UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES
ESCUELA PROFESIONAL DE ANTROPOLOGÍA

TESIS

LAS TÉCNICAS MORFO-COMPARATIVAS Y DACTILARES EN ANTROPOLOGÍA FORENSE. APLICACIONES Y RESULTADOS EN CUSCO (2024-2025)

PRESENTADO POR:
Br. ANDREA LEON MOREANO
Br. VICTORIA MAMANI HUARCA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE: LICENCIADA EN ANTROPOLOGÍA

ASESOR:
Mg. ROSSANO CALVO CALVO

CUSCO – PERÚ
2026

Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el **Asesor** ROSSANO CALVO CALVO quien aplica el software de detección de similitud al trabajo de investigación/tesis titulada: Las Técnicas morfocomparativas y dactilares en Antropología Forense. Aplicaciones y resultados en Cusco (2024-2025)

Presentado por: Andrea León Moreano DNI N° 71749347;
presentado por: Victoria Mamani Huarca DNI N°: 76986939
Para optar el título Profesional/Grado Académico de Licenciada en Antropología

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software de Similitud, conforme al Art. 6° del ***Reglamento para Uso del Sistema Detección de Similitud en la UNSAAC*** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 5 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación para que tome las acciones correspondientes; Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de Asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema de Detección de Similitud.

Cusco, 14 de Octubre de 2026

Firma

Post firma Rossano Calvo Calvo

Nro. de DNI 23990800

ORCID del Asesor 0000-0002-3338-5598

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: **oid:** 27259:638603556

tesis de Antropologia Andrea Leon Moreano y Victoria Mamani Huarca.docx

Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::27259:638603556

Fecha de entrega
13 oct 2026, 8:54 p.m. GMT-6

Fecha de descarga
13 oct 2026, 8:58 p.m. GMT-6

Nombre del archivo
tesis de Antropologia Andrea Leon Moreano y Victoria Mamani Huarca.docx

Tamaño del archivo
1.8 MB

142 páginas

33.127 palabras

196.880 caracteres

5% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 10 palabras)
- Trabajos entregados

Fuentes principales

5%	Fuentes de Internet
1%	Publicaciones
0%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

DEDICATORIA

A mis padres, ***Grimaldo y Marleni****, quienes fueron mis principales financistas. A todos mis allegados cercanos, por el apoyo emocional que me brindaron. A mi compañera de tesis,* ***Victoria****, y a mí, con quien nos esforzamos por concluir pese a las adversidades. Y finalmente, a quienes dudaron o intentaron desmotivarnos*

Andrea Leon Moreano

Dedico esta tesis a mis padres, ***Florencio y Arcadia****, por su amor y apoyo incondicional. Asimismo, a todas las personas que me acompañaron a lo largo de este camino, especialmente a mi hermanas, a mis amigas de siempre y a mi compañera de tesis,* ***Andrea****, por su compañía y apoyo durante este proceso.*

Finalmente, me la dedico a mí misma, por no rendirme y por demostrar que, con esfuerzo y perseverancia, todo es posible.

Victoria Mamani Huarca

AGRADECIMIENTO

*Expresamos nuestro agradecimiento a la **Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco**, donde, pese a las dificultades del proceso administrativo, logramos culminar esta importante etapa de nuestra formación profesional.*

*Nuestro más profundo agradecimiento al antropólogo **Alejandro Rodríguez,** por su invaluable orientación, confianza y constante apoyo durante todo el desarrollo de esta investigación. Asimismo, agradecemos a nuestro asesor, **Rossano Calvo,** por motivarnos a iniciar esta investigación y guiarnos durante su desarrollo; al antropólogo **Christian Quispe**, por su valiosa colaboración en la realización de esta tesis; y al capitán **Pedro Meche**, por alentarnos y motivarnos a culminar este importante logro.*

RESUMEN

La antropología forense en el Cusco enfrenta diversas dificultades relacionadas con la limitada disponibilidad de recursos técnicos, la falta de protocolos estandarizados y la necesidad de capacitación especializada continua, aspectos que pueden influir en los procesos de identificación humana. La presente investigación tuvo como objetivo evaluar el uso de las técnicas morfo-comparativa y dactilar en la Unidad Médico Legal II del Cusco durante el periodo de enero de 2024 a junio de 2025, considerando sus procedimientos, resultados y principales limitaciones. El estudio fue de tipo básico, con enfoque mixto y nivel descriptivo. Se revisaron 170 informes periciales, de los cuales 126 correspondieron a la técnica morfo-comparativa y 44 a la técnica dactilar. Asimismo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a los dos antropólogos forenses de la región y se analizaron 40 casos. Los resultados evidenciaron que ambas técnicas se aplican en situaciones diferentes. La técnica morfo-comparativa se emplea principalmente en personas vivas mediante el análisis de imágenes y videos, mientras que la técnica dactilar se utiliza principalmente para la identificación de cadáveres mediante AFIS/RENIEC. La técnica dactilar mostró mayor certeza en los procesos de identificación, mientras que los resultados de la técnica morfo-comparativa estuvieron condicionados principalmente por la calidad del material audiovisual. Entre las principales limitaciones se identificaron la baja calidad de las imágenes, el desgaste de las crestas papilares y la ausencia de registros en RENIEC. Se concluye que ambas técnicas son funcionales que requieren mejoras tecnológicas, capacitación especializada y adecuación de guías al contexto regional.

Palabras clave: Antropología forense, Técnicas morfo-comparativas, Técnicas dactilares, Identificación humana, Cusco.

ABSTRACT

Forensic anthropology in Cusco faces various challenges related to limited technical resources, a lack of standardized protocols, and the need for ongoing specialized training—factors that can impact human identification processes. This research aimed to evaluate the use of morpho-comparative and fingerprinting techniques at the Cusco Forensic Medical Unit II between January 2024 and June 2025, examining their procedures, outcomes, and primary limitations. The study was basic research employing a mixed-methods approach and a descriptive level of analysis. A total of 170 forensic reports were reviewed: 126 involving the morpho-comparative technique and 44 involving the fingerprinting technique. Additionally, semi-structured interviews were conducted with the region's two forensic anthropologists, and 40 cases were analyzed. The results demonstrated that the two techniques are applied in different contexts. The morpho-comparative technique is primarily used on living individuals through image and video analysis, whereas the fingerprinting technique is mainly used to identify deceased persons via AFIS/RENIEC systems. Fingerprinting yielded greater certainty in identification processes, while the results of the morpho-comparative technique were largely contingent upon the quality of the audiovisual material. Key limitations identified included poor image quality, degradation of papillary ridges, and a lack of records in the RENIEC database. The study concludes that both techniques are functional but require technological upgrades, specialized training, and the adaptation of guidelines to the regional context.

Keywords: Forensic anthropology, morpho-comparative techniques, fingerprint techniques, human identification, Cusco.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA ..... **II**
AGRADECIMIENTO ..... **III**
RESUMEN ..... **IV**
ABSTRACT ..... **V**
ÍNDICE GENERAL ..... **VI**
ÍNDICE DE TABLAS ..... **X**
INDICE DE FIGURAS ..... **XI**
INDICE DE ANEXOS ..... **XII**
lista de acronimos y abreviaturas **1**
INTRODUCCIÓN **2**

CAPÍTULO I:
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA

1.1 Planteamiento del problema 6
1.1.1 Formulación del problema 6
1.1.2 Pregunta General 7
1.1.3 Preguntas Específicas 7
1.2 Objetivos De La Investigación 8
1.2.1 Objetivo general 8
1.2.2 Objetivos específicos 8
1.3 Justificación De La Investigación 8
1.4 Bases teóricas 9
1.4.1 Técnicas morfo-comparativas 9
1.5.1 Técnica dactilar 29
1.5.2 Marco legal 39
1.5 Antecedentes de la investigación 40

1.6.1 Internacional 40

1.6.2 Nacional 42

1.6.3 Local 44

1.7 Marco conceptual 46

1.7.1 Antropología 46

1.7.2 Antropología Forense 47

1.7.3 Forense 47

1.7.4 Informe pericial 47

1.7.5 Perito 47

1.7.6 Peritaje 47

1.7.7 Identificación 47

1.7.8 Individualizar 48

1.7.9 Ficha somatológica 48

1.7.10 Cadena de custodia 48

1.7.11 Muestra de cotejo 48

1.7.12 Muestra problema 48

1.7.13 Homologación 48

1.7.14 Cotejo 48

1.7.15 Sistema AFIS – RENIEC 49

1.7.16 Crestas papilares 49

1.7.17 Homologación facial 49

1.7.18 Calidad de imagen 49

1.7.19 Necrodactilia 49

1.8 Metodología 50

1.8.1 Método 50

1.8.2 Tipo y nivel 50

1.8.3 Diseño 50

1.8.4 Enfoque 50

1.8.5 Temporalidad 50

1.8.6 Población 51

1.8.7 Muestra 51

1.8.8 Unidad de análisis y observación 51

1.8.9 Técnicas e Instrumentos 52

CAPÍTULO II:
ASPECTOS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

2.1 Descripción de la técnica Morfo-comparativo 54

2.1.1 Inicio y consolidación 55

2.1.2 Incorporación de técnicas avanzadas 57

2.1.3 Expansión y demanda de la técnica 58

2.2 Descripción de la técnica Dactilar 59

2.2.1 Inicio y consolidación 59

2.2.2 Incorporación de técnicas avanzadas 60

2.2.3 Expansión y demanda de la técnica 61

CAPÍTULO III:
APLICACIÓN, RESULTADOS Y LIMITACIONES OBTENIDOS

3.1 Técnica Morfo-comparativa 64

3.1.1 Aplicación de la técnica de identificación Morfo-comparativa 64

3.1.2 Resultados de la técnica morfo-comparativa 76

3.1.3 Limitaciones de la técnica morfo-comparativa 82

3.2 Técnica dactilar 86

3.2.1 Aplicación de la técnica de identificación dactilar 86

3.2.2 Resultados de la técnica dactilar 97

3.2.3 Limitaciones de la técnica dactilar 105

CAPÍTULO IV:
DE RESULTADOS

4.1 Procedimientos técnicos y contexto de aplicación 110

4.2 Resultados de la aplicación y niveles de certeza 111

4.3 Limitaciones operativas y desafíos institucionales 113

CONCLUSIONES 115
RECOMENDACIONES 117
BLIBLIOGRAFIA 118
ANEXOS 124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distribución general de pericias antropológicas según técnica de identificación 62

Tabla 2 Sujeto de análisis en la técnica Morfo-comparativa 64

Tabla 3 Resultados de la técnica Morfo-comparativa 76

Tabla 4 Resultados según el tipo de investigación 80

Tabla 5 Complicaciones de la técnica Morfo-comparativa 83

Tabla 6 Sujeto de análisis de la técnica Dactilar 86

Tabla 7 Resultados de la técnica Dactilar 97

Tabla 8 Resultados según el tipo de investigación 105

Tabla 9 Complicaciones de la técnica Dactilar 108

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Planos de referencia del cuerpo humano 16

Figura 2 Patrones frecuentes de huellas dactilares 30

Figura 3 Formación de las crestas papilares 31

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Implementación de medidas de bioseguridad 124

Anexo 2 Rehidratación del pulpejo 124

Anexo 3 Registro de la huella mediante el lector biométrico 124

Anexo 5 Envío de huellas dactilares al sistema RENIEC para su identificación. 125

Anexo 4 Entrevista semiestructurada a especialista en antropología forense 125

Anexo 6 Entrevista semiestructurada a especialista en antropología forense 126

Anexo 7 Entrevista semiestructurada a especialista en antropología forense 126

Anexo 8 Base de datos en SPSS 127

Anexo 9 Matriz de consistencia 128

Anexo 10 Operacionalización de variables 129

LISTA DE ACRONIMOS Y ABREVIATURAS

ABIS	Sistema Automatizado de Identificación Biométrica (Automated Biometric Identification System).
ADN	Ácido desoxirribonucleico.
AFIS	Sistema Automatizado de Identificación de Huellas Dactilares (Automated Fingerprint Identification System).
AFOCSI	Sigla utilizada para identificar la fuente de la Guía Latinoamericana mencionada en la tesis. El documento no desarrolla su significado completo.
DNI	Documento Nacional de Identidad.
ICC	Índice cintura-cadera.
IMC	Índice de masa corporal.
IMLCF	Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses.
INACIF	Instituto Nacional de Ciencias Forenses.
MP	Ministerio Público.
NN	No identificado; expresión utilizada en la tesis para referirse a cadáveres cuya identidad no ha sido establecida.
OJ	Organismo Judicial.
RENAP	Registro Nacional de las Personas.
RENIEC	Registro Nacional de Identificación y Estado Civil.
SAT	Superintendencia de Administración Tributaria.
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
UML II Cusco	Unidad medico legal II de Cusco

Abreviaturas	
AF	Antropólogo forense
3D	Tres dimensiones.
DVD	Disco versátil digital.
JPG	Formato de archivo de imagen digital.
MP4	Formato de archivo multimedia.
PNG	Formato de archivo de imagen digital.
USB	Bus universal en serie; denominación asociada a dispositivos de conexión y almacenamiento digital.
MD5	Algoritmo de resumen criptográfico utilizado para generar valores hash.
SHA-1	Algoritmo de resumen criptográfico utilizado para generar valores hash.

INTRODUCCIÓN

La antropología forense constituye una rama especializada de la antropología física que aplica conocimientos y métodos científicos al servicio de la administración de justicia, contribuyendo a la identificación de personas y al esclarecimiento de investigaciones judiciales mediante el análisis de restos humanos y otros elementos de interés pericial. En el desarrollo de sus actividades, esta disciplina emplea diversas técnicas de identificación; entre las más utilizadas en la ciudad del Cusco destacan las técnicas morfo-comparativas y dactilares, las cuales desempeñan un papel fundamental en la determinación de la identidad de una persona a partir de sus características morfológicas y de las huellas dactilares.

La técnica dactilar se fundamenta en los principios de unicidad, permanencia e inmutabilidad de las crestas papilares descritos por Galton (1892), constituyéndose en uno de los métodos de identificación más confiables dentro de las ciencias forenses. Por su parte, la técnica morfo-comparativa se basa en el análisis y la comparación sistemática de rasgos anatómicos visibles, especialmente faciales, sustentándose en la variabilidad morfológica humana y en la identificación de puntos anatómicos de referencia. Ambas técnicas son ampliamente empleadas en el ámbito forense; sin embargo, su aplicación se encuentra condicionada por diversos factores técnicos y operativos que pueden influir en la obtención de resultados.

A nivel internacional, diversos estudios han demostrado que la efectividad de la técnica morfo-comparativa depende en gran medida de la calidad de las imágenes analizadas. Factores como la baja resolución, las condiciones de iluminación, el ángulo de captura y la distancia entre la cámara y el sujeto pueden dificultar la observación de los rasgos faciales y afectar la confiabilidad de los resultados (Bacci y otros, 2021). Con el propósito de reducir estas limitaciones, se han propuesto criterios metodológicos como el empleo de muestras originales, homólogas y coetáneas, así como el uso de listas estandarizadas de características faciales

(Soto, 2024) . No obstante, la aplicación efectiva de estos criterios continúa dependiendo de la disponibilidad de recursos técnicos y de la experiencia del especialista.

Por otro lado, la técnica dactilar, pese a ser considerada uno de los métodos de identificación más fiables en el ámbito forense, también presenta limitaciones durante su aplicación. El desgaste de las crestas papilares ocasionado por determinadas actividades laborales, así como las alteraciones derivadas de los procesos de descomposición post mortem, pueden dificultar la obtención de huellas aptas para su comparación e identificación (Guízar y otros, 2021). Estas circunstancias evidencian que la aplicación de ambas técnicas está condicionada por factores técnicos y operativos que influyen directamente en sus resultados.

En la región Cusco, la antropología forense desempeña un papel relevante en las pericias de identificación realizadas por la Unidad Médico Legal II. Sin embargo, existe escasa información sistematizada acerca del uso de las técnicas morfo-comparativas y dactilares, los procedimientos empleados, los resultados obtenidos y las limitaciones operativas que enfrentan los especialistas durante su práctica profesional. Esta carencia de estudios limita el conocimiento sobre el funcionamiento de estas herramientas en el contexto regional y evidencia la necesidad de generar información que contribuya al fortalecimiento de la labor pericial y al desarrollo de la disciplina.

Frente a esta problemática, la presente investigación se planteó la siguiente pregunta general: ¿Cómo se usan las técnicas morfo-comparativas y dactilares en antropología forense en Cusco durante el periodo 2024-2025? A partir de esta interrogante se formularon preguntas específicas orientadas a comprender los procedimientos técnicos aplicados, los resultados obtenidos y las principales limitaciones operativas identificadas durante el desarrollo de las pericias.

En correspondencia con ello, el objetivo general de la investigación fue determinar el uso de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en antropología forense en Cusco durante

el periodo 2024-2025, considerando sus procedimientos de aplicación, los resultados obtenidos y las limitaciones operativas asociadas a su empleo.

La investigación posee relevancia científica porque contribuye a ampliar el conocimiento sobre la aplicación práctica de estas técnicas en el contexto regional cusqueño, proporcionando evidencia empírica sobre sus alcances, fortalezas y limitaciones. Del mismo modo, sus resultados constituyen un aporte para el fortalecimiento de la práctica pericial y para el desarrollo de futuras investigaciones en el campo de la antropología forense.

Metodológicamente, el estudio adoptó un enfoque mixto, combinando el análisis cuantitativo de informes periciales con la interpretación cualitativa de las experiencias y percepciones de los especialistas. Se empleó el método deductivo, de tipo básico y nivel descriptivo. La investigación se desarrolló en la Unidad Médico Legal II del Cusco y comprendió el análisis de 170 informes periciales correspondientes al periodo enero de 2024 a junio de 2025. La recopilación de información incluyó la revisión documental de informes periciales, la aplicación de fichas de análisis de casos y la realización de entrevistas semiestructuradas a especialistas en antropología forense.

Finalmente, el propósito de este estudio es generar conocimiento sistematizado sobre la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en la antropología forense cusqueña, contribuyendo a una mejor comprensión de sus procedimientos, resultados y limitaciones operativas, así como al fortalecimiento de las prácticas de identificación humana en el ámbito forense regional.

La investigación se organiza en cuatro capítulos. El primero presenta el planteamiento del problema, los objetivos, las hipótesis, el marco teórico y la metodología. El segundo desarrolla el contexto institucional y el área de estudio. El tercero expone los resultados obtenidos a partir del análisis de los casos periciales y las entrevistas realizadas. Finalmente, el

cuarto capítulo contiene la discusión de los resultados, las conclusiones y las recomendaciones derivadas de la investigación.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA, MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL Y METODOLOGÍA

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Formulación del problema

En el Cusco, los antropólogos forenses de la Unidad Médico Legal II aplican de manera rutinaria las técnicas morfo-comparativas y dactilares para la identificación de personas en contextos judiciales. Para ello, se sustentan en guías internas del Ministerio Público y en referentes internacionales como la Guía Latinoamericana de AFOCSI. Sin embargo, estos instrumentos no constituyen protocolos oficiales estandarizados a nivel nacional, no se encuentran adaptados formalmente a la realidad local, y su implementación no está acompañada de recursos técnicos suficientes ni de una capacitación especializada continua para los profesionales a cargo.

Esta situación genera una contradicción empírica que requiere atención. A nivel nacional, estudios previos han validado experimentalmente el método morfo-comparativo facial con una exactitud del 81%, aunque con tasas de falsos negativos del 21% y falsos positivos del 17% (Lescano, 2022). Asimismo, la técnica dactilar respaldada por sistemas automatizados AFIS ha demostrado una alta eficacia en contextos nacionales, consolidándose como el método de mayor certeza científica (Llatas, 2015).

No obstante, en el contexto específico del Cusco, investigaciones realizadas entre 2016 y 2018 reportaron hallazgos divergentes. El sistema AFIS no logró identificar a ningún autor en 18 casos con huellas aprovechables, atribuyéndose este fracaso a la falta de actualización de la base de datos de la Policía Nacional del Perú (Fernandez y Jordan, 2021). Esta discrepancia entre los estándares nacionales y la realidad local evidencia la necesidad urgente de generar evidencia empírica actualizada sobre la aplicación real de ambas técnicas en la región.

El vacío de conocimiento es aún más profundo: no existe hasta la fecha ningún estudio sistemático q0ue haya documentado cómo se desarrollan realmente estos procedimientos en la práctica forense diaria de Cusco durante el periodo 2024-2025, ni que haya analizado los resultados efectivos de cada técnica por separado. No se sabe si los problemas identificados en estudios anteriores persisten, si adoptan nuevas formas, o si existen dificultades adicionales propias del contexto regional.

Este vacío no es meramente académico. Su existencia implica que las decisiones institucionales sobre la aplicación de estas técnicas, así como las eventuales propuestas de mejora, capacitación o inversión tecnológica, se toman sin contar con un diagnóstico empírico que las respalde. Como resultado, se perpetúa una práctica forense que, aunque funcional en términos operativos, carece de una validación sistemática que garantice su eficacia y confiabilidad en el contexto cusqueño.

Por todo ello, resulta necesario describir cómo se desarrollan las técnicas morfo-comparativas y dactilares en la antropología forense en Cusco durante el periodo 2024-2025, documentando su aplicación concreta y analizando los resultados que obtienen en la práctica pericial diaria. Solo a partir de este conocimiento sistemático será posible identificar áreas de mejora, fortalecer la formación de los especialistas y contribuir a la optimización de los procesos de identificación humana en la región.

1.1.2 Pregunta General

¿Cómo se usan las técnicas morfo-comparativas y dactilares en antropología forense en Cusco (2024-2025)?

1.1.3 Preguntas Específicas

- ¿Cómo son los procedimientos técnicos y el contexto donde se aplican las técnicas morfo-comparativas y dactilares en Cusco (2024-2025)?

- ¿Cuáles son los resultados de la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares a partir de los informes periciales en Cusco (2024-2025)?
- ¿Cuáles son las principales limitaciones operativas en la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en antropología forense en Cusco (2024-2025)?

1.2 Objetivos De La Investigación

1.2.1 Objetivo general

Caracterizar el uso de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en antropología forense en Cusco (2024-2025), considerando sus aplicaciones y resultados.

1.2.2 Objetivos específicos

- Describir los procedimientos técnicos y el contexto donde se aplican las técnicas morfo-comparativas y dactilares en Cusco (2024-2025)
- Analizar los resultados de la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares a partir de los informes periciales en Cusco (2024-2025)
- Identificar las principales limitaciones operativas en la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en Cusco (2024-2025)

1.3 Justificación De La Investigación

La antropología forense es una disciplina científica que contribuye al esclarecimiento de casos judiciales y a la restitución de la identidad de personas fallecidas o desaparecidas mediante la aplicación de métodos y técnicas especializadas. En este contexto, las técnicas morfo-comparativas y dactilares representan procedimientos esenciales dentro de las pericias forenses, al permitir el reconocimiento e identificación de individuos a partir de sus características morfológicas y huellas digitales.

En la región del Cusco, ambas técnicas son utilizadas por los especialistas forenses de la Unidad Médico Legal II; sin embargo, su aplicación se realiza sin que exista hasta la fecha

un estudio sistemático que haya documentado sus procedimientos, resultados y limitaciones en este contexto regional específico.

La presente investigación contribuye a reducir un vacío de conocimiento en la literatura especializada al generar evidencia empírica sobre la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en un contexto regional que no ha sido estudiado de manera sistemática: el Cusco. Los resultados permitirán contrastar los hallazgos de investigaciones nacionales e internacionales con la realidad local, identificando las particularidades propias de la práctica de la antropología forense en la región. Asimismo, el estudio aportará a la discusión teórica sobre la aplicación, validez y confiabilidad de estas técnicas en contextos caracterizados por limitaciones tecnológicas, de recursos y por características poblacionales específicas.

Los resultados del estudio servirán como insumo para la toma de decisiones institucionales orientadas a mejorar los protocolos de identificación forense en Cusco. Al documentar las limitaciones operativas y los niveles de efectividad reales de cada técnica, la investigación proporciona evidencia objetiva para diseñar programas de capacitación basados en las necesidades locales, optimizar los procedimientos periciales y fundamentar solicitudes de inversión tecnológica.

1.4 Bases teóricas

Las teorías mencionadas sirven como base teórica y científica para la presente investigación, ya que permiten explicar, sustentar y fundamentar los procedimientos empleados en la identificación humana. La teoría de la variabilidad humana, los principios dactiloscópicos y los aportes clásicos de Galton, Vucetich y Bertillon proporcionan el soporte conceptual que orienta la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares. De este modo, dichas teorías garantizan la coherencia metodológica del estudio y respaldan la validez científica de los resultados obtenidos en el análisis forense desarrollado en la región del Cusco.

1.4.1 Técnicas morfo-comparativas

La identificación morfo-comparativo constituye una herramienta fundamental dentro de la antropología forense y otras disciplinas forenses, ya que permite la identificación de individuos mediante el análisis detallado de sus características morfológicas. Esta técnica se aplica tanto a personas vivas como a cadáveres o restos óseos, y se sustenta en el principio de que cada ser humano posee rasgos físicos y anatómicos que, en su conjunto, resultan únicos o altamente diferenciables. Al comparar estos rasgos con registros previos o muestras de referencia, es posible establecer la identidad de un individuo con un alto grado de confiabilidad (Bacci et al., 2021).

No solo se centra en la observación de características externas, sino que integra un análisis sistemático de la forma y estructura del cuerpo, considerando aspectos como el sexo, la edad, la estatura, la contextura corporal y los rasgos faciales. Además, permite identificar particularidades individuales, como cicatrices, marcas, deformaciones o tatuajes, que sirven como elementos distintivos y complementan la individualización (Bacci et al., 2021).

1.4.1.1 Fundamentos

A. Orígenes y desarrollo de las técnicas morfo-comparativas

Alphonse Bertillon (1893), criminólogo francés, fue el pionero en desarrollar un sistema de identificación sustentado en las medidas corporales, denominado antropometría. En su obra Identification anthropométrique, propuso un método ordenado que consistía en registrar diversas dimensiones del cuerpo humano como la longitud del cráneo, la envergadura de los brazos, la estatura y otras proporciones anatómicas con el propósito de distinguir a los individuos. Este sistema, conocido como “bertillonage”, tuvo una amplia aplicación en la policía francesa y en otros países hacia finales del siglo XIX. Aunque más tarde fue sustituido por la dactiloscopia, el aporte de Bertillon marcó un hito fundamental, ya que estableció los fundamentos del análisis comparativo de rasgos físicos, constituyéndose en un antecedente directo de las técnicas morfo-comparativas empleadas actualmente en la antropología forense.

B. Teoría de la variabilidad humana

La Teoría de la Variabilidad Humana sostiene que cada individuo es un ser único e irrepetible, resultado de la interacción dinámica entre los factores biológicos y ambientales. Esta teoría explica que la diversidad entre los seres humanos no es casual, sino producto de una compleja combinación de elementos genéticos, sociales y culturales que configuran las diferencias físicas, psicológicas y conductuales de cada persona. El ser humano, en su condición de animal social, presenta una tendencia natural e irreprimible a vivir en sociedad. En este contexto, se desenvuelve dentro de organizaciones y ambientes cada vez más complejos y cambiantes, donde su conducta, pensamiento y desarrollo se ven influenciados por múltiples variables. Cada persona constituye así un fenómeno multidimensional, con una estructura, un estilo y una forma de vida particulares que lo distinguen de los demás. Esta diversidad individual es lo que enriquece la convivencia humana y otorga dinamismo a la vida social, de acuerdo con esta teoría, las diferencias existentes entre las personas se agrupan en dos dimensiones fundamentales (Mariñez, 2012):

- **Factores genéticos:** Se refieren a los elementos heredados biológicamente de los padres, los cuales determinan características físicas, fisiológicas e incluso predisposiciones conductuales. Los genes son portadores de la información biológica que confiere a cada individuo rasgos propios y una identidad genética única.
- **Factores ambientales:** Comprenden el conjunto de condiciones externas que rodean al individuo e influyen en su desarrollo, tales como el entorno social, el clima, la alimentación, la educación, el estilo de vida y la actividad física. Estos factores moldean el comportamiento y la personalidad, generando variaciones en función de las experiencias y el contexto en el que se vive.

La variabilidad humana surge de la interacción constante entre lo biológico y lo ambiental, lo hereditario y lo adquirido. Esta relación determina la diversidad de la especie humana, evidenciando que no existen dos individuos exactamente iguales, sino una amplia gama de manifestaciones humanas que reflejan la complejidad de la naturaleza y de la sociedad.

C. Teoría antropometría

La antropometría es una disciplina que analiza y cuantifica las variaciones en las medidas del cuerpo humano, tomando como referencia diversas estructuras anatómicas para describir sus proporciones y dimensiones. Su aplicación resulta esencial en la ergonomía, ya que permite adaptar el entorno, los objetos y los sistemas a las características físicas de las personas, garantizando confort, seguridad y eficiencia. Asimismo, esta ciencia cumple un papel importante en ámbitos como la antropología, la medicina y el deporte, donde el estudio de las medidas corporales contribuye a comprender la diversidad humana y optimizar el rendimiento físico o el diseño de herramientas, muebles, espacios y puestos de trabajo según las necesidades del individuo (López et al., 2019).

D. Tipos de Antropometría

La antropometría se divide en dos categorías fundamentales: antropometría estática o estructural y antropometría dinámica o funcional. Ambas se complementan y son esenciales para comprender la relación entre las dimensiones corporales y su aplicación en el diseño, la ergonomía y la evaluación funcional del cuerpo humano (López et al., 2019).

- **Antropometría estática o estructural:** Este tipo de antropometría se centra en la medición del cuerpo humano cuando se encuentra en una posición fija o inmóvil. Se evalúan las dimensiones corporales utilizando puntos anatómicos de referencia, como la longitud del brazo (medida entre el acromion y el codo), la altura, el ancho de los hombros o la longitud de las piernas. Estas mediciones permiten conocer la estructura física del individuo y sirven como base para el

diseño de objetos, herramientas y espacios adaptados al cuerpo humano. Por ejemplo, los datos obtenidos son fundamentales en la elaboración de cascos, asientos, muebles o prendas de vestir que deben ajustarse de manera precisa a las proporciones corporales.

- **Antropometría dinámica o funcional:** A diferencia de la estática, la antropometría dinámica estudia las dimensiones y los movimientos del cuerpo en acción. Analiza cómo las partes del cuerpo se desplazan y se relacionan durante el desarrollo de diferentes actividades, lo cual es esencial para el diseño ergonómico de herramientas, maquinaria o entornos laborales. Este tipo de antropometría considera aspectos como el alcance de los brazos, la flexión de las articulaciones, la postura o los desplazamientos durante el trabajo. Su aplicación permite diseñar puestos y equipos que reduzcan el esfuerzo físico, aumenten la eficiencia y mejoren la seguridad y comodidad del usuario.

E. Medidas antropométricas

Las medidas antropométricas presentan variaciones significativas entre las diferentes poblaciones humanas, lo que evidencia la importancia de contar con datos específicos del grupo poblacional que se desea estudiar. Estas diferencias se deben a diversos factores biológicos, genéticos, ambientales y sociales que influyen directamente en las dimensiones corporales. Entre los principales factores que determinan la variabilidad antropométrica destacan los siguientes (Valero, 2020):

- **El sexo:** constituye un factor determinante en casi todas las dimensiones del cuerpo humano. En términos generales, los varones presentan medidas longitudinales mayores que las mujeres del mismo grupo poblacional, pudiendo observarse hasta un 20 % de diferencia entre ambos sexos.

- **La raza o grupo étnico:** las particularidades físicas entre las poblaciones se explican por factores genéticos, alimenticios y ambientales. Por ejemplo, los individuos de ascendencia africana suelen tener extremidades inferiores más largas, mientras que las poblaciones orientales tienden a mostrar un tronco más desarrollado. En casos extremos, la estatura promedio de los pigmeos del África Central es de aproximadamente 143,8 cm, en contraste con los 179,9 cm registrados en la población belga.
- **La edad:** influye notablemente en la constitución corporal. Durante el envejecimiento se produce una reducción gradual de la estatura, observable generalmente a partir de los 50 años. Asimismo, el crecimiento físico completo se alcanza antes en las mujeres alrededor de los 18 años, a diferencia de los hombres, cuyo desarrollo total suele producirse hacia los 20 años.
- **La alimentación:** desempeña un papel fundamental en el crecimiento y desarrollo corporal. Diversos estudios han demostrado que una nutrición adecuada, junto con la ausencia de enfermedades graves durante la infancia, contribuye de manera significativa al desarrollo armónico del cuerpo y a la expresión de su potencial antropométrico.

F. Teoría del reconocimiento facial forense

La teoría del reconocimiento facial forense se fundamenta en el análisis detallado de los rasgos morfológicos del rostro humano con el propósito de identificar a un individuo, ya sea en vida o después de la muerte. Parte del principio de que cada persona posee una configuración facial única y relativamente estable, determinada por la estructura del cráneo y la disposición de elementos como los ojos, la nariz, la boca, el mentón y las orejas. Estos rasgos, al ser medidos y comparados de manera científica, permiten establecer la identidad de manera precisa y confiable (Serrulla y Gómez, 2008).

Esta teoría integra métodos antropométricos, morfo-comparativos y tecnológicos como el uso de fotografías, grabaciones de video y reconstrucciones tridimensionales para reconocer similitudes entre imágenes o restos humanos y personas conocidas. En el ámbito forense, su aplicación resulta esencial en procesos de identificación en casos de crímenes, catástrofes o desapariciones, cuando no es posible una verificación visual directa. De este modo, el reconocimiento facial forense combina saberes de la antropología, la anatomía y la biometría, consolidándose como una herramienta científica indispensable para la identificación humana dentro de la antropología forense (Ibáñez et al., 2020; Escorcia, 2015).

1.4.1.2 Procedimientos de análisis morfocomparativo

A. Planos de referencia del cuerpo humano

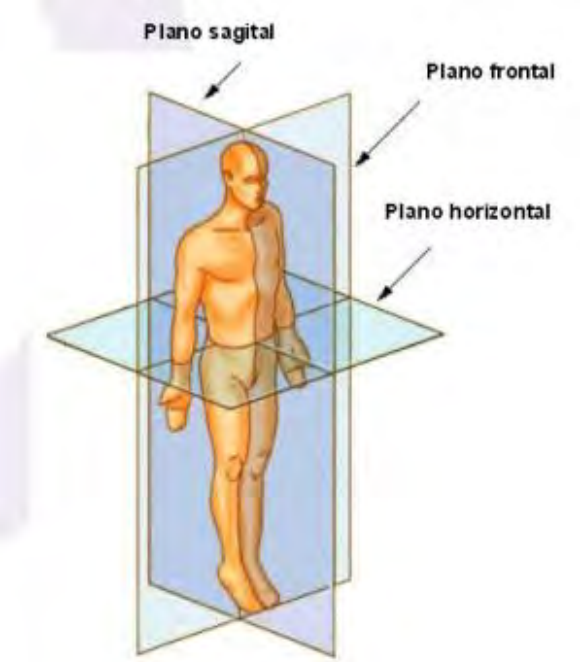
En el estudio anatómico y antropométrico del cuerpo humano, se utilizan superficies planas imaginarias conocidas como planos corporales, las cuales dividen el cuerpo en diferentes secciones. Estos planos permiten describir con precisión la ubicación, orientación y relación entre las distintas partes y órganos del cuerpo. Además, resultan fundamentales en el análisis de las posturas de trabajo y en la determinación de los ángulos articulares. Dentro de estos planos de referencia, se destacan los siguientes (Valero, 2020):

- **Plano sagital medio:** es una superficie vertical que pasa exactamente por el centro del cuerpo, dividiéndolo en dos mitades simétricas: derecha e izquierda. Este plano se utiliza para analizar movimientos de flexión y extensión.
- **Plano frontal o coronal:** corresponde a un plano también vertical, pero perpendicular al sagital. Divide el cuerpo en dos mitades: anterior (o ventral) y posterior (o dorsal). Permite observar los movimientos de abducción y aducción.

- **Plano horizontal o transversal:** es un plano perpendicular a los dos anteriores que divide el cuerpo en una parte superior y otra inferior. Se emplea para estudiar movimientos de rotación o torsión.

En la siguiente imagen se observan tres planos rectangulares que se intersectan en el centro de gravedad del sujeto, los cuales sirven como referencia para el estudio de la posición y orientación del cuerpo humano (Valero, 2020).

Figura 1
Planos de referencia del cuerpo humano



Nota. Tomado de *Antropometría*, por E. Valero (2020) Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

B. Medidas antropométricas para composición corporal

Las medidas antropométricas representan una herramienta esencial para el estudio de la composición corporal, ya que permiten identificar las proporciones y características físicas del ser humano a través de la medición sistemática de distintos segmentos corporales. Estos registros aportan información relevante sobre la masa grasa, la masa muscular, la masa ósea y la distribución de los tejidos corporales, elementos que influyen directamente en la salud, el

rendimiento físico y la ergonomía. Las principales mediciones empleadas para analizar la composición corporal son las siguientes (Piñeda et al., 2018):

- **Peso corporal:** Constituye la medida básica de la masa total del cuerpo, sin distinguir entre sus diferentes componentes (grasa, músculo, hueso y agua). Se utiliza como referencia inicial para el cálculo de otros indicadores, como el índice de masa corporal (IMC).
- **Talla o estatura:** Corresponde a la distancia comprendida entre la planta de los pies y el punto más alto de la cabeza, obtenida con el individuo en posición erguida y el plano de Frankfurt correctamente alineado. Esta medida permite establecer relaciones proporcionales con el peso y otros parámetros físicos.
- **Perímetros corporales:** Incluyen la medición de los contornos de diferentes zonas del cuerpo, como el brazo, la cintura, la cadera o el muslo. Estos valores sirven para estimar el grado de desarrollo muscular y la acumulación de tejido adiposo en regiones determinadas.
- **Pliegues cutáneos:** Se miden con un plicómetro o calibrador en puntos específicos del cuerpo (como el tríceps, bíceps, subescapular y suprailiaco). A partir de estas mediciones, y aplicando ecuaciones estandarizadas, es posible estimar el grosor del tejido adiposo subcutáneo y calcular el porcentaje total de grasa corporal.
- **Diámetros óseos:** Evalúan la amplitud de diferentes estructuras esqueléticas, como el diámetro biacromial (hombros), bicondíleo (fémur) o biestiloideo (muñeca). Estas medidas permiten identificar la constitución ósea del individuo y definir su somatotipo.
- **Índices antropométricos:** Se obtienen combinando diversas medidas corporales, como el índice de masa corporal (IMC), el índice cintura-cadera

(ICC) o el índice de robustez. Estos indicadores permiten valorar la proporción entre masa grasa y masa muscular, así como los posibles riesgos asociados a la obesidad o a deficiencias nutricionales.

C. Teoría craneométrica y cefalométrica

La teoría craneométrica se centra en la medición precisa y sistemática del cráneo a partir de puntos anatómicos fijos conocidos como puntos craneométricos. A través de estas mediciones, es posible determinar longitudes, anchuras, alturas y ángulos que describen la forma y las proporciones del cráneo. Su propósito principal es analizar las variaciones entre individuos y poblaciones, identificar diferencias sexuales y establecer patrones morfológicos. Esta teoría parte de la idea de que la estructura ósea del cráneo puede ser evaluada de manera cuantitativa y comparada científicamente para obtener conclusiones sobre la variabilidad humana (Barahona y Benavides, 2006).

La teoría cefalométrica amplía los principios de la craneometría hacia el estudio del rostro y del cráneo en conjunto, especialmente en áreas como la ortodoncia y la cirugía maxilofacial. Se basa en el uso de radiografías cefálicas (laterales o frontales) donde se marcan puntos anatómicos específicos para medir proporciones y ángulos. Estas mediciones permiten analizar el crecimiento y desarrollo facial, detectar alteraciones esqueléticas y planificar tratamientos ortodóncicos y quirúrgicos. En los estudios revisados por Redalyc, la cefalometría se presenta como una herramienta diagnóstica esencial para comprender la estructura y función del complejo craneofacial (Barahona y Benavides, 2006).

D. Puntos Craneométricos

Los puntos craneométricos son referencias anatómicas específicas del cráneo que se emplean en antropología, odontología y ciencias forenses para realizar mediciones exactas y comparar características morfológicas entre individuos o poblaciones. Estos puntos permiten establecer proporciones y relaciones estructurales dentro del cráneo y la cara, y son esenciales

en la teoría craneométrica y cefalométrica, ya que sirven como base para analizar la forma, el crecimiento y la simetría craneofacial. Los principales puntos craneométricos señalados en los estudios de Redalyc son (Barahona y Benavides, 2006):

- **Prostion (Pr):** es el punto más adelantado del maxilar superior, ubicado entre las raíces de los incisivos centrales. Se utiliza para medir la proyección facial y la longitud del maxilar.
- **Subespinal (Ss):** se localiza en la depresión que se forma entre la espina nasal anterior y el prostion. Representa una referencia clave para determinar el perfil del tercio medio del rostro.
- **Espina nasal anterior (Ans):** corresponde al punto más anterior de la espina nasal, en la parte media del borde inferior del orificio nasal. Es importante para la alineación del plano medio facial.
- **Narial (Nar):** punto situado en la parte más baja del borde de la abertura nasal. Se emplea en la medición de la altura y forma de la nariz.
- **Alar (Al):** se ubica en el extremo lateral del borde de la abertura nasal. Permite calcular el ancho de la nariz y la distancia entre los alares.
- **Nasion (N):** punto de unión entre los huesos nasal y frontal, en la raíz de la nariz. Es un punto fundamental en la cefalometría para establecer el plano de referencia nasofrontal.
- **Zigión (Zy):** punto más lateral del arco cigomático (pómulo). Determina el ancho máximo de la cara y es clave en la medición de la amplitud facial.
- **Glabela (G):** punto más prominente de la frente, localizado entre las cejas sobre la sutura frontonasal. Se usa como referencia para medir la proyección frontal del cráneo.

- **Bregma (B):** punto de intersección entre las suturas coronal y sagital, situado en la parte superior del cráneo. Indica la altura máxima craneal y sirve como referencia en la medición de la bóveda craneana.
- **Lambda (L):** punto donde se unen las suturas sagital y lambdoidea, en la parte posterior del cráneo. Es una referencia importante para medir la longitud y simetría craneal.
- **Opisthocranion (Op):** punto más posterior del cráneo, ubicado sobre la línea media. Se utiliza para calcular la longitud total del cráneo junto con la glabela.
- **Vertex (Ve):** punto más alto del cráneo cuando este se orienta correctamente según el plano de Frankfurt. Representa la mayor elevación de la bóveda craneal.
- **Basion (Ba):** punto ubicado en el borde anterior del foramen magnum (agujero occipital). Es fundamental en las mediciones craneobasales y en la determinación del eje craneal.

E. Puntos Anatómicos o Somatométricos de Referencia

Los puntos anatómicos o somatométricos de referencia son hitos del esqueleto que permiten localizar con precisión los sitios donde se realizan las mediciones antropométricas. Según Norton (2000), citado por Martín (2014), estos puntos se describen sobre el esqueleto y se organizan por regiones corporales para facilitar su identificación.

- En el tronco anterior, se localizan la Supraesternal (borde superior de la escotadura supraesternal), la Mesoesternal (centro del cuerpo del esternón, a nivel de la cuarta articulación condroesternal), la Xifoideo (extremo más caudal de la apófisis xifoides), la Mamilar o Thelión (punto central del pezón), la Epigástrica (intersección del plano mediosagital y transverso a nivel de la décima costilla), la Umbilical u Omphalión (centro de la cicatriz umbilical), la

Abdominale (hemiabdomen derecho a 5 cm del punto umbilical) y la Pubiana o Synphisión (borde superior de la sínfisis del pubis).

- En el tronco posterior, se describen la Cervical (apófisis espinosa de la séptima vértebra cervical), la Subescapular (ángulo inferior de la escápula), la Glútea (surco glúteo sobre la articulación sacrococcígea) y la Iliocristale (punto más proximal y lateral de la cresta ilíaca, referencia para el diámetro biiliocrestal).
- En el miembro superior, se identifican la Acromial (punto más lateral y superior del acromion, referencia para el diámetro biacromial), la Radial (cabeza del radio en la interlínea del codo), el punto medio Acromiale-Radiale (punto medio entre acromion y radio, referencia para pliegues del tríceps y bíceps), la Estiloidea radial (apófisis estiloides radial), la Estiloidea cubital (apófisis estiloides cubital), el punto medio biestiloideo (distancia media entre ambas apófisis estiloides, referencia para la longitud de la mano), la Metacarpiana radial (cabeza del segundo metacarpiano), la Metacarpiana cubital (cabeza del quinto metacarpiano) y la Digital o Dactylión (punto más distal del dedo medio).
- En el miembro inferior, se localizan la Trocantérea (trocánter mayor del fémur), la Tibial medial (borde medial de la cabeza de la tibia), la Tibial lateral (borde lateral de la cabeza de la tibia), la Maleolar tibial o medial (maléolo interno), la Maleolar peroneal o lateral (maléolo externo), la Calcánea o Pternión (punto posterior del talón), la Metatarsiana tibial (cabeza del primer metatarsiano), la Metatarsiana peroneal (cabeza del quinto metatarsiano) y la Anterior del pie o Akropodión (punto más distal del dedo más prominente del pie).

La correcta identificación de estos puntos es fundamental para garantizar la validez y reproducibilidad de las mediciones antropométricas, ya que permiten estandarizar los sitios de medición y minimizar el error (Martín, 2014).

1.4.1.3 Somatología forense

La somatología es una rama de la antropología física que estudia la variabilidad de la expresión fenotípica poblacional de los rasgos faciales y corporales, analizando las diferentes formas de la cara y del cuerpo como características de identificación individual y referente de pertenencia a un grupo biológico (Escorcia, 2015).

Comas (1966) define la somatología como la subdivisión de la antropometría que se ocupa del estudio del cuerpo humano en el vivo y en el cadáver, complementándose con la somatometría para el registro sistemático de medidas y observaciones corporales. Esta disciplina se fundamenta en la técnica sistematizada de medir y realizar observaciones sobre el cuerpo humano, la cual exige condiciones precisas: cada medida debe corresponder a un carácter definido, las mediciones deben ser comparables entre investigadores, y se requiere una técnica uniforme con definición rigurosa de los puntos límites (Comas, 1966).

Escorcia (2015) señala que la somatología estudia la variabilidad de la expresión fenotípica poblacional, es decir, la manifestación morfoscópica de los rasgos biológicos de un organismo como resultado de la interacción entre la expresión genética y el medio ambiente. Las diferentes formas de la cara y del cuerpo constituyen características de identificación individual y un referente de la pertenencia al origen de un grupo biológico. Sin embargo, estas formas pueden verse modificadas no solo por lesiones involuntarias como cicatrices, traumas o patologías, sino también por prácticas culturales intencionales como cirugías estéticas, tratamientos odontológicos, tatuajes, perforaciones o injertos óseos, entre otros, con propósitos ideológicos, estéticos o clínicos (Escorcia, 2015).

A. Somatoscopía y somatometría

La somatología se estructura en dos grandes enfoques metodológicos: la somatoscopía y la somatometría.

La somatoscopía comprende el análisis cualitativo y descriptivo de los rasgos faciales y corporales visibles, tales como la forma de los ojos, la nariz, los labios, el color de la piel o el cabello (Comas, 1966). En el ámbito forense, esta aproximación se utiliza para la "media filiación", es decir, la descripción detallada de los rasgos individualizantes que permiten identificar a una persona (Escorcia, 2015). Escorcia (2015) señala que la descripción y comparación morfoscópica de las formas faciales y corporales se realiza con material gráfico como fotografías y videograbaciones de víctimas o personas presuntamente involucradas en hechos delictivos.

La somatometría, por su parte, se encarga de la medición sistemática y cuantitativa del cuerpo humano, incluyendo dimensiones como la estatura, los diámetros óseos y los perímetros (Comas, 1966). Esta rama de la somatología requiere de instrumentos de precisión como el antropómetro, compases de corredera, compases de espesor y cinta métrica metálica, entre otros (Comas, 1966). Las mediciones somatométricas deben cumplir con condiciones de rigor: cada medida debe corresponder a un carácter preciso, las mediciones deben ser comparables entre investigadores, y se requiere una técnica uniforme con definición rigurosa de los puntos límites (Comas, 1966).

B. Somatotipo

Dentro de la somatología, el estudio de la morfología corporal encuentra su máxima expresión en el análisis del somatotipo, definido como la cuantificación de los tres componentes primarios del cuerpo humano: grasa, músculo y linealidad (Rodríguez et al., 2014).

El concepto de somatotipo fue desarrollado inicialmente por Sheldon en 1940, quien creó un método basado en el estudio de fotografías (método fotoscópico) para clasificar la forma corporal. Sheldon acuñó el término "somatotipo" para designar lo que consideraba una entidad genética, clasificando a los sujetos en tres categorías: endomorfo (adiposidad relativa),

mesomorfo (robustez o magnitud músculo-esquelética relativa) y ectomorfo (linealidad relativa o delgadez de un físico) (Rodríguez et al., 2014).

En la actualidad, el método de somatotipo más utilizado es el método Heath-Carter, creado en 1964, el cual utiliza la cineantropometría para la obtención del somatotipo, modificando el método fotoscópico de Sheldon. Este método demuestra que la biotipología no depende exclusivamente de la carga genética, sino también de otros factores externos como la actividad física y la nutrición, siendo modificables para conseguir el mejor rendimiento físico en el deporte practicado (Rodríguez et al., 2014).

La combinación de los tres componentes (endomorfo, mesomorfo y ectomorfo) en una única expresión de tres números constituye el punto fuerte del concepto del somatotipo. Para su cálculo se requiere la medición de pliegues cutáneos (tricipital, subescapular, supraespinal y pierna medial), perímetros musculares (braquial y de pierna) y diámetros óseos (biepicondilar de húmero y bicondíleo de fémur), además del peso y la estatura (Rodríguez et al., 2014).

El somatotipo tiene diversas aplicaciones: se utiliza para describir y comparar deportistas; caracterizar los cambios físicos durante el crecimiento, envejecimiento y el entrenamiento; y para comparar la forma relativa de hombres y mujeres. Un mejor rendimiento deportivo no solo dependerá de las condiciones de entrenamiento físico, sino también de condiciones morfológicas más favorables para la práctica del deporte en cuestión (Rodríguez et al., 2014).

C. Somatología forense

En el ámbito forense, la somatología se aplica a través de la descripción y comparación morfoscópica, y en ocasiones métrica, de las formas faciales y corporales con material gráfico como fotografías y videograbaciones (Escorcia, 2015). Entre las técnicas más utilizadas se encuentran la superposición de imagen de la cara, la elaboración de retratos compuestos, la

identificación de la estatura a través de la geometría y la identificación biomecánica de patrones de la marcha o el caminar de una persona (Escorcia, 2015).

La antropología física forense, a partir del estudio de la diversidad biológica de las poblaciones y sus conocimientos en ontogenia, somatología y osteología, contribuye al sistema de justicia legal con la individualización de los rasgos biológicos, algunos de ellos modificados culturalmente, con el fin de identificar individuos (Escorcia, 2015). En este sentido, la somatología forense constituye un fundamento teórico esencial para el análisis morfo-comparativo de imágenes, al proporcionar los criterios de observación, descripción y comparación de los rasgos faciales y corporales que permiten la individualización de las personas en estudio.

1.4.1.4 Contexto de aplicación: guías y adaptación regional

A. Análisis morfo-comparativo de imágenes en la guía AFOCSI

El análisis morfo-comparativo de imágenes es un procedimiento científico y técnico utilizado en la antropología física para la identificación de personas. Consiste en el estudio, observación, comparación y verificación de las formas, proporciones, rasgos y características de los segmentos faciales o corporales visibles de un individuo. Este análisis se realiza a partir de diversos tipos de registros visuales, como imágenes tridimensionales (3D), fotografías y fotogramas de videos, permitiendo establecer correspondencias y diferencias entre las muestras en estudio y los registros de referencia. Su objetivo principal es proporcionar un método sistemático y fiable para la identificación de personas mediante la observación detallada de sus rasgos morfológicos (AFOCSI, 2021).

La identificación morfo-comparativa de imágenes es una herramienta fundamental para este propósito, ya que combina la observación de rasgos biológicos, faciales y corporales con la detección de particularidades individuales, facilitando la individualización de personas

desconocidas o de restos humanos. El proceso de la identificación morfo-comparativa de imágenes sigue varias etapas (Soto, 2024):

- **Perfil biológico**: Esta etapa inicial permite inferir características visibles de la persona o de restos humanos desconocidos. A partir de las imágenes se pueden estimar:
  - **Sexo:** Se analizan características físicas y morfológicas que distinguen hombres y mujeres, como la estructura ósea, órganos genitales, vellosidad facial y corporal, desarrollo mamario, robustez corporal y estatura. Los hombres suelen ser más altos que las mujeres y presentan mayor desarrollo de ciertos rasgos óseos y faciales.
  - **Edad:** Se observa la apariencia visual del rostro y otras señales de envejecimiento, como arrugas, canicie y pérdida de cabello, para estimar un rango etario aproximado.
  - **Estatura:** Se calcula a partir de referencias visuales presentes en las imágenes, considerando ángulos, distancias y proporciones entre objetos y personas en la escena.
  - **Contextura:** También llamada biotipo corporal, se refiere a la forma física y a la distribución de los segmentos corporales, analizando proporción y concentración de grasa en diferentes zonas del cuerpo.
- **Posicionamiento de líneas anatómicas faciales:** Consiste en trazar líneas horizontales sobre puntos anatómicos clave del rostro (landmarks), ubicados en regiones rígidas como mentón o pómulos y en regiones móviles como comisuras labiales o alas nasales. Esto permite comparar proporciones y distancias faciales entre la persona en estudio y la muestra de cotejo.
- **Descripción de segmentos faciales visibles:** Se realiza un análisis ordenado de los distintos segmentos del rostro, observando tamaño, forma, proyección y distancias relativas. Los segmentos incluyen cabello, frente, cejas, ojos, orejas, pómulos, nariz, boca, labios, mentón y cuello.

- **Características individualizantes:** Son particularidades únicas que permiten diferenciar a una persona de otra. Pueden ser congénitas o adquiridas e incluyen manchas de diferente coloración, nevos, deformaciones, cicatrices, rugosidades, tatuajes y quemaduras. Estas características se describen anatómicamente para garantizar su correcta homologación y comparación.

B. Análisis morfo-comparativo de segmentos en la guía AFOCSI

El análisis morfo-comparativo se utiliza en antropología forense para la identificación de personas vivas mediante la comparación de rasgos anatómicos faciales y corporales. Este análisis se centra en segmentos específicos del cuerpo y rostro, cuyos rasgos particulares permiten individualizar a una persona al compararlos con fotografías, registros o descripciones previas. los principales segmentos considerados son (AFOCSI, 2021) :

- **Cabeza:** La cabeza se analiza considerando su forma y estructura general, incluyendo proporciones craneales y contornos, lo que permite establecer el perfil biológico de la persona y sirve como referencia en comparaciones fotográficas y morfo-comparativas.
- **Cabellos:** Se evalúan el color, textura, densidad, dirección de crecimiento y particularidades como canas, mechones o calvicie, ya que estas características ayudan a individualizar a la persona.
- **Piel:** La piel se analiza en cuanto a color, textura y presencia de manchas, cicatrices o marcas particulares, lo que permite diferenciar individuos mediante características dermatológicas únicas.
- **Rostro:** Se estudia la forma general del rostro, como ovalado, cuadrado, redondo o alargado, así como sus proporciones, siendo este uno de los principales segmentos para la comparación visual y fotográfica debido a la concentración de múltiples rasgos distintivos.

- **Frente:** Se considera la altura, ancho y proporciones de la frente, incluyendo arrugas, líneas de expresión o cicatrices, que permiten identificar rasgos individuales.
- **Orejas:** Se analizan la forma, tamaño, posición y características del lóbulo, ya que los pliegues, hendiduras o deformaciones constituyen rasgos individuales altamente fiables.
- **Cejas:** Se observa la forma, grosor, densidad, posición y simetría, destacando arcos pronunciados, separación o particularidades únicas como elementos útiles para la identificación.
- **Ojos:** Se evalúa tamaño, forma, color del iris, posición y expresión, considerando detalles de párpados, líneas de expresión o manchas que ayudan a individualizar.
- **Nariz:** Se analiza la forma, tamaño, anchura del puente, narinas y simetría, destacando cicatrices, desviaciones o rasgos anatómicos distintivos que resultan determinantes en la comparación morfo-comparativa.
- **Pómulos:** Se estudia la altura, prominencia y simetría de los pómulos, que contribuyen a definir la estructura facial única de cada individuo.
- **Boca:** Se analiza tamaño, forma, posición y proporciones de la boca respecto al rostro, considerando la posición de los labios y características dentales visibles que aportan información adicional para la identificación.
- **Labios:** Se evalúan grosor, contorno, simetría y coloración, considerando la presencia de cicatrices, marcas o particularidades que permiten diferenciar a las personas.
- **Mentón:** Se analiza forma, proyección, tamaño y simetría del mentón, así como particularidades como hendiduras o cicatrices, que son relevantes para la individualización.
- **Cuello:** Se considera la forma, longitud y grosor del cuello, incluyendo cicatrices, tatuajes, pliegues u otras marcas que refuerzan la identificación morfo-comparativa.

1.5.1 Técnica dactilar

La técnica dactilar constituye un procedimiento forense destinado a la identificación de personas mediante el análisis, registro y comparación de las huellas digitales. Se fundamenta en los principios de unicidad, permanencia e inmutabilidad de los dibujos papilares presentes en las yemas de los dedos, los cuales poseen configuraciones exclusivas en cada individuo. Esta técnica forma parte de la dactiloscopia, ciencia que estudia las crestas y surcos papilares con fines de identificación humana, y cuya aplicación resulta esencial en la criminalística, la antropología forense y la seguridad civil, al posibilitar la determinación de identidad tanto en personas vivas como en cadáveres o restos humanos (Galton, 1892).

1.5.1.1 Principios científicos

A. Orígenes y desarrollo de las técnicas

Francis Galton (1892), científico inglés, es reconocido como el creador de la técnica dactilar moderna. En su obra Finger Prints, demostró de manera científica que las huellas digitales poseen características únicas, inmutables y heredables, lo que significa que no se repiten entre individuos y permanecen constantes a lo largo de la vida. Asimismo, Galton estableció una clasificación de los patrones principales arcos, bucles y verticilos y desarrolló las bases estadísticas y metodológicas para su aplicación en la identificación personal. Su contribución resultó fundamental para consolidar la dactiloscopia como un método técnico y confiable dentro de la criminalística moderna, sentando los cimientos de las actuales técnicas morfo-comparativas empleadas en la antropología forense.

Juan Vucetich (1904), funcionario de la Policía de La Plata en Argentina, perfeccionó el sistema dactiloscópico propuesto por Francis Galton y desarrolló el primer método práctico de clasificación de huellas digitales aplicable a la investigación policial. Su sistema, conocido como el “Sistema Dactiloscópico Vucetich”, permitió registrar, archivar y comparar huellas de forma ordenada, optimizando los procesos de identificación personal en las bases de datos

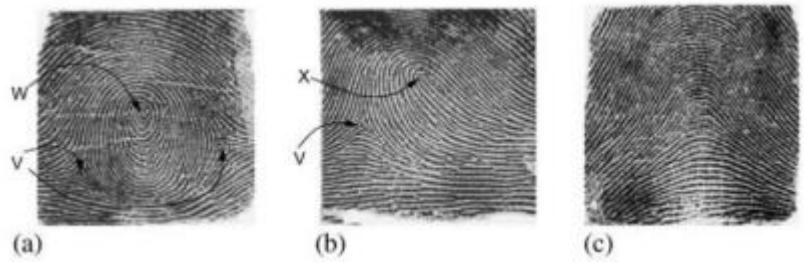
policiales. En 1892, Vucetich aplicó por primera vez esta técnica en la resolución del caso Rojas, considerado el primer caso criminal en el mundo resuelto mediante huellas dactilares, lo que consolidó su aporte como un hito en el desarrollo de la identificación forense moderna y en la evolución de la dactiloscopia utilizadas en la antropología forense.

B. Teoría genética de la formación Dactilar

La formación de las huellas dactilares es un proceso complejo que resulta de la interacción entre factores genéticos y ambientales. Según la teoría genética de la formación dactilar, los patrones presentes en las yemas de los dedos, como arcos, asas y verticilos, poseen un marcado componente hereditario. Investigaciones realizadas en familias y gemelos han evidenciado que determinados patrones tienden a repetirse dentro de los grupos familiares, lo que indica que la información genética influye en la predisposición a desarrollar ciertos tipos de patrones. No obstante, es fundamental señalar que los genes no determinan la huella de manera exacta, sino que condicionan la probabilidad de aparición de los distintos patrones, dejando espacio para la variabilidad individual (Kücken y Newell, 2005).

En la siguiente imagen se muestran los principales patrones que aparecen en las puntas de los dedos: (a) verticilo, con espiral (W) y dos triradios (V, V); (b) bucle, con forma de arco romano (X) y un triradio (V); (c) arco, con ondas suaves sin triradios (Kücken y Newell, 2005).

Figura 2
Patrones frecuentes de huellas dactilares

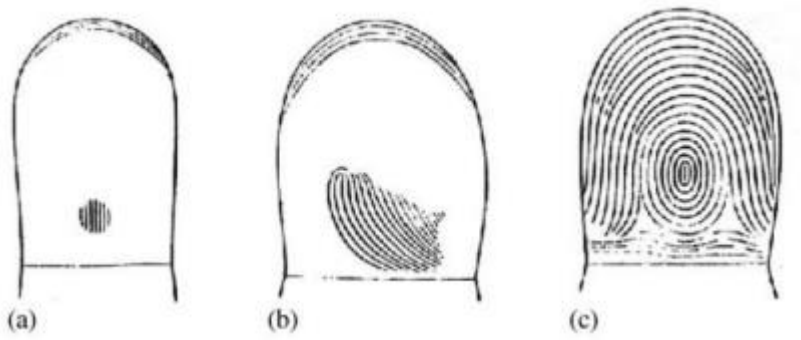


*Nota***.** Tomado de *Fingerprint formation*, por M. Kücken y A. C. Newell (2005), *Journal of Theoretical Biology.*

El desarrollo de las huellas comienza durante la etapa embrionaria, aproximadamente entre la décima y la vigésima semana de gestación. Durante este período, los surcos epidérmicos se forman bajo la influencia tanto de la información genética como de factores ambientales intrauterinos, tales como la presión sobre las yemas, la circulación sanguínea local, la densidad del tejido y la posición del feto. Estas condiciones contribuyen a definir la forma final de los surcos, garantizando que, aunque dos individuos compartan predisposiciones genéticas similares, ninguna huella sea idéntica, ni siquiera entre gemelos monocigóticos (Kücken y Newell, 2005).

La siguiente imagen muestra el desarrollo de las crestas en la yema del dedo: (a) la formación comienza en uno o dos puntos centrales de la almohadilla y a lo largo del surco ungueal; (b) la zona donde aparecen primero suele coincidir con el núcleo de los bucles o verticilos; (c) las crestas se extienden hacia la punta del dedo, siendo los triradios las últimas áreas en cubrirse (Kücken y Newell, 2005).

Figura 3
Formación de las crestas papilares



*Nota***.** Tomado de *Fingerprint formation*, por M. Kücken y A. C. Newell (2005), *Journal of Theoretical Biology.*

C. Teoría de la clasificación dactilar

Los fundamentos de esta disciplina fueron establecidos por Francis Galton (1882), citado por Vargas (2022), quien postuló tres principios esenciales que sustentan la fiabilidad del estudio de las huellas digitales en la identificación humana:

- **Perennidad:** Las huellas digitales permanecen inalterables desde su formación en la etapa intrauterina hasta la descomposición del cadáver. Este principio asegura que, a lo largo de toda la vida de una persona, los dibujos papilares no se ven modificados por el crecimiento, la edad o el paso del tiempo, lo que permite que una misma huella pueda ser reconocida en diferentes etapas de la vida del individuo.
- **Inmutabilidad:** Los dibujos papilares no cambian en su estructura a lo largo de la existencia. Aunque las huellas pueden sufrir alteraciones superficiales causadas por cortes, quemaduras o enfermedades de la piel, una vez que la lesión cicatriza, el patrón original tiende a regenerarse. Este principio constituye la base científica que otorga validez a la dactiloscopía como método confiable y permanente de identificación personal.
- **Variabilidad:** Cada individuo posee un patrón dactilar único, incluso en gemelos monocigóticos, quienes comparten el mismo material genético, pero presentan diferencias en sus crestas papilares. Esta singularidad garantiza la exclusividad de cada huella, haciendo prácticamente imposible que existan dos huellas idénticas en personas distintas. Por esta razón, la dactiloscopía se ha consolidado como uno de los métodos más seguros en la ciencia forense y en los procesos de identificación a nivel mundial.

D. Patrones básicos de las huellas dactilares

Los patrones fundamentales de las huellas dactilares se clasifican en tres tipos: arcos, bucles y verticilos, ordenados de menor a mayor complejidad. Los **arcos** constituyen el diseño

más sencillo, caracterizado por crestas que forman ondas suaves; este patrón es poco frecuente y representa cerca del 5 % del total. En el caso de los **bucles,** las crestas se curvan alrededor del núcleo y regresan sobre sí mismas, generando una forma de lazo. Este es el patrón más común, presente en aproximadamente el 60% de las huellas. Por último, los verticilos presentan un diseño más complejo, en el que las crestas forman espirales alrededor del punto central de la huella. Este tipo representa alrededor del 35 % de todos los patrones dactilares (Momani & Kóczy, 2025).

E. Principios generales en los sistemas de reconocimiento de huellas dactilares

La identificación mediante huellas dactilares se ha consolidado como uno de los métodos biométricos más utilizados, debido a su precisión, confiabilidad y permanencia a lo largo de la vida. A continuación, se detallan sus principios fundamentales (Sabat y otros, 2024):

- **Singularidad y permanencia de las huellas,** las crestas y depresiones que conforman las huellas dactilares son únicas para cada individuo y no cambian con el tiempo.
- **Evolución tecnológica,** la tradicional toma de huellas con tinta y papel ha sido reemplazada por escáneres especializados, capaces de capturar, verificar y comparar imágenes dactilares de forma rápida.
- **Confiabilidad y versatilidad del sistema,** los sistemas automáticos de identificación de huellas ofrecen resultados consistentes y precisos, por lo que se aplican en múltiples contextos.
- **Necesidad de métodos automáticos de coincidencia,** dada la existencia de enormes bases de datos con millones de registros, la comparación manual de huellas resulta inviable por su complejidad y lentitud.

- **Requisitos de imágenes dactilares para el análisis,** para un reconocimiento efectivo, la representación digital de las huellas debe cumplir ciertas condiciones.
- **Importancia de las minucias,** los sistemas más utilizados se basan en la detección y comparación de minucias, que son detalles estructurales específicos de las huellas.
- **Cantidad de minucias necesarias,** una huella de buena calidad contiene entre 70 y 80 minucias, mientras que en imágenes de menor calidad (Congreso Constituyente Democrático, 1993) este número puede reducirse a 20–30. Aun así, esta cantidad es suficiente para lograr coincidencias confiables.
- **Estructura de los sistemas de reconocimiento,** la mayoría de los sistemas automáticos se fundamentan en tres etapas principales, el preprocesamiento la extracción de minucias y la adaptación o emparejamiento.

1.5.1.2 Procedimientos y Sistema de Identificación

A. Procedimiento de identificación

La identificación mediante huellas dactilares es una técnica biométrica que se basa en los patrones únicos de crestas presentes en los dedos para autenticar la identidad de una persona este procedimiento suele desarrollarse en tres en tres etapas fundamentales (Momani & Kóczy, 2025):

- **Captura de la imagen de la huella:** En esta primera fase se obtiene la imagen de la huella dactilar, ya sea de forma digital o física, mediante dispositivos ópticos, capacitivos o escáneres especializados. El objetivo es registrar con la mayor precisión posible los detalles del dibujo papilar, asegurando la nitidez de las crestas y surcos. En el ámbito forense, esta etapa puede realizarse tanto en personas vivas como en superficies o evidencias donde las huellas se encuentren impresas o latentes.

- **Extracción de características distintivas:** Una vez obtenida la imagen, se procede al análisis morfológico de la huella para identificar sus características más relevantes, denominadas minucias (puntos de terminación, bifurcaciones, islotes, entre otros). Este proceso permite transformar la imagen capturada en un patrón digital único, codificado en función de la disposición y orientación de las crestas papilares. En esta etapa se depuran imperfecciones y se resaltan los rasgos que servirán para la identificación comparativa.
- **Comparación de rasgos con los registrados en una base de datos:** En la etapa final se realiza la comparación o cotejo de las características extraídas con las almacenadas en una base de datos de huellas previamente registradas. Este cotejo puede efectuarse de manera manual o automatizada mediante sistemas AFIS (Automated Fingerprint Identification System), que permiten verificar coincidencias con alto grado de precisión. El resultado de esta comparación determina si la huella pertenece o no a un individuo específico, confirmando su identidad de manera científica y objetiva.

La base científica de esta metodología radica en dos principios esenciales: cada individuo posee huellas dactilares únicas, incluso los gemelos idénticos presentan diferencias y estas no varían a lo largo de la vida. Por ello, su uso en el ámbito forense es frecuente para identificar personas, confirmar su presencia en una escena del crimen o vincularlas con elementos probatorios específicos. Además, el bajo costo y la facilidad para obtenerlas convierten a las huellas dactilares en una herramienta confiable y eficaz para la investigación criminal (Momani & Kóczy, 2025).

B. Dactiloscopia y los sistemas de identificación empleados

La dactiloscopia forense es una disciplina científica que estudia las huellas dactilares con fines de identificación humana, basándose en el análisis de las crestas papilares, las cuales son únicas e invariables a lo largo de la vida del individuo (Vargas, 2022). Desde su desarrollo

en el siglo XIX, esta disciplina se ha consolidado como una herramienta fundamental en la antropología forense, tanto en contextos civiles como penales.

En el Perú, la dactiloscopía forense adquirió relevancia jurídica a partir de la Resolución de la Fiscalía de la Nación N.° 453-201, la cual autorizó a los antropólogos forenses a realizar análisis dactilares en el marco del Nuevo Código Procesal Penal. Este reconocimiento consolidó la validez científica y legal de las huellas digitales como medio de identificación, convirtiéndose en un recurso indispensable en investigaciones criminalísticas y tanatológicas. En la actualidad, el desarrollo tecnológico ha permitido la implementación de sistemas automatizados que optimizan el análisis y comparación de huellas, ofreciendo resultados más rápidos y precisos en el ámbito forense y judicial. Entre los sistemas más empleados se encuentran (Vargas, 2022):

- **AFIS (Automated Fingerprint Identification System / Sistema Automatizado de Identificación de Huellas Dactilares):** diseñado para almacenar, clasificar y comparar grandes volúmenes de huellas digitales, permitiendo identificar con rapidez a personas implicadas en delitos, así como verificar antecedentes en procesos de seguridad ciudadana y migratorios.
- **ABIS (Automated Biometric Identification System / Sistema de Autenticación e Identificación Biométrica):** sistema más avanzado que integra diversos rasgos biométricos como huellas dactilares, reconocimiento facial e iris, lo que incrementa la precisión y amplía su uso en investigaciones judiciales, criminalísticas, administrativas y de control fronterizo.

La dactiloscopía, como disciplina científica, representa un aporte fundamental en los procesos de identificación humana. Su fiabilidad y aplicación en distintos contextos la han convertido en una herramienta indispensable dentro de las ciencias forenses y en el ámbito jurídico, contribuyendo al esclarecimiento de hechos y a la administración de justicia. La

dactiloscopia constituye una ciencia forense fundamental en el proceso de esclarecimiento de delitos, ya que permite la identificación, fijación, levantamiento y registro de huellas dactilares mediante procedimientos técnicos realizados por profesionales especializados. Su valor radica en que las huellas son un rasgo único e irrepetible en cada ser humano, lo que asegura una identificación confiable.

C. Ámbitos de aplicación

En términos de aplicación, la dactiloscopia se desarrolla en tres ámbitos principales (Díaz et al., 2017):

a) Personas vivas

- **Ámbito criminal:** se emplea para el registro de individuos vinculados a hechos delictivos, con el propósito de controlar la reincidencia y cotejar huellas encontradas en escenas del crimen con bases de datos, lo que permite identificar a los autores materiales.
- **Control de natalidad:** las huellas se registran desde el nacimiento, conformando bases de datos que facilitan identificaciones futuras.
- **Registro electoral:** garantiza que cada ciudadano emita su voto de manera única, evitando fraudes en los procesos electorales.

b) Cadáveres

La toma de huellas dactilares resulta esencial para la identificación de cuerpos no reconocidos, especialmente en aquellos casos donde el estado de descomposición imposibilita otras formas de identificación.

c) Personas extraviadas o desaparecidas

El registro dactilar contribuye a la localización de personas reportadas como desaparecidas. En situaciones donde estas fallecen, la técnica permite reconocer el cadáver e iniciar investigaciones relacionadas con las circunstancias de la desaparición y la posible causa

de la muerte. En el ámbito de la dactiloscopía forense se han desarrollado diversas técnicas que permiten la clasificación y comparación de huellas digitales, con el fin de garantizar procesos de identificación precisos y confiables. Estas técnicas se basan en la observación de patrones generales y en el análisis de detalles particulares que hacen única cada huella, lo cual constituye la base científica de esta disciplina. Entre las técnicas más utilizadas destacan Vargas (2022):

- **Sistema de Henry:** clasifica los dibujos papilares en arcos, presillas y verticilos, a los cuales se añaden subcategorías que permiten una organización más detallada de las huellas. Este sistema, desarrollado en el siglo XIX, sigue siendo la base de muchos registros dactilares en todo el mundo, ya que posibilita la búsqueda y comparación de huellas de manera ordenada dentro de grandes bases de datos. Su vigencia demuestra la utilidad de los métodos clásicos como complemento de los sistemas automatizados actuales.
- **Minucias:** se refieren a los puntos característicos presentes en el recorrido de las crestas papilares, los cuales permiten realizar comparaciones individualizadas. Según INTERPOL (2004), citado por Vargas (2022), "los puntos o rasgos característicos, denominados también minucias, son una particularidad que se produce en el recorrido de las crestas papilares" (p. 400). Estos rasgos incluyen bifurcaciones, terminaciones, islotes y puentes, entre otros, que otorgan singularidad a cada huella. El análisis de minucias constituye la base del cotejo dactiloscópico moderno y ha sido adoptado como estándar internacional para la identificación forense.

1.5.1.3 Desafíos de la identificación dactilar

Uno de los desafíos más importantes en el ámbito de la identificación dactilar es mantener la integridad de las huellas una vez que han sido reveladas. Esto se debe a que muchas de las técnicas modernas son extremadamente sensibles a factores externos como la

manipulación, la exposición a la luz o las variaciones de temperatura. En respuesta a esta problemática, han adquirido estrategias de gran relevancia como la aplicación de recubrimientos protectores, la encapsulación química y la digitalización inmediata con escáneres de alta resolución, ya que permiten preservar la calidad de la evidencia para su posterior análisis. Paralelamente, se resalta la importancia de algunas de estas metodologías a procesos rigurosos de validación científica en condiciones controladas y repetibles. Esto resulta fundamental para asegurar que los resultados obtenidos sean confiables y que las técnicas utilizadas cumplan con los criterios de admisibilidad legal establecidos por la regla Daubert o Frye, dependiendo de la jurisdicción correspondiente (Huamán y otros, 2025).

1.5.2 Marco legal

1.5.2.1 Derecho a la identidad

La Constitución Política del Perú, en su artículo 2, inciso 1, establece que toda persona tiene derecho a la vida, a su identidad, a su integridad moral, psíquica y física, así como a su libre desarrollo y bienestar (Congreso Constituyente Democrático, 1993). Este artículo constituye el fundamento constitucional de la identificación humana, ya que reconoce el derecho a la identidad, aspecto esencial en la aplicación de técnicas morfo-comparativas y dactilares dentro de la antropología forense.

1.5.2.2 Validez pericial

El Código Procesal Penal, en su artículo 172, señala que la pericia procede cuando la explicación y mejor comprensión de un hecho requiere conocimientos especializados de naturaleza científica, técnica, artística o de experiencia calificada (Estado Peruano, 2004). Este artículo sustenta legalmente la intervención de especialistas en antropología forense y dactiloscopía cuando se requiere identificar personas mediante procedimientos científicos.

1.5.2.3 Normativa institucional de la labor antropológica forense

La Ley Orgánica del Ministerio Público establece en su artículo 1 que esta institución es un organismo autónomo del Estado encargado de la defensa de la legalidad, los derechos ciudadanos y los intereses públicos, así como de la persecución del delito y la reparación civil (Estado Peruano, 1981). Esta norma respalda la actuación del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses en la realización de pericias antropológicas y de identificación humana.

1.5 Antecedentes de la investigación

1.6.1 Internacional

Arévalo (2023), en su investigación denominado "Dactiloscopía: importancia en la identificación de un cadáver en Quito-Ecuador en el año 2022", realizada en Ecuador, cuyo objetivo general fue examinar la relevancia de la dactiloscopía en el proceso de identificación de cadáveres en la ciudad de Quito durante el año 2022. La muestra estuvo constituida por 40 artículos seleccionados de un total de 65 revisados, además de la información correspondiente a los 1,778 cadáveres ingresados. Los resultados mostraron que, de los 1,778 cadáveres ingresados, el 97,08 % fueron identificados mediante dactiloscopía, el 1,46 % a través de antropología forense y el 0,06 % mediante genética, mientras que el 1,41 % permaneció sin identificar. Las dificultades en la identificación se debieron principalmente al estado de descomposición, calcinación, desgaste de las huellas dactilares y a la ausencia de registros dactilares en personas extranjeras. La investigación concluyó que la dactiloscopía constituye el método más eficaz y confiable para la identificación de cadáveres en Ecuador. Asimismo, se señaló que los casos no identificados se debieron principalmente al estado del cuerpo o a la falta de registros previos, por lo que se recomendó fortalecer la investigación y la sistematización nacional de los datos dactiloscópicos.

Arenas (2023), en su investigación titulada "Registro morfológico facial mediante características individualizantes en cuerpos de habitantes de calle y adultos mayores próximos a inhumar en el Jardín Cementerio Universal", desarrollada en Colombia. El objetivo de la

investigación fue elaborar una herramienta de registro morfológico facial que incorpore rasgos individualizantes y facilite la futura identificación de personas en situación de calle y adultos mayores no identificados próximos a ser inhumados en el Jardín Cementerio Universal. La muestra estuvo constituida por casos de habitantes de calle y adultos mayores próximos a ser inhumados en dicho cementerio. Los resultados de la investigación determinaron que la herramienta desarrollada contribuyó a conservar la información morfológica facial de personas no identificadas, garantizando el derecho a la identidad post mortem. Asimismo, permitió que el personal de los cementerios registrara rasgos físicos de manera ética y respetuosa, sin necesidad del uso de fotografías. Finalmente, se recomendó la aplicación de esta herramienta en otros cementerios de Medellín, con el fin de optimizar los procesos de identificación de personas en situación de vulnerabilidad.

De León (2020), en su investigación denominada “Dactilogramas especiales y sus implicaciones en la investigación forense”, desarrollada en Guatemala, cuyo objetivo general fue examinar las clases de dactilogramas que presentan anomalías congénitas o adquiridas y analizar sus repercusiones en la investigación forense, planteando métodos alternativos para la identificación personal. La muestra estuvo integrada por profesionales pertenecientes a diversas instituciones, entre ellas el Ministerio Público (MP), el Instituto Nacional de Ciencias Forenses (INACIF), el Organismo Judicial (OJ), el Registro Nacional de las Personas (RENAP) y la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT). Los resultados de la investigación determinaron que las anomalías congénitas y adquiridas en los dactilogramas dificultan el proceso de identificación dactiloscópica. Asimismo, se evidenció que las instituciones guatemaltecas dependen en gran medida de este método, por lo que se recomendó complementar la identificación con otras técnicas biométricas, como el análisis de ADN, huellas plantares y palmares, otogramas y queiloscopía. La investigación concluyó que la

dactiloscopía continúa siendo uno de los métodos más confiables para la identificación forense, aunque presenta limitaciones en casos donde existen anomalías digitales.

1.6.2 Nacional

Lescano (2022), en su investigación denominada “Validación del método morfológico comparativo facial, para identificación de personas mediante registro fotográfico, Lima-2021”, desarrollada en la ciudad de Lima, cuyo objetivo fue analizar la efectividad del método morfológico comparativo aplicado a la identificación facial a partir de fotografías en Lima durante el año 2021, evaluando su nivel de exactitud, precisión y los índices de falsos positivos y falsos negativos. La población y muestra de la investigación estuvieron conformadas por 20 antropólogos forenses peruanos con especialización en identificación facial, distribuidos a nivel nacional. Los resultados de la investigación evidenciaron que el método morfológico comparativo obtuvo una exactitud y precisión del 81 %, registrándose 74 aciertos en un total de 91 pruebas realizadas. Asimismo, se reportó un 21 % de falsos negativos (9 casos) y un 17 % de falsos positivos (8 casos). La investigación concluyó que el método morfológico comparativo facial demostró ser válido y confiable para la identificación forense, alcanzando una exactitud y precisión del 81 %. No obstante, las tasas de error observadas evidenciaron la importancia de complementar este análisis con otros identificadores y de señalar sus limitaciones en los informes periciales.

Almonte (2019), en su investigación “Procedimiento de investigación en antropología forense, un enfoque en la División Médico Legal III Arequipa 2018”, desarrollada en la región Arequipa. El objetivo general de la investigación fue determinar los procedimientos de investigación de Antropología Forense en la División Médico Legal III Arequipa. La población y muestra estuvieron conformadas por 157 oficios que solicitaron algún tipo de servicio pericial al Área de Antropología Forense de la División Médico Legal III Arequipa durante el año 2018. Los resultados evidenciaron que el 60,5 % de las solicitudes fueron correctamente realizadas

como Pericia Antropológica, mientras que el 26,8 % correspondió a Necropsias de Ley para cadáveres NN. La principal finalidad fue la identificación del individuo (42,0 %). Los estudios más frecuentes fueron los físico-culturales (43,9 %) y los realizados mediante AFIS (17,2 %). El estudio concluyó destacando la necesidad de estandarizar los procedimientos de Antropología Forense mediante etapas definidas de investigación. La investigación concluyó que el conocimiento de la forma correcta de solicitar una pericia antropológica, el cumplimiento de las cinco etapas de investigación y la utilización de formatos estandarizados como instrumentos de análisis son elementos fundamentales para mejorar los procedimientos de investigación en Antropología Forense.

Ruelas (2016), en su investigación "Protocolo de análisis morfo-comparativo con superposición de imágenes y coincidencia de puntos craneométricos para la identificación facial, de modo que asegure la persecución del delito de los sujetos activos en la comisión de delitos contra la vida, el cuerpo, la salud y el patrimonio", desarrollada en la ciudad de Arequipa. El objetivo general de la investigación fue formular un protocolo para aplicar el análisis morfo-comparativo mediante la superposición de imágenes y la coincidencia de puntos craneométricos, con el fin de facilitar la identificación facial y garantizar la persecución penal de los responsables de delitos contra la vida, la integridad física, la salud y el patrimonio. La población y muestra estuvieron conformadas por 106 fiscales penales de la ciudad de Arequipa y 13 casos de superposición de imágenes con puntos craneométricos pertenecientes al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses de Arequipa. Los resultados de la investigación indicaron que el análisis morfo-comparativo basado en la superposición de imágenes y la coincidencia de puntos craneométricos resultó eficaz para la identificación facial de los sujetos activos en la comisión de delitos. Finalmente, la investigación concluyó que la implementación de un protocolo de análisis morfo-comparativo, basado en la superposición de imágenes y la coincidencia de puntos craneométricos, es factible y fundamental para la identificación facial

de los autores de delitos, lo cual contribuye a fortalecer la persecución penal y el sistema de justicia.

Llatas (2015), titulada “El registro biométrico dactilar con el sistema AFIS y el control del delito”, desarrollada en el Perú. El objetivo general de la investigación fue examinar las dificultades en la implementación del sistema AFIS (Sistema Automatizado de Identificación Dactilar) dentro del registro biométrico dactilar de la Policía Nacional del Perú y su influencia en el logro de los objetivos relacionados con la identificación de personas implicadas en actividades delictivas. La población y muestra estuvieron conformadas por efectivos policiales pertenecientes a la Dirección Ejecutiva de Criminalística de la Policía Nacional del Perú, particularmente de la División de Identificación Biométrica Dactilar. Los resultados de la investigación evidenciaron dificultades en todas las etapas del proceso, tales como recepción, clasificación, análisis y elaboración del dictamen pericial, así como deficiencias en la capacitación y gestión documental del personal. La investigación concluyó que el sistema AFIS presenta limitaciones técnicas y de gestión que reducen su eficacia, por lo que se recomendó fortalecer la capacitación del personal, garantizar la estabilidad del personal especializado, mejorar los recursos institucionales y establecer un marco normativo que respalde los resultados forenses obtenidos mediante este sistema.

1.6.3 Local

Castro (2024), en su investigación “Eficacia del patrón dactilar para la evaluación del sexo en una muestra de individuos subadultos del distrito de Pitumarca, Canchis, Cusco”, desarrollada en la región Cusco. El objetivo general de la investigación fue evaluar la efectividad del patrón dactilar como método antropológico para determinar el sexo en una muestra de individuos subadultos (10–18 años) del distrito de Pitumarca, provincia de Canchis, departamento de Cusco. La población y muestra estuvieron conformadas por 200 individuos subadultos (100 varones y 100 mujeres) pertenecientes a la Institución Educativa Libertadores

de América. Los resultados evidenciaron diferencias sexuales en los patrones dactilares de los individuos subadultos de Pitumarca. Los bucles fueron más frecuentes en mujeres (27,5 %) y los verticilos en varones (21,2 %), mientras que los arcos no presentaron diferencias relevantes. Se concluyó que los patrones dactilares, especialmente bucles y verticilos, presentan potencial como indicadores antropológicos para la estimación del sexo en contextos forenses de poblaciones andinas.

Fernández y Jordan (2021), en su investigación "El sistema AFIS policial y la identificación del autor en el delito de hurto en el Tercer Despacho de Investigación de la Segunda Fiscalía Provincial Penal Corporativa de Cusco entre los años 2016 - 2018", desarrollada en la región Cusco. El objetivo general de la investigación fue determinar si el Sistema Automatizado de Identificación Dactilar AFIS Policial cumple con la función de identificar a los autores del delito de hurto en el Tercer Despacho de Investigación de la Segunda Fiscalía Provincial Penal Corporativa de Cusco entre los años 2016 y 2018. La población y muestra estuvieron conformadas por dos fiscales y dos asistentes en función fiscal que laboran en el mencionado despacho, así como por dieciocho carpetas fiscales relacionadas con el delito de hurto correspondientes al periodo 2016-2018. Los resultados evidenciaron que el 83,2 % de los casos fueron archivados y que en el 100 % de los casos analizados mediante AFIS Policial no se logró identificar al autor. Los encuestados señalaron como principales limitaciones la desactualización e insuficiencia de la base de datos, así como la falta de interoperabilidad con RENIEC. Se concluyó que estas limitaciones reducen la capacidad del sistema AFIS para contribuir a la identificación de autores de delitos.

Calvo (2019), en su investigación "La antropología física en el Cusco", desarrollado en la ciudad del Cusco. El objetivo general de la investigación fue determinar el desarrollo de la antropología física en el ámbito académico en la ciudad del Cusco. La población y muestra estuvieron conformadas por la población de la ciudad del Cusco. Los resultados de la

investigación evidenciaron la necesidad de revitalizar el desarrollo de la antropología física en el Cusco, debido a que la antropología forense es aún poco conocida en la región. Asimismo, se determinó que en el ámbito académico esta disciplina ha pasado a ser considerada únicamente como un curso general, lo que limita su desarrollo y especialización dentro de las instituciones educativas.

Rodríguez (2017) en su investigación "La importancia de la antropología en la identificación de cadáveres NN en la ciudad del Cusco durante el periodo 2012–2017", desarrollada en la ciudad del Cusco. El objetivo general de la investigación fue analizar la importancia de la antropología forense en la identificación de los cadáveres NN que ingresaron a la morgue entre los años 2012 y 2017. La población y muestra de la investigación estuvieron conformadas por 381 cadáveres NN registrados durante el periodo de estudio. Los resultados de la investigación permitieron la construcción de una base de datos de los cadáveres NN, los cuales fueron clasificados según variables como edad, sexo, así como condición de identificados y no identificados. Finalmente, la investigación concluyó que el papel de la antropología forense es fundamental en los procesos de identificación, ya que entre los años 2012 y 2017 ingresaron 381 cadáveres, de los cuales 262 lograron ser identificados, permitiendo que los familiares de las personas identificadas obtuvieran información sobre sus seres queridos y alcanzaran cierta tranquilidad.

1.7 Marco conceptual

1.7.1 Antropología

La antropología, cuyo nombre proviene del griego *anthropos* (humano) y *logos* (estudio), es la disciplina que estudia al ser humano en toda su diversidad. A diferencia de otras ciencias sociales, adopta una perspectiva global y holística, abarcando tanto la evolución biológica como el desarrollo cultural de las poblaciones humanas a lo largo del tiempo y en diferentes partes del mundo (Ember y otros, 2004).

1.7.2 Antropología Forense

Es una disciplina científica que aplica los conocimientos de la antropología física al ámbito legal y judicial, mediante el análisis del esqueleto humano y otros elementos biológicos para la identificación de personas no reconocibles visualmente, a través del estudio de anomalías, patologías o implantes óseos (García, 2014, p. 9).

1.7.3 Forense

El término forense se refiere a aquello relacionado con el ámbito judicial o legal, particularmente con el uso de conocimientos científicos o técnicos para analizar hechos presuntamente delictivos y presentar pruebas ante la autoridad competente (García, 2014, p. 7)

1.7.4 Informe pericial

Es un documento de carácter oficial elaborado por un perito, en el cual se presentan los resultados, análisis y conclusiones obtenidos tras la realización de un examen o estudio técnico o científico relacionado con un caso específico (AFOCSI, 2021).

1.7.5 Perito

Es la persona experta en una ciencia, arte u oficio, cuyos conocimientos especializados son solicitados por la autoridad judicial para contribuir al esclarecimiento de hechos que requieren saberes técnicos o científicos específicos (AFOCSI, 2021).

1.7.6 Peritaje

Es el análisis y evaluación que realiza el perito sobre un problema o hecho determinado, con el propósito de emitir un dictamen o informe pericial conforme a los procedimientos establecidos por la ley (AFOCSI, 2021).

1.7.7 Identificación

La identificación es el proceso mediante el cual se establece la identidad de una persona a partir del análisis y evaluación de características particulares que permiten diferenciarla de otras (Arévalo L. , 2012).

1.7.8 Individualizar

Consiste en identificar a una persona o grupo de personas a partir de las características particulares de sus rasgos físicos, faciales o corporales que permiten diferenciarlas de otras (AFOCSI, 2021).

1.7.9 Ficha somatológica

Es un documento en el que se registran y describen las características físicas, rasgos faciales, medidas corporales y otras particularidades que permiten individualizar a una persona (AFOCSI, 2021).

1.7.10 Cadena de custodia

La cadena de custodia es el conjunto de procedimientos que garantizan la correcta recolección, preservación, transporte y análisis de las muestras o evidencias, asegurando que los elementos presentados como prueba en el proceso judicial sean los mismos que fueron recolectados en la escena del hecho. (Departamento de Ciencias Forenses, 2004).

1.7.11 Muestra de cotejo

Son imágenes, videos o escaneos tridimensionales de la persona analizada, obtenidos por el perito durante una diligencia fiscal o proporcionados por la autoridad competente, los cuales se utilizan para compararlos con la muestra objeto de estudio (AFOCSI, 2021).

1.7.12 Muestra problema

Es el conjunto de imágenes de personas en el momento en que se registra un hecho materia de investigación, sometido a análisis pericial (AFOCSI, 2021)

1.7.13 Homologación

Es el análisis morfológico comparativo de segmentos faciales y corporales registrados en muestras o imágenes, con la finalidad de individualizar o descartar a personas en estudio (AFOCSI, 2021).

1.7.14 Cotejo

Es el procedimiento mediante el cual se comparan dos o más elementos para establecer correspondencias o diferencias entre ellos, entendido como el análisis morfológico comparativo de segmentos faciales y corporales (AFOCSI, 2021).

1.7.15 Sistema AFIS – RENIEC

AFIS es un sistema automatizado de identificación de huellas dactilares; RENIEC, la entidad que administra la base de datos biométrica nacional. Su articulación permite la verificación de huellas para identificación oficial (Vargas, 2022)

1.7.16 Crestas papilares

Las crestas papilares son elevaciones de la epidermis que forman relieves o líneas características en la superficie de la piel de fricción, presentes principalmente en las yemas de los dedos, las palmas de las manos y las plantas de los pies (Rodriguez, 1962)

1.7.17 Homologación facial

La homologación facial consiste en comparar los rasgos y características del rostro observados en diferentes imágenes, con el fin de identificar semejanzas y diferencias que permitan establecer una posible correspondencia entre las personas analizadas (Garcia & Mazon, 2024)

1.7.18 Calidad de imagen

La calidad de imagen es el grado de nitidez y precisión que permite observar y comparar sus características de manera confiable, sin distorsiones que dificulten su análisis (Araya & Falcon, 2015)

1.7.19 Necrodactilia

La necrodactilia es un procedimiento forense que permite identificar a personas fallecidas mediante la obtención y el análisis de sus impresiones dactilares (Batista y otros, 2025).

1.8 Metodología

1.8.1 Método

Se empleó el método deductivo, ya que el análisis partió de los fundamentos teóricos (teoría de la variabilidad humana, principios dactiloscópicos de Galton y Vucetich, antropometría de Bertillon) para analizar y comprender los casos particulares observados en los informes periciales y las entrevistas realizadas a los especialistas.

1.8.2 Tipo y nivel

El estudio es de tipo básico y de nivel descriptivo, debido a que tuvo como propósito ampliar el conocimiento sobre la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en el ámbito de la Antropología Forense en Cusco durante el periodo 2024-2025. En este sentido, la investigación permitió describir las características de la aplicación de ambas técnicas, los resultados obtenidos en los procesos de identificación humana y las principales limitaciones operativas observadas durante su aplicación, sin intervenir ni modificar las condiciones en las que se desarrollaron los procedimientos.

1.8.3 Diseño

El diseño fue no experimental y transversal, debido a que no se manipuló ninguna variable y los datos fueron recolectados en un único periodo de tiempo (enero 2024 - junio 2025), describiendo y analizando las características de los casos en su contexto natural.

1.8.4 Enfoque

La investigación adoptó un enfoque mixto. porque combina, en un mismo estudio, métodos cuantitativos y cualitativos para aprovechar las fortalezas de ambos y compensar sus limitaciones.

1.8.5 Temporalidad

El estudio se desarrolló con datos correspondientes a un periodo de 18 meses, comprendido entre enero de 2024 y junio de 2025. Esta ventana temporal permitió analizar un

volumen representativo de casos periciales, asegurando que la información recopilada fuera actual y relevante para el contexto forense local.

1.8.6 Población

En la Unidad Médico Legal II de Cusco se presentaron 255 pericias antropológicas en el periodo comprendido entre enero de 2024 y junio de 2025. De ellas, las técnicas más utilizadas fueron la morfo-comparativa, con 126 casos, y la dactilar, con 44. Sobre esta base se definió la población del estudio, considerando el criterio de que ambas técnicas son las más empleadas en dicho periodo.

La población estuvo conformada por la totalidad de informes periciales emitidos por el Área de Antropología Forense de la Unidad Médico Legal II del Cusco durante el periodo enero 2024 – junio 2025, en los cuales se aplicaron técnicas morfo-comparativas o dactilares, alcanzando un total de 170 casos (126 morfo-comparativos y 44 dactilares). Asimismo, se consideró como parte de la población a los dos antropólogos forenses que laboran en dicha unidad durante el periodo de estudio.

1.8.7 Muestra

Para el análisis cuantitativo, se trabajó con la totalidad de la población (170 informes periciales), lo que permitió obtener una visión global de la aplicación de ambas técnicas en el contexto regional.

Para el análisis cualitativo en profundidad, se seleccionó una submuestra de 40 informes (21 dactilares y 19 morfo-comparativos).

Adicionalmente, se entrevistó a los dos antropólogos forenses que laboran en la unidad, lo que constituye una muestra censal por abarcar a la totalidad de especialistas de la población.

1.8.8 Unidad de análisis y observación

Unidad de análisis	Unidades de observación

Antropólogos forenses.	Entrevistas semiestructuradas realizadas a los dos especialistas en antropología forense del Cusco.
Informes periciales de los métodos morfo-comparativo y dactilar.	170 informes periciales (126 informes morfo-comparativos y 44 dactilares).

1.8.9 Técnicas e Instrumentos

La investigación empleó tres técnicas principales: la revisión documental, la entrevista semiestructurada y la observación participante. Estas técnicas permitieron obtener información cuantitativa y cualitativa de fuentes primarias y secundarias.

A. Revisión documental

La revisión documental se realizó mediante el análisis de los 170 informes periciales registrados en la Unidad Médico Legal II del Cusco. Para ello, se aplicó una ficha de observación que permitió sistematizar información sobre procedimientos, materiales, resultados y limitaciones de cada caso. Esta técnica posibilitó verificar la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en contextos reales, así como establecer relaciones entre los resultados obtenidos y las condiciones en que se desarrollaron las pericias.

B. Entrevista semiestructurada

La entrevista se realizó a los dos antropólogos forenses de la Unidad Médico Legal II del Cusco. Fue de carácter semiestructurado, elaborada a partir de un guion previo con preguntas organizadas según las variables de investigación. Durante su desarrollo se permitió formular preguntas abiertas adicionales para profundizar en aspectos relevantes que surgieron de manera espontánea. Las entrevistas se llevaron a cabo de forma presencial en las instalaciones laborales de los especialistas.

El instrumento utilizado fue una guía de entrevista, compuesta por preguntas distribuidas de acuerdo con las variables e indicadores del estudio.

C. Observación participante

Se realizó observación participante durante el acompañamiento a los antropólogos forenses en la ejecución de pericias de identificación, tanto en la sala de necropsia como en el laboratorio de antropología forense. Esta técnica permitió registrar de manera directa los procedimientos operativos aplicados, las condiciones de trabajo y las interacciones entre los especialistas y el material pericial. Las observaciones fueron consignadas en un diario de campo, lo que complementó la información obtenida mediante las entrevistas y la revisión documental, al proporcionar una visión contextual y empírica de la práctica forense cotidiana.

.

CAPÍTULO II: ASPECTOS GENERALES DEL AREA DE ESTUDIO

La Unidad Médico Legal II Cusco es una unidad orgánica desconcentrada del Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMLCF) del Ministerio Público, encargada de desarrollar actividades médico-legales y forenses en el campo de la Tanatología Forense, Clínica Forense y otras especialidades en el ámbito de su competencia. Entre sus funciones específicas se encuentra la realización de exámenes y estudios antropológicos y odontológicos, así como la emisión de dictámenes técnico-científicos en apoyo a la administración de justicia (Ministerio Público, 2018). Su sede se ubica en Av. Antonio Lorena S/N, distrito de Santiago, Cusco (Ministerio Público, 2026).

El Área de Antropología Forense de dicha unidad atiende una diversidad de casos que requieren pericias especializadas para contribuir al esclarecimiento de investigaciones judiciales. La naturaleza de cada caso determina el tipo de identificación a emplear, pudiendo recurrirse a la identificación morfo-comparativa, a la identificación dactilar, análisis antropológico de restos óseos, análisis antropométrico y somatológico, estimación de edad y análisis sociocultural. Para fines de la presente investigación, el estudio se delimita a las técnicas morfo-comparativa y dactilar, por ser las más utilizadas en el trabajo antropológico forense en Cusco.

A continuación, se describen los aspectos generales de cada una de estas dos técnicas, abarcando su proceso de implementación en la región y la evolución metodológica que han experimentado a lo largo del tiempo.

2.1 Descripción de la técnica Morfo-comparativo

La técnica morfo-comparativa constituye una técnica de identificación forense basada en el cotejo visual y analítico de las características morfológicas de un individuo. Su principio fundamental es la comparación sistemática de rasgos anatómicos visibles, principalmente faciales y corporales, a partir de imágenes o registros audiovisuales. Este procedimiento busca

establecer semejanzas o diferencias entre una muestra problema, generalmente fotografías o videos obtenidos en el marco de una investigación, y una muestra de cotejo, que fueron documentos oficiales, registros en bases de datos o imágenes directas del sujeto investigado.

Desde su implementación en Cusco, la técnica transitó de procedimientos simples basados en fotografías impresas a análisis complejos apoyados en herramientas digitales y mediciones anatómicas, lo que permitió incrementar la rigurosidad y confiabilidad de los resultados. Este proceso de consolidación estuvo acompañado de un crecimiento sostenido en la demanda, al punto de convertirse en el recurso metodológico más empleado por los antropólogos forenses de la región.

2.1.1 Inicio y consolidación

Según los testimonios la técnica morfo-comparativa comienza a implementarse en Cusco alrededor del año 2016, inicialmente mediante cotejos simples entre un Documento Nacional de Identidad (DNI) y una fotografía. El procedimiento consiste en identificar coincidencias entre rasgos faciales evidentes, respondiendo principalmente a solicitudes de fiscales en casos de suplantación de identidad. Posteriormente, su aplicación se amplía a situaciones más complejas, como la comparación de imágenes de cámaras de seguridad en investigaciones de robo, hurto, sicariato o estafa, lo que demanda el uso de técnicas más rigurosas y sistemáticas. En relación con este proceso, el antropologo entrevistado señaló:

> *"Al inicio, una fiscal me pedía que comparara un DNI con una fotografía. Era evidente que se trataba de la misma persona y se concluía rápidamente. Luego, con otros casos de suplantación, empezamos a trabajar con videos: un ejemplo fue el de una encomienda, donde la persona que recogía no coincidía con la imagen del DNI. El rostro del documento correspondía a una persona mayor y delgada, mientras que el del video era de un sujeto joven y robusto. Desde*

> *entonces comenzaron a llegar casos de robo, hurto, sicariato, estafa, y así el método se fue consolidando"* (A. R., Entrevista ,2025).

Otros especialistas coinciden en señalar que la implementación del método en Cusco se consolidó entre 2019 y 2020, periodo en el que comenzó a tener un uso más frecuente dentro del ámbito judicial. Al respecto, el antropólogo entrevistado manifestó:

> *"El análisis morfocomparativo comenzó a aplicarse en Cusco alrededor de 2019 o 2020. Antes, su uso era mínimo y estaba principalmente en manos de la Policía, que no realizaba las identificaciones con el mismo enfoque que los antropólogos. Hoy es un método complementario, que integra también la locomoción corporal. El método está en constante desarrollo. Incluso, revisando tesis recientes de universidades como Trujillo y Moyobamba, se observa un crecimiento en su aplicación. También se discuten nuevas formas de clasificación de las identificaciones y la incorporación de inteligencia artificial en el análisis digital forense, lo que resulta clave, ya que los jueces suelen preguntar si las muestras han sido manipuladas"* (C.Q., entrevista, 2025).

La evolución de la técnica morfo-comparativa en Cusco muestra cómo su aplicación ha ido cambiando de acuerdo con las necesidades de la investigación criminal. Según los testimonios recogidos, inicialmente se realizaban comparaciones sencillas, principalmente entre fotografías y documentos de identidad; sin embargo, con el tiempo, el análisis se ha ampliado al estudio de fotografías, videos y diferentes características físicas de las personas. Este proceso de desarrollo demuestra la necesidad de continuar fortaleciendo la capacitación especializada y de contar con criterios técnicos comunes que orienten su aplicación. De esta manera, los resultados obtenidos pueden tener un mayor respaldo técnico y contribuir de forma más objetiva a los procesos de identificación humana y a las investigaciones vinculadas con el sistema de justicia.

2.1.2 Incorporación de técnicas avanzadas

En los primeros años de aplicación de los métodos antropológicos en la identificación de personas a partir de imágenes, el análisis se limitó a la observación directa de fotografías impresas y a la comparación de rasgos faciales básicos. Esta metodología, aunque fue útil en un contexto inicial, resultó insuficiente en casos complejos, pues careció de precisión métrica y estuvo fuertemente condicionada por la calidad del material fotográfico.

Con el incremento de investigaciones que involucraron imágenes provenientes de cámaras de seguridad, se identificaron limitaciones significativas: desenfoques, baja resolución, variaciones en la distancia de captura y ángulos poco favorables. Estas condiciones dificultaron el reconocimiento facial directo, lo que impulsó la necesidad de incorporar técnicas más avanzadas y estandarizadas, basadas en la identificación de puntos anatómicos y en el uso de medidas morfométricas. Esta transición permitió dotar al procedimiento de mayor objetividad científica y redujo los márgenes de error. Tal como se señaló en el testimonio recogido el antropólogo menciona:

> *"En un principio trabajábamos únicamente con fotografías impresas y comparábamos rasgos faciales básicos, sin puntos craneométricos. Sin embargo, cuando las imágenes empezaron a provenir de cámaras de seguridad y eran más borrosas, se necesitó emplear la morfometría. Así se pudo aumentar la fiabilidad de los resultados"* (A. R., Entrevista ,2025).

En sus primeras fases, la práctica se sustentaba en los aportes del antropólogo Baxcher, quien destacaba que el análisis de características morfológicas faciales era el procedimiento más confiable. No obstante, en la actualidad este enfoque ha sido complementado y enriquecido con el análisis corporal y de locomoción humana, lo que constituye un avance metodológico relevante. Al respecto, el antropólogo entrevistado señaló:

> *"La incorporación de estos criterios permitió ampliar la identificación más allá de los rasgos faciales, considerando también las características y medidas corporales presentes en las imágenes. De esta manera, se establecieron criterios de inclusión y exclusión más claros, sólidos y fáciles de verificar"* (C.Q., entrevista, 2025).

En los casos analizados en esta investigación, esta evolución metodológica se tradujo en resultados concretos. Por ejemplo, en situaciones donde las imágenes presentaron un grado significativo de desenfoque, el análisis exclusivo de rasgos faciales no hubiera sido suficiente para llegar a conclusiones fiables. En tales contextos, el uso de puntos craneométricos y proporciones morfométricas permitió compensar la baja resolución, mientras que la observación de tipología corporal y patrones de locomoción humana sirvió para reforzar la hipótesis de identificación.

En conjunto, la incorporación de estas técnicas avanzadas demostró que el enfoque morfo-comparativo adquirió mayor solidez al trascender la mera observación facial y complementarse con criterios métricos y corporales. Esta evolución metodológica no solo fortaleció la confiabilidad de los peritajes realizados en el marco de la presente investigación, sino que también contribuyó a reposicionar la labor del antropólogo forense dentro del sistema de justicia, al aportar conclusiones respaldadas en criterios científicos verificables.

2.1.3 Expansión y demanda de la técnica

Los testimonios evidencian que la técnica experimenta un aumento progresivo en su uso durante los últimos años, al punto de que la carga de trabajo supera la capacidad operativa de los peritos. Antes de su implementación en Cusco, este tipo de identificación solo se realizaba en la morgue de Lima, lo que resalta el impacto de su descentralización y la importancia de contar con especialistas en la región.

El aumento de las solicitudes evidencia que la técnica cobra mayor importancia en las investigaciones forenses. No obstante, este crecimiento también significa una mayor carga de trabajo para los peritos encargados de realizar los análisis.

2.2 Descripción de la técnica Dactilar

Asimismo, en relación con la aplicación de la técnica dactilar, el antropólogo entrevistado, especializado en la verificación automatizada de huellas dactilares, señaló que este procedimiento comenzó a implementarse en Cusco en 2011, mediante el uso de lectores biométricos y el acceso a la base de datos del Registro Nacional de Identificación y Estado Civil (RENIEC). Al respecto, manifestó:

> *"El método de identificación dactilar comenzó a implementarse en 2011 mediante el uso de lectores biométricos y el acceso a la base de datos de RENIEC. Sin embargo, en ese momento no se contó con una capacitación formal, por lo que cada antropólogo tuvo que adquirir y desarrollar sus conocimientos de manera autónoma. Desde su implementación, el método se ha mantenido básicamente sin cambios sustanciales, registrándose principalmente actualizaciones en sus diferentes versiones"* (A. R., Entrevista ,2025).

En todos los cadáveres que ingresaron a la morgue se aplicó el método de identificación dactilar, constituyéndose en una de las principales herramientas para establecer la identidad de los cuerpos.

2.2.1 Inicio y consolidación

Antes de la implementación de la técnica de identificación dactilar, la identificación de cadáveres se realizaba de forma manual, principalmente mediante el reconocimiento visual por parte de los familiares, quienes se apoyaban en rasgos físicos, prendas de vestir u otras características externas. Este procedimiento era limitado y poco confiable, lo que ocasionaba que mensualmente entre cuatro y cinco cadáveres no identificados (NN) fueran destinados a

fosas comunes o, en algunos casos, donados a universidades, constituyéndose en una de las principales dificultades de la labor forense en Cusco. Al respecto, el antropólogo entrevistado señaló:

> *"Antes de la llegada del sistema AFIS la mayoría de cadáveres NN eran enviados a fosas comunes o donados a universidades, con un promedio de cuatro o cinco casos mensuales. La identificación dependía del reconocimiento de los familiares; en la actualidad, con la técnica dactilar, son los antropólogos forenses quienes confirman la identidad y comunican los resultados a los allegados"* (A.R., entrevista, 2025).

La consolidación de la técnica se refleja en la reducción significativa de cadáveres NN, ya que la identificación pasa a ser más rápida, objetiva y confiable. El uso del sistema AFIS elimina la dependencia de la presencia de familiares, permitiendo que los especialistas realicen el cotejo biométrico y aseguren conclusiones con mayor certeza. En ese sentido, la identificación dactilar constituye un avance significativo en la mejora de los procedimientos de identificación humana en la región.

2.2.2 Incorporación de técnicas avanzadas

Desde su incorporación en el año 2011, la identificación dactilar en Cusco no experimenta modificaciones sustanciales a nivel institucional, más allá de la actualización de las versiones de los programas empleados en el sistema. Los procedimientos avanzados que se aplican en la actualidad no son resultado de capacitaciones oficiales, sino del esfuerzo individual de cada antropólogo forense, quienes adquieren sus conocimientos mediante cursos externos y especializaciones particulares.

La incorporación de estas técnicas avanzadas optimiza el proceso de identificación en la Morgue Central del Cusco, garantizando resultados confiables tanto en cadáveres como en

personas vivas. Esto contribuye significativamente a la reducción de casos de cuerpos no identificados (NN).

2.2.3 Expansión y demanda de la técnica

Actualmente, la técnica dactilar se aplica de manera sistemática en todos los cadáveres que ingresan a la Morgue Central del Cusco, así como en personas vivas vinculadas a investigaciones forenses. Este uso constante permite consolidar el sistema como una de las principales herramientas de identificación en la región.

La efectividad del procedimiento se incrementa notablemente con la masificación del Documento Nacional de Identidad (DNI), impulsada por programas sociales como Juntos y Pensión 65, que promueven la inscripción de amplios sectores de la población en los registros oficiales. Este contexto amplía la base de datos biométrica y facilita el cotejo de huellas, reduciendo de manera considerable el número de cuerpos no identificados (NN).

El crecimiento en la aplicación de la técnica genera también una mayor demanda de su uso dentro de las investigaciones forenses, ya que permite obtener resultados rápidos, objetivos y confiables. De este modo, la expansión de la técnica dactilar no solo optimiza el trabajo pericial en Cusco, sino que también contribuye al cumplimiento del derecho a la identidad y a la mejora en la atención a las familias de las víctimas.

CAPÍTULO III: APLICACIÓN, RESULTADOS Y LIMITACIONES OBTENIDOS

El presente capítulo expone los resultados obtenidos a partir del análisis de las pericias antropológicas emitidas en la Unidad Médico Legal II Cusco durante el periodo comprendido entre enero de 2024 y junio de 2025. El propósito central es evidenciar el uso de las dos técnicas objeto de esta investigación, la morfo-comparativa y la dactilar, dentro de la práctica pericial cotidiana.

El trabajo antropológico forense en esta la Unidad Médico Legal II Cusco no se limita a las dos técnicas aquí estudiadas. Por el contrario, abarca un conjunto diverso de labores que incluyen el análisis antropológico de restos óseos, el análisis antropométrico y somatológico, la estimación de edad y el análisis sociocultural, además de las identificaciones morfo-comparativa y dactilar. Esta diversidad refleja la multiplicidad de demandas periciales que atiende el área y da cuenta de la complejidad del quehacer antropológico forense en la región.

Durante el periodo estudiado se emitieron un total de 255 pericias antropológicas, cuya distribución según la técnica empleada se presenta en la Tabla 1. Esta tabla se ofrece únicamente como panorama general del conjunto de labores forenses realizadas en el área, con el fin de contextualizar el peso relativo de cada técnica dentro de la práctica cotidiana; en ningún caso debe interpretarse como el dato de la población de estudio de la presente investigación.,

Tabla 1

Distribución general de pericias antropológicas según técnica de identificación

	Tipos de técnicas	
Sujeto de Análisis	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Morfo-comparativo	126	49,4%
Dactilar	44	17,3%
Otros	85	33,3%

Total	255	100,0%

Nota. *Elaboración propia, obtenido de SPSS 27*

Como se observa en la Tabla 1, la identificación morfo-comparativa constituye la técnica más empleada en el área, con 126 casos que representan el 49,4% del total de pericias. Este dato evidencia su consolidación como el principal recurso metodológico del Área de Antropología Forense, especialmente en el análisis de personas vivas a partir de imágenes y videos provenientes de cámaras de seguridad, fotografías y registros audiovisuales.

En segundo lugar, aunque con una proporción notablemente menor, la técnica dactilar representa el 17,3% de las pericias, con 44 casos. Su aplicación se concentra principalmente en la identificación de cadáveres mediante el sistema AFIS/RENIEC, lo que la posiciona como una herramienta complementaria pero fundamental dentro del proceso identificativo, especialmente en contextos donde el reconocimiento visual no es viable.

Ambas técnicas, en conjunto, concentran el 66,7% de las pericias emitidas en el periodo estudiado, lo que confirma su relevancia dentro de la labor antropológico-forense en Cusco y justifica su selección como objeto de la presente investigación.

La categoría "Otros" agrupa el 33,3% restante (85 casos) y corresponde a pericias que no emplearon directamente las técnicas objeto de este estudio, tales como el análisis antropológico de restos óseos, el análisis antropométrico y somatológico, la estimación de edad y el análisis sociocultural. Si bien esta categoría refleja la diversidad de demandas periciales en la región, su análisis excede los fines de la presente investigación, por lo que los apartados siguientes se centran exclusivamente en las dos técnicas principales.

La población de esta investigación no corresponde al total de 255 pericias presentadas en la Tabla 1, sino que se circunscribe exclusivamente a aquellas realizadas mediante las dos técnicas objeto de estudio: la morfo-comparativa y la dactilar. En consecuencia, la población está conformada por las 170 pericias que emplearon alguna de estas dos técnicas (126 morfo-

comparativas y 44 dactilares), conforme a lo especificado en el apartado metodológico de esta tesis. La Tabla 1 cumple, así, una función exclusivamente contextual: evidenciar que, dentro de la diversidad de labores antropológico-forenses del área, las técnicas morfo-comparativa y dactilar son las más empleadas, lo que justifica su selección como objeto de la presente investigación.

A partir de este panorama general, el capítulo se organiza en dos apartados, uno por cada técnica estudiada. En cada uno se examinan, de manera sucesiva, su aplicación en la práctica pericial, los resultados obtenidos y las limitaciones identificadas. De este modo, se ofrece una visión integral de las técnicas morfo-comparativa y dactilar dentro de la realidad forense del Cusco.

3.1 Técnica Morfo-comparativa

3.1.1 Aplicación de la técnica de identificación Morfo-comparativa

A. Tipo de caso

La técnica morfocomparativa consiste en comparar las características físicas y la apariencia de una persona que se observa en fotografías o videos con las de otra persona registrada en imágenes de referencia. En este entender para aplicar la técnica tiene como objeto central de análisis al ser humano, dado que su diseño metodológico se sustenta en el estudio de la morfología corporal. La comparación se orienta a identificar similitudes que permitieron homologar la identidad de una persona. Sin embargo, como reflejó la Tabla 2, en ocasiones se registran solicitudes de aplicación en objetos inanimados (ejemplo: vehículos), lo cual constituye un uso impropio que excedió los alcances técnicos de la técnica.

Tabla 2
Sujeto de análisis en la técnica Morfo-comparativa

Técnica Morfo-comparativa		
Sujeto de Análisis	**Frecuencia**	**Porcentaje**

Vivo	125	99,2%
Otros	1	0,8%
Total	126	100,0%

Nota. *Elaboración propia, obtenido de SPSS 27*

En la Tabla 2 se observa la distribución de los casos en los que se aplicó la técnica morfo-comparativa, diferenciados según el sujeto de análisis. De los 126 registros totales, 125 corresponden a personas vivas (99,2%), mientras que solo 1 caso (0,8%) se categoriza en la sección "Otros", referido al análisis de un objeto, en este caso un vehículo.

Estos datos evidenciaron que la aplicación de la técnica está orientada casi en su totalidad al cotejo e identificación de rasgos humanos, consolidándose como la principal herramienta para el análisis de imágenes de personas vivas. Sin embargo, también se reporta la existencia de casos excepcionales en los que los fiscales solicitan el uso de la técnica en contextos que no se ajustaron estrictamente a su finalidad, como ocurrió con el caso del automóvil.

El cuadro confirma que el objeto central de análisis de la técnica morfo-comparativa fue el ser humano, ya que su diseño metodológico se basa en la comparación de rasgos morfológicos faciales o corporales. El caso único registrado bajo la categoría "Otros" representa un uso inadecuado de la técnica, motivado por las expectativas institucionales hacia los peritos. Esta situación revela tanto el desconocimiento de los límites técnicos de la antropología forense por parte de algunas instancias solicitantes, como la necesidad de delimitar con claridad el campo de aplicación de la técnica para evitar confusiones.

La técnica morfo-comparativa responde a la necesidad de contar con procedimientos especializados que permitan homologar las características físicas de una persona observada en videos o fotografías con las de un individuo investigado, especialmente en casos de suplantación, robo, homicidio y otros delitos.

Al respecto el antropólogo entrevistado indica que:

> *"Esta técnica ha generado cambios importantes en la práctica forense de la región. Anteriormente, la Fiscalía se apoyaba principalmente en la revisión de documentos de identidad y en la comparación de fotografías impresas, lo que podía limitar la certeza del proceso de identificación. Según el antropólogo Quispe (comunicación personal, 8 de agosto de 2025), en la actualidad el análisis morfo-comparativo permite realizar una evaluación más ordenada, sistemática y técnica. Además, este procedimiento cuenta con el respaldo de guías internacionales, como las de la AFOCSI. Sin embargo, todavía existe una dificultad importante, ya que estas guías no han sido desarrolladas específicamente considerando las características de la población peruana y, particularmente, de la población andina."*(A.R., entrevista, 2025).

La técnica morfo-comparativa ha ido cobrando mayor importancia en los procesos de identificación forense en Cusco, debido a que permite comparar las características físicas de una persona utilizando diferentes fuentes de imagen. Su aplicación también evidencia una evolución hacia procedimientos de análisis más ordenados y técnicos. No obstante, aún es necesario considerar las características propias de la población local durante las evaluaciones. Por ello, el fortalecimiento de esta técnica no depende solamente de la experiencia de los especialistas, sino también de la existencia de procedimientos estandarizados que orienten su aplicación y permitan sustentar con mayor claridad y solidez los resultados obtenidos en los procesos judiciales.

Las técnicas empleadas se organizaron en tres ejes principales:

- **Análisis facial:** se inició con la comparación de rasgos visibles como cabello, forma de ojos, nariz, mentón, cejas y otros elementos faciales distintivos. En este procedimiento se cotejó directamente la imagen en estudio con las

fotografías consignadas en la base de datos del RENIEC, lo que permitió establecer primeras coincidencias.

- **Análisis craneométrico**: se centró en la identificación de puntos craneométricos (nasion, gnation, ectocanthion, entre otros), posibilitando obtener medidas exactas de proporciones faciales y craneales. Esta técnica aportó un nivel superior de precisión, especialmente en imágenes distorsionadas o de baja calidad.
- **Análisis corporal**: incluyó el examen de características fenotípicas generales, tipología corporal y proporciones antropométricas. Dentro de esta categoría se integró también el análisis de la locomoción humana, en el que se consideraron elementos como postura, patrón de marcha y movimientos corporales. Estos aspectos, aunque sutiles, resultaron decisivos en algunos casos para establecer coincidencias o exclusiones, sobre todo cuando el rostro no era totalmente visible.

B. Procedimiento del análisis morfo-comparativo

El procedimiento de homologación morfo-comparativa seguido en las pericias forenses de Cusco se desarrolla bajo protocolos que buscan garantizar la objetividad, la validez científica y la trazabilidad de cada fase del análisis. A continuación, se describen detalladamente las etapas que integraron este proceso:

1. **Recepción de la evidencia**

La primera fase consiste en la recepción formal de la evidencia remitida por el Ministerio Público. Esta llega en sobres manila debidamente lacrados y bajo cadena de custodia, conteniendo dispositivos digitales como unidades USB o discos DVD. Dichos soportes almacenaron archivos en formatos comunes (MP4 para videos y JPG para fotografías), los cuales son designados como muestras problema; asimismo, se entregan fotografías

institucionales (fichas RENIEC) o imágenes obtenidas en diligencias específicas, que constituyeron las muestras de cotejo.

En esta fase se realiza un registro escrito en el acta de recepción, consignándose:

- Número de oficio de remisión.
- Condiciones externas del embalaje (intacto, con alteraciones, etc.).
- Identificación de precintos de seguridad.
- Hora, fecha y lugar de recepción.

De esta manera, se asegura la continuidad de la cadena de custodia y se evita la invalidación de la prueba en el proceso judicial.

2. Verificación de integridad de los archivos

En algunos casos, los peritos forenses utilizan el software HashMyFiles, a través del cual se generaron códigos hash (MD5 y SHA1) de los archivos digitales. Estos códigos actuaron como huellas digitales que permiten verificar que los archivos no hubieran sido manipulados o alterados desde su origen hasta el momento del análisis.

Este paso no siempre fue aplicado por todos los antropólogos forenses en Cusco; sin embargo, cuando se realizó, constituyó una garantía adicional de transparencia y fiabilidad del material analizado. Asimismo, se revisó que los dispositivos y embalajes mantuvieran sus precintos originales, lo que aseguró que la evidencia no hubiera sido comprometida.

3. **Visualización inicial del material**

Posteriormente, se procede a la reproducción íntegra de los videos y a la observación preliminar de las fotografías. El objetivo de esta fase es:

- Identificar los sujetos de interés (ya fuera una persona investigada específica o varios sospechosos).
- Reconocer intervalos de tiempo relevantes en los videos.

- Determinar las condiciones de registro de las imágenes (iluminación, distancia focal, ángulo de toma, calidad de resolución).
- Valorar la existencia de limitaciones técnicas (desenfoques, contraluces, pixeles ampliados, etc.).

En esta etapa no se realizaron todavía comparaciones formales, sino una exploración diagnóstica que orientó el análisis posterior.

4. **Selección y captura de fotogramas**

Mediante el software Forensit v1.2.1, los peritos seleccionan fotogramas clave que presentan mayor nitidez y valor informativo. Posteriormente, con Greenshot, estos fueron capturados y convertidos a formatos estándar (JPG o PNG), lo que permite asegurar una adecuada compatibilidad con los programas de procesamiento de imágenes. La selección de fotogramas siguió criterios técnicos:

- Máxima claridad de rasgos faciales.
- Posición frontal o de perfil útil para homologación.
- Momento en que el sujeto mantuvo postura erguida (en el caso de homologación corporal).
- Imágenes que contuvieron elementos de contexto o prendas de vestir que sirvieron como criterios de comparación.

5. **Optimización digital de imágenes**

En esta fase, los fotogramas seleccionados son sometidos a un proceso de optimización con Adobe Photoshop CS6. La finalidad es reducir las distorsiones propias de cámaras de seguridad y favorecer una mejor visualización de los puntos anatómicos requeridos para la homologación. Asimismo, se busca colocar las imágenes a escala para realizar la homologación correspondiente.

6. **Homologación de proporciones y marcación de puntos anatómicos**

En los análisis de identificación mediante imágenes, se emplean puntos anatómicos de referencia que aseguran la proporcionalidad entre las imágenes problema y las de cotejo. Para escalar ambas imágenes a un mismo tamaño, se utilizan el vertex y el maleolar tibial. En los casos en que el análisis es únicamente facial, se emplean el vertex y el gnation.

Los principales puntos anatómicos faciales utilizados son: vertex, triquion, glabela, ectoconquio, subnasal, chelion y gnation. Por su parte, los principales puntos anatómicos corporales son: bicromial, bicrestal, tibial lateral y maleolar tibial. Estas referencias permiten proyectar líneas extremas que normalizan la escala de las imágenes y facilitan un cotejo proporcional de los segmentos corporales.

A partir de la homologación, se evalúa la configuración corporal general de la persona observada en los registros audiovisuales. Esta valoración incluye la altura relativa, la anchura de la región pectoral y la proporcionalidad entre el tronco y las extremidades, elementos fundamentales para determinar la correspondencia entre imágenes.

Los antropólogos forenses reconocen distintos biotipos corporales, definidos a partir de la constitución física y la distribución de proporciones: endomorfo, mesomorfo y ectomorfo.

La homologación corporal constituye una herramienta fundamental en la labor antropológica forense, ya que permite establecer correspondencias proporcionales entre imágenes problema y de cotejo mediante el uso de puntos anatómicos de referencia. El análisis de tamaño, proporciones y biotipo corporal aporta criterios objetivos que contribuyen a reforzar la identificación, al ubicar al individuo dentro de un patrón somático definido.

7. **Cotejo con las muestras de referencia**

El cotejo se realiza entre los fotogramas seleccionados y las imágenes de referencia (fichas RENIEC o fotografías de la persona investigada). Esta etapa incluye:

- Análisis de rasgos faciales (cabello, frente, cejas, ojos, nariz, boca, mentón).
- Evaluación de proporciones corporales.

- Comparación de prendas de vestir u objetos portados, cuando constituyeron elementos de identificación indirecta.
- Revisión de la biomecánica de la marcha (en casos donde los videos lo permitieron).

El cotejo es sistemático y buscó establecer si existía concordancia positiva, negativa o tentativa entre las imágenes analizadas.

8. **Elaboración de conclusiones y recomendaciones**

Finalmente, el perito emite un informe donde se consignaron los hallazgos obtenidos:

- **Positivos:** Se consideran positivos aquellos resultados en los que se constatan múltiples coincidencias de rasgos morfológicos durante la homologación de imágenes, lo que permite alcanzar un elevado grado de certeza.
- **Negativos:** Se califican como negativos los casos en los que existe certeza sobre la ausencia de características similares o la falta de algún rasgo relevante en la persona investigada, situación que conduce a su exclusión categórica del proceso de identificación.
- **Tentativos:** Los resultados que presentan ciertas similitudes en la homologación, pero cuya evidencia no resulta suficiente para fundamentar una identificación plena, se establecen como tentativos.
- **Sin resultado:** Son aquellos informes que carecen de evidencia suficiente para realizar la homologación (ya sea por la deficiente calidad de las imágenes problema o por la insuficiencia de las muestras de cotejo) se clasifican como sin resultado.

En casos de resultado tentativo o sin resultado, los peritos recomiendan la toma de nuevas fotografías del investigado en condiciones similares a las imágenes problema, o solicitaron que la persona fuera convocada a la morgue para ser registrada con ángulos y

posturas equivalentes. Estas recomendaciones buscan mejorar la calidad del material y garantizar una pericia más concluyente.

C. Técnicas aplicadas

El procedimiento pericial integra un conjunto de técnicas complementarias que, aplicadas de manera sistemática, permiten fortalecer la validez científica de los resultados obtenidos en la comparación antropológica. Entre las principales se destacan:

- **Comparación de fotografías y fotogramas**: consiste en la extracción de imágenes clave a partir de secuencias de video, seleccionando aquellos cuadros que ofrecieron mayor nitidez y un ángulo adecuado para la observación de rasgos anatómicos. Esta técnica posibilitó trabajar con material audiovisual en condiciones de análisis más precisas.
- **Observación y análisis de rasgos morfológicos faciales y corporales**: se centra en la evaluación detallada de características anatómicas, tales como la forma del cráneo, la disposición de los ojos, nariz, boca y contorno mandibular, así como la proporción entre el tronco y las extremidades. Esta fase constituyó la base del cotejo antropológico.
- **Cotejo de características morfológicas de prendas de vestir**: se aplica especialmente en casos donde la calidad de la imagen del rostro fue limitada o presentó desenfoque. La comparación de diseños, costuras, estampados, cierres y formas de las prendas se convirtió en un criterio auxiliar que reforzó la identificación.
- **Optimización digital de imágenes**: mediante programas especializados se realizan ajustes de brillo, contraste, color y nitidez, con el objetivo de mejorar la visibilidad de los rasgos relevantes sin alterar su morfología original. Este

proceso incrementa la claridad y redujo la pérdida de información en imágenes de baja calidad.

- **Homologación de proporciones y análisis comparativo**: implica la aplicación de criterios de proporcionalidad corporal y facial, proyectando medidas relativas entre distintos segmentos del cuerpo y del rostro. Esta técnica asegura que las comparaciones no se basaran únicamente en apreciaciones visuales, sino en parámetros estandarizados.
- **Aplicación de líneas de referencia anatómica**: consiste en la proyección de puntos y líneas guía sobre el rostro y el cuerpo (por ejemplo, ejes oculares, nasales, labiales, biacromiales o bicrestales), lo que permitió establecer correspondencias objetivas entre las imágenes problema y las de cotejo.

En conjunto, estas técnicas representaron la integración de métodos tradicionales y herramientas digitales en la práctica antropológica forense, lo que contribuye a realizar comparaciones más objetivas, reproducibles y científicamente fundamentadas en investigaciones judiciales.

D. Instrumentos utilizados

En el marco de las investigaciones periciales contemporáneas, los antropólogos forenses incorporan una serie de herramientas digitales y tecnológicas que complementaron los métodos de observación y análisis morfológico. Estas permiten optimizar el procesamiento de imágenes, garantizar la confiabilidad de los archivos y mejorar la precisión en los cotejos comparativos.

Entre los principales instrumentos empleados destacaron:

- **Revisión del oficio o solicitud:** constituye la base documental que orienta el análisis, ya que permite conocer el contexto del caso, los objetivos planteados y las condiciones bajo las cuales se remitieron las evidencias digitales.

- **Equipo de cómputo:** resulta indispensable para el procesamiento, almacenamiento y análisis de los registros digitales, así como para la ejecución de programas especializados.
- **Videocámara**: se utiliza en diversos casos para la captura original de material audiovisual de las imágenes de cotejo, que posteriormente fue sometido a análisis.
- **Software HashMyFiles**: es una herramienta que posibilita la verificación de la integridad de los archivos digitales mediante el cálculo de valores hash (MD5, SHA-1), asegurando que las evidencias no hubieran sido manipuladas o alteradas en el proceso.
- **Software Forensit v1.2.1**: se emplea en el procesamiento de secuencias audiovisuales y en la selección de fotogramas de interés, garantizando que los segmentos analizados representaran con claridad los rasgos antropométricos requeridos.
- **Programa Greenshot**: se utiliza para la captura y conversión de imágenes en formato PNG, lo que permitió un manejo más ágil y estandarizado de los cuadros seleccionados en la investigación.
- **Adobe Photoshop CS6**: fue una herramienta clave en la fase de optimización, homologación y comparación de imágenes, pues facilitó la normalización de escalas, la mejora de nitidez y contraste, y el trazado de puntos de referencia anatómicos que hicieron posible la comparación proporcional entre imágenes problema y de cotejo.

El empleo conjunto de estos instrumentos evidencia la incorporación de nuevas metodologías tecnológicas en la práctica antropológica forense, las cuales aportaron mayor

objetividad, reproducibilidad y precisión al momento de realizar cotejos faciales y corporales en investigaciones judiciales.

E. Materiales recibidos

En el marco de las investigaciones forenses, los materiales remitidos constituyen la base fundamental sobre la cual se desarrolla el análisis antropológico forense. Su adecuada recepción y conservación bajo los protocolos de cadena de custodia garantiza la validez y confiabilidad de los resultados.

- **Muestras problema**: son remitidas en sobres manila debidamente lacrados, con registro en cadena de custodia. Estas muestras correspondieron principalmente a dispositivos digitales, como memorias USB o discos DVD, que contenían fotografías o grabaciones de video. Los formatos más frecuentes en los que se presentó la información fueron MP4 (secuencias audiovisuales) y JPG (imágenes fijas). Dichos archivos representaron los elementos cuestionados, cuya autenticidad y correspondencia debieron ser evaluadas en el proceso de cotejo.
- **Muestras de cotejo**: corresponden a imágenes de la persona investigada, obtenidas en distintos contextos y remitidas con fines comparativos. Entre estas se incluyeron tanto fotografías o videos recientes del sujeto, como también documentos oficiales tales como las fichas de identificación de RENIEC, que constituyeron un referente confiable para el análisis facial y corporal.

La adecuada diferenciación entre muestras problema y muestras de cotejo resulta esencial para el procedimiento, pues permite establecer un marco metodológico en el que se aplicaron las técnicas de homologación, comparación y verificación digital. Asimismo, la procedencia y el formato de los materiales recibidos reflejaron la incorporación de soportes

tecnológicos actuales en las investigaciones forenses, reforzando la trazabilidad y la objetividad de los resultados obtenidos.

3.1.2 Resultados de la técnica morfo-comparativa

En el marco de las pericias realizadas, los antropólogos forenses aplican la técnica morfo-comparativa con el propósito de establecer posibles correspondencias entre las imágenes problema y las muestras de cotejo. A partir de estos informes periciales, los resultados se sistematizan y clasifican en distintas categorías, en función del nivel de certeza alcanzado en cada caso. De ese modo se presentan cuatro resultados principales: positivos, negativos, tentativos y sin resultado.

En la Tabla 3 se presenta la distribución de frecuencias y porcentajes obtenidos, lo cual permite valorar la utilidad operativa de esta técnica en el ámbito forense y, al mismo tiempo, reconocer sus principales limitaciones.

Tabla 3

Resultados de la técnica Morfo-comparativa

Técnica Morfo-comparativa		
Resultado	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Negativo	17	13,5%
Positivo	39	31,0%
Tentativo	40	31,7%
Reprogramado	1	0,8%
Sin Resultado	29	23,0%
Total	126	100,0%

Nota. Elaboración propia, obtenido de SPSS 27

En la Tabla 3 se presentan los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la técnica morfo-comparativa en un total de 126 casos. Los hallazgos muestran la distribución de las

conclusiones alcanzadas y permiten valorar tanto el alcance como las limitaciones del procedimiento en el contexto forense cusqueño.

Los resultados positivos constituyen el 31,0 % (39 casos), lo que indica que en aproximadamente un tercio de los análisis se logra establecer una identificación clara y concluyente. De manera similar, los resultados tentativos representan el 31,7 % (40 casos), reflejando situaciones en las que la evidencia permite sugerir una posible correspondencia, aunque sin el nivel de certeza necesario para emitir un dictamen definitivo.

Por su parte, los resultados negativos alcanzan el 13,5 % (17 casos), lo que evidencia que en estas evaluaciones no se encuentra correspondencia entre los rasgos analizados y la persona investigada. Este porcentaje, aunque menor, demuestra que la técnica resultó útil no solo para confirmar identidades, sino también para descartarlas cuando la evidencia así lo sustentó.

Es importante resaltar que, al agrupar los resultados positivos (31,0 %) y negativos (13,5 %), se obtiene un 44,5 % del total de los casos (56 de 126). Este conjunto representa aquellas pericias que cuentan con un nivel de certeza concluyente, ya que tanto la confirmación como la exclusión de identidad se fundamentan en la suficiencia y claridad de los puntos de concordancia y discordancia entre los rasgos morfológicos comparados, permitiendo al perito emitir una opinión con alto grado de confianza técnica. Queda excluido de este grupo el 31,7 % de resultados tentativos (40 casos), los cuales, pese a sugerir una posible coincidencia, no alcanzan el umbral de certeza necesario para ser considerados concluyentes, y por tanto se mantienen como una categoría independiente y diferenciada.

Un dato relevante es la proporción de casos sin resultado, que alcanza el 23,0 % (29 casos). Esta cifra refleja las limitaciones técnicas de la metodología, especialmente cuando la calidad de las imágenes disponibles (fotografías o videos) impidió realizar comparaciones confiables.

Finalmente, en el 0,8 % de los casos (1 caso) se registra la categoría reprogramada, debido a que el análisis no pudo completarse dentro del tiempo establecido o requiere una evaluación posterior.

A. Tiempo requerido para el análisis morfo-comparativo

El tiempo de duración de los análisis varía en función de la complejidad del caso y de la cantidad y calidad de la evidencia disponible. Según el antropólogo entrevistado, en casos simples el análisis puede concluirse en cuestión de días o hasta en una semana, mientras que en investigaciones más complejas pueden requerir varios meses. Este retraso se explica no solo por la dificultad técnica del procedimiento, sino también por la acumulación de múltiples casos que debieron resolverse de manera paralela.

Uno de los factores que más influye en la demora es la cantidad y la calidad de la muestra disponible. Cuando se entregan seguimientos con varias horas de grabación, es necesario visualizar el material completo, extraer los momentos clave y seleccionar las imágenes más útiles para el cotejo. En contraste, cuando las imágenes presentan buena calidad y corta duración, el análisis puede resolverse en cuestión de horas.

Al respecto el antropólogo entrevistado indicó:

> *"A veces nos mandan seguimientos de cuatro días, con horas y horas de grabación. Hay que revisar todo, extraer imágenes y buscar las mejores. Eso es lo que más demora. En cambio, si recibimos un video de diez segundos con una buena calidad, podemos obtener resultados en horas. Pero cuando las imágenes son oscuras, lejanas o de baja resolución, los trabajos se demoran mucho más. Asimismo, la falta de información sobre la persona investigada retrasa el proceso, ya que en algunas ocasiones los fiscales no especifican con claridad a quién corresponde la identificacion."* (A. R., Entrevista ,2025).

La diferencia que se muestra se relaciona principalmente con la calidad de las imágenes o videos y con la información que se proporciona en cada solicitud. Cuando las imágenes son claras y permiten identificar características específicas, el análisis puede realizarse en menos tiempo. En cambio, cuando se trata de videos extensos, imágenes poco nítidas o registros que requieren una revisión más detallada, el procedimiento puede tomar más tiempo. Esto permite entender que la duración del análisis no depende únicamente del trabajo del perito, sino también de la calidad y de la forma en que se presenta la evidencia. Por ello, contar con imágenes de mejor calidad y con información más completa al momento de realizar la solicitud podría facilitar el trabajo y ayudar a reducir el tiempo necesario para obtener los resultados.

B. Capacitación del personal

Un aspecto relevante identificado en la entrevista es que la capacitación en la técnica morfo-comparativa no es proporcionada por la institución, sino que es asumida de manera personal por el profesional. Este hallazgo evidencia una debilidad estructural en la implementación del método, ya que limita la estandarización del procedimiento y dificulta la formación sistemática de nuevos especialistas.

Como menciona el antropólogo:

> *"La institución en la que trabajo no brinda capacitación sobre la técnica ni su método morfo-comparativa. Por ello, cada profesional tuvo que buscar por cuenta propia la manera de capacitarse y adquirir los conocimientos necesarios para aplicarlo."* (A. R., Entrevista ,2025).

La información obtenida permite observar que la capacitación en la técnica morfo-comparativa aún presenta limitaciones a nivel institucional. Al depender principalmente de la iniciativa de cada profesional, la formación puede desarrollarse de manera diferente entre quienes aplican el método, lo que dificulta mantener criterios comunes durante los análisis. Además, esta situación puede limitar la preparación de nuevos especialistas. Por ello, resulta

importante que la capacitación especializada y continua sea incorporada como parte del fortalecimiento de la técnica en el ámbito forense.

C. Tipos de casos en los que se aplica la técnica

Los antropólogos forenses aplican la técnica morfo-comparativa en distintos tipos de investigaciones, lo que permite identificar la variedad de contextos judiciales en los que esta técnica resulta pertinente. A partir de los informes periciales emitidos, los datos fueron organizados y sistematizados, presentándose en la Tabla 4 la distribución de frecuencias y porcentajes según el tipo de investigación.

Tabla 4

Resultados según el tipo de investigación

Método Morfo-comparativo		
Tipo de Investigación	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Estafa	2	1,6%
No Especificado	23	18,3%
Violación Sexual	6	4,8%
Hurto	49	38,9%
Robo	8	6,3%
Secuestro	9	7,1%
Tentativa de Homicidio	1	0,8%
Homicidio	2	1,6%
Trata de Personas	1	0,8%
Fraude Informático	2	1,6%
Usurpación	1	0,8%
Violencia contra la mujer	2	1,6%
Tocamientos Indebidos	3	2,4%

Lesiones Leves	5	4,0%
Falsedad Genérica	2	1,6%
Feminicidio	1	0,8%
Organización Criminal	6	4,8%
Falsa declaración en procesos administrativos	3	2,4%
Total	126	100,0%

Nota*. Elaboración propia, obtenido de SPSS 27*

La Tabla 4 presenta la distribución de los casos en los que se aplicó el método morfo-comparativo, considerando un total de 126 investigaciones. La mayor proporción corresponde al delito de hurto, que representó el 38,9 % (49 casos), lo que confirma que esta técnica se aplica con mayor frecuencia en delitos patrimoniales que requieren verificación de identidades mediante registros visuales.

En segundo lugar, se encontró la categoría “no especificado”, que agrupó el 18,3 % (23 casos). Este porcentaje elevado sugirió deficiencias en la sistematización o en el registro de la información remitida para el análisis pericial, lo cual pudo limitar la caracterización precisa del contexto delictivo asociado.

A continuación, aparecieron delitos como secuestro con 7,1 % (9 casos), robo con 6,3 % (8 casos) y violación sexual con 4,8 % (6 casos). También destacaron los casos vinculados a organización criminal, que representaron el 4,8 % (6 casos), así como lesiones leves, con un 4,0 % (5 casos).

En conjunto, este panorama evidenció que el método morfo-comparativo poseyó un campo de aplicación transversal, siendo utilizado tanto en delitos patrimoniales (hurto, robo, estafa) como en delitos contra la libertad, la integridad y la vida (secuestro, violación sexual, homicidio y feminicidio). Estos resultados confirmaron su relevancia dentro de la práctica

forense en Cusco, donde se recurrió a esta técnica para apoyar investigaciones de diversa naturaleza y complejidad. En el marco de las pericias realizadas con la técnica dactilar, se efectuó el cotejo de huellas con registros oficiales disponibles.

3.1.3 Limitaciones de la técnica morfo-comparativa

A. Limitaciones y complicaciones del método

El testimonio del antropólogo entrevistado señalar que, en determinadas ocasiones, se recibieron requerimientos que excedieron los alcances técnicos:

> *"A veces piensan que los antropólogos lo sabemos todo. Nos mandan videos donde no hay personas, solo autos, y aun así nos piden que hagamos la homologación. En esos casos, el análisis no corresponde a la aplicación de la identificación morfo-comparativo, pero igual recibimos la solicitud*" (A. R., Entrevista ,2025).

Los testimonios también pusieron de relieve las limitaciones vinculadas a la inadecuación de las guías metodológicas existentes al contexto peruano. Si bien los peritos cuentan con guías internas del Ministerio Público y referentes como la Guía Latinoamericana de AFOCSI (2021), estas no se encuentran adaptadas a la realidad local.

Al respecto el antropólogo entrevistado sostuvo que:

> *"Es fundamental conocer y cuantificar la variación de las características humanas en la población peruana, debido a que la guía que se utiliza actualmente no ha sido desarrollada específicamente para nuestra población y, en particular, tampoco se considera las características propias de la población andina"* (C.Q., entrevista, 2025).

Este aspecto resulta crítico, ya que trabajar con parámetros foráneos podría reducir la confiabilidad de las homologaciones realizadas en Cusco.

En cuanto al material de cotejo, el antropólogo identifica otra dificultad al señalar que:

> *"Las fichas de RENIEC pueden utilizarse como referencia, pero presentan algunas limitaciones. En muchos casos, las fotografías aparecen tomadas de perfil, lo que dificulta realizar una comparación adecuada cuando se necesita contrastar una imagen frontal con una imagen de perfil"* (A. R., Entrevista ,2025).

Esto implicó que la validez del análisis dependió no solo de la calidad del material problema (videos o fotografías de cámaras), sino también de la adecuación de las imágenes de referencia empleadas para el cotejo.

Los resultados permiten advertir que la aplicación del método morfo-comparativo en Cusco enfrenta limitaciones relacionadas con la falta de adecuación de las guías y con las características del material de referencia disponible. El uso de criterios que no consideran suficientemente la variabilidad de la población peruana y andina puede dificultar la interpretación de las características observadas. Asimismo, las diferencias en la posición, calidad y características de las imágenes de referencia pueden restringir el cotejo y afectar el análisis. En consecuencia, estas limitaciones muestran la necesidad de contar con criterios metodológicos contextualizados y con material de referencia que reúna condiciones adecuadas para realizar comparaciones más consistentes.

B. Complicaciones más frecuentes

Durante la aplicación de la técnica morfo-comparativa, los antropólogos forenses registran diversas dificultades que condicionan el desarrollo y la calidad de los análisis. A partir de los informes periciales se sistematizaron las complicaciones observadas, presentándose en la Tabla 5 la distribución de frecuencias y porcentajes correspondientes.

Tabla 5

Complicaciones de la técnica Morfo-comparativa

Técnica Morfo-comparativo

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	51	40,5%
Lejanía y mala calidad de imágenes	59	46,8%
Insuficiente muestra de cotejo	8	6,3%
No se presentó en las instalaciones de la Morgue Central	6	4,8%
Características muy generales	1	0,8%
Elemento que cubren el rostro	1	0,8%
Total	126	100,0%

Nota. *Elaboración propia, obtenido de SPSS 27*

La Tabla 5 evidencia que la complicación más frecuente en la aplicación de la técnica morfo-comparativa corresponde a la lejanía y mala calidad de las imágenes, reportada en el 46,8 % de los casos. Esta limitación afecta directamente la nitidez y definición de los rasgos faciales, lo cual redujo la precisión del cotejo y dificultó la obtención de conclusiones confiables.

En el 40,5 % de los casos no se registraron complicaciones, lo que indica que, cuando se dispuso de imágenes adecuadas y condiciones favorables, la técnica se desarrolló de manera eficiente y permite realizar un análisis comparativo adecuado.

Las demás dificultades se presentan en menor proporción: la insuficiente muestra de cotejo representa el 6,3 % de los casos; la incomparecencia de la persona investigada en la Morgue Central alcanzó el 4,8 %; y, finalmente, se registran dos situaciones aisladas (0,8 % cada una) relacionadas con características muy generales y con elementos que cubrieron el rostro, las cuales impidieron realizar un análisis adecuado.

En conjunto, los resultados muestran que la efectividad de la técnica morfo-comparativa depende principalmente de la calidad de las imágenes de referencia. En escenarios

donde la evidencia es clara, completa y técnicamente adecuada, el procedimiento ofrece resultados más fiables; por el contrario, en condiciones desfavorables como baja resolución, distancia excesiva o interferencias visuales, las conclusiones pueden verse comprometidas.

C. Condiciones de aplicabilidad

Si bien la técnica morfo-comparativa ofrece ventajas significativas frente a otros procedimientos, su efectividad está condicionada en gran medida por la calidad técnica de las imágenes analizadas. Los testimonios recogidos coinciden en señalar que no siempre fue posible aplicar la técnica de manera adecuada, debido a factores externos relacionados con el registro inicial del material visual.

El antropólogo subraya que debían considerarse variables determinantes como:

> *"También es importante considerar el tipo de lente utilizado en la cámara y las condiciones en las que se registraron las imágenes, por ejemplo, si fueron tomadas durante el día o en la noche"*(C.Q., entrevista, 2025).

Estos aspectos influyen directamente en la visibilidad de rasgos esenciales para el análisis pericial, tales como la somatología, la biomecánica de la marcha o la morfología facial.

En la misma línea, Rodríguez señala que:

> *"Todo depende de la calidad de las imágenes. Cuando estas son borrosas, están demasiado alejadas o no permiten apreciar con claridad las características físicas y morfológicas de la persona, se dificulta realizar un análisis adecuado y, en esos casos, no es posible llevar a cabo la identificación"*(A. R., Entrevista ,2025).

Esta apreciación revela que, pese a la utilidad del método, la resolución y nitidez de las imágenes constituyeron factores decisivos que pudieron limitar o incluso imposibilitar su aplicación.

El análisis de estas opiniones evidencia que el método morfo-comparativo, aunque resulta valioso y cada vez más solicitado en el contexto cusqueño, no estuvo exento de restricciones. Su uso depende, en gran medida, de la infraestructura tecnológica disponible, como la calidad de las cámaras de videovigilancia y de los dispositivos de registro, lo que coloca al antropólogo forense en una situación de dependencia frente a condiciones externas que escaparon a su control. Este hallazgo resalta la necesidad de fortalecer la coordinación interinstitucional y la inversión en sistemas tecnológicos que garanticen imágenes de mejor calidad, asegurando así la eficacia y precisión del procedimiento.

3.2 Técnica dactilar

3.2.1 Aplicación de la técnica de identificación dactilar

A. Tipo de caso

La técnica dactilar se aplica en el ámbito forense para contribuir a la identificación de personas mediante el análisis y la comparación de sus huellas dactilares. Este procedimiento se basa en el examen de las crestas papilares y sus características, las cuales se contrastan con el sistema AFIS-RENIEC para determinar si existe correspondencia entre las huellas analizadas. La implementación progresiva de la técnica dactilar en la Morgue Central del Cusco permitió disponer de datos cuantificables que evidenciaron su impacto real en la práctica forense. El análisis estadístico de los casos procesados reflejó de manera objetiva cómo esta técnica se consolidó como la estrategia predominante para la identificación post mortem, hecho que se observó claramente representado en la Tabla 6.

Tabla 6

Sujeto de análisis de la técnica Dactilar

	Técnica Dactilar	
Sujeto de Análisis	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Vivo	1	2,3%
Muerto	43	97,7%

Total	44	100,0%

Nota. *Elaboración propia, obtenido de SPSS 27*

La Tabla 6 mostró que el 97,7% de los casos en los que se aplicó la técnica dactilar correspondió a cadáveres, mientras que únicamente el 2,3% estuvo vinculado a personas vivas. Este predominio puso en evidencia que, aunque la metodología pudo ser utilizada en ambos escenarios, su aplicación en Cusco se centró principalmente en el ámbito post mortem, constituyéndose en la herramienta fundamental para la identificación de cuerpos que ingresaron a la Morgue Central. Dichos resultados ratificaron la trascendencia de este procedimiento en la disminución de los casos NN, problemática que históricamente representó un obstáculo significativo para las investigaciones forenses en la región.

Por otro lado, la reducida proporción de casos en personas vivas se explicó porque este procedimiento se empleó únicamente en situaciones excepcionales, como procesos judiciales o verificaciones de identidad específicas donde no se tiene registro de la persona en la RENIEC. En contraste, su uso generalizado en cadáveres respondió a la necesidad de contar con un sistema rápido, confiable y objetivo, superando las limitaciones del reconocimiento visual realizado por los familiares. Asimismo, la masificación del Documento Nacional de Identidad (DNI) a través de programas sociales permitió ampliar las bases de datos biométricas y optimizar la efectividad del sistema AFIS, lo cual consolidó la técnica dactilar como una herramienta forense indispensable en Cusco.

B. Procedimientos del análisis dactilar

Los procedimientos del análisis dactilar constituyen un conjunto de etapas sistemáticas orientadas a garantizar la obtención de huellas dactilares claras y útiles para la identificación forense. Estos pasos permiten adaptar la metodología a las diferentes condiciones en que se encontraron los cadáveres, asegurando tanto la rigurosidad técnica como la validez científica de los resultados.

Preparación de las manos

El análisis dactilar inicia con la preparación de las manos, etapa fundamental para garantizar la obtención de huellas claras y legibles. Este proceso comienza con una inspección visual detallada de las manos y dedos del cadáver, a fin de identificar el estado de conservación y determinar las técnicas más adecuadas para su tratamiento.

- **Inspección de las manos:** se realiza una evaluación detallada de cada mano, observándose el estado de conservación de la piel, la flexibilidad articular y posibles alteraciones que pudieran dificultar la obtención de las impresiones digitales.
- **Limpieza completa:** las manos son higienizadas cuidadosamente utilizando gasas estériles humedecidas con agua, evitando generar daños en el dactilograma y preservando la integridad de las crestas papilares.
- **Aplicación del palanqueo (10 a 15 minutos):** en los casos donde existe rigidez cadavérica, se emplea esta técnica mediante movimientos suaves y masajes en las articulaciones de los dedos y la mano. El objetivo fue vencer progresivamente la rigidez y otorgar flexibilidad, facilitando la correcta colocación de los dedos en el lector biométrico o en el soporte de impresión.
- **Rehidratación del pulpejo:** en situaciones de resequedad, momificación o estados de putrefacción se utilizan jeringas y agujas hipodérmicas para infiltrar agua destilada en la segunda falange del dedo. Este procedimiento devuelve volumen y elasticidad al tejido, optimizando la nitidez de las huellas dactilares.
- **Registro de la huella:** una vez que las condiciones de la mano son favorables, el dedo fue colocado en el lector biométrico o se empleó el método de huella posada en la ficha decadactilar. Finalmente, se verificó la calidad de la impresión antes de proceder a su registro oficial.

Obtención de huellas

La obtención de huellas constituye la fase central del análisis dactilar, ya que a partir de este procedimiento se generaron los registros que fueron sometidos a cotejo en los sistemas oficiales de identificación. Para garantizar su validez y utilidad en las investigaciones forenses, las huellas son capturadas bajo protocolos estandarizados y adaptadas a las condiciones específicas de cada caso.

- **Impresión mediante huella posada:** Este procedimiento se aplica cuando es requerido, especialmente en contextos donde los equipos biométricos no estuvieron disponibles o presentaron fallas. Una vez acondicionada la mano, los dedos son presionados cuidadosamente sobre la ficha decadactilar, asegurándose que las crestas papilares se registraran con nitidez. Aunque es una técnica tradicional, continúa siendo importante como recurso complementario y de respaldo.
- **Captura en lector biométrico:** Es el procedimiento más utilizado en la actualidad, pues ofreció rapidez y precisión. El dedo previamente preparado es colocado en el dispositivo biométrico, obteniéndose de manera inmediata la imagen digital de la huella. Esta modalidad minimiza los errores humanos en la toma de impresión, facilita el almacenamiento electrónico y permite la integración directa con las bases de datos de la RENIEC y el sistema AFIS.
- **Comparación en sistema RENIEC/AFIS:** Las huellas obtenidas, ya fuera por ficha decadactilar o por escaneo digital, son ingresadas a los sistemas oficiales. El RENIEC proporciona la base nacional de identificación civil, mientras que el AFIS (Automated Fingerprint Identification System) permitie un cotejo automatizado que agilizó la verificación biométrica. La combinación de ambas

plataformas fortalece la confiabilidad del proceso, reduciendo el margen de error y asegurando la validez judicial de los resultados.

- **Tiempo de respuesta del sistema:** El tiempo de espera para obtener coincidencias depende de factores como la calidad de la huella capturada, el nivel de deterioro del tejido y la amplitud de la base de datos en consulta. Sin embargo, en la mayoría de los casos, la identificación puede lograrse en cuestión de minutos. En situaciones complejas, como huellas parciales o distorsionadas, el proceso requiere mayor tiempo de análisis o incluso validaciones manuales por parte de especialistas.

En conjunto, estos procedimientos han contribuido a mejorar de manera importante la efectividad de la identificación forense en Cusco. Asimismo, han permitido disminuir los casos de cadáveres NN y fortalecer el uso del método dactilar, que durante el periodo 2024–2025 se consolidó como una de las herramientas más confiables para establecer la identidad.

Comparación

La fase de comparación constituye el momento clave dentro del procedimiento de identificación dactilar, ya que es en este punto donde se determinó la correspondencia entre las huellas obtenidas y los registros oficiales. Este proceso se desarrolla en varias etapas que garantizaron objetividad, rapidez y validez científica en los resultados

- **Ingreso de huellas al sistema AFIS/RENIEC:** Las impresiones dactilares obtenidas, tanto por lector biométrico como mediante ficha decadactilar, son digitalizadas e incorporadas a las plataformas de verificación. El sistema RENIEC concentró la base de datos de identificación civil del Perú, mientras que el AFIS (Automated Fingerprint Identification System) automatizó la búsqueda y el cotejo de patrones papilares.

- **Verificación automática:** Una vez ingresada la información, el sistema ejecuta un cotejo automático, comparando las huellas con millones de registros previamente almacenados en la base nacional. Este procedimiento reduce de manera significativa la posibilidad de error humano, optimizando la confiabilidad de la identificación.
- **Reporte de coincidencia:** En caso de hallarse una coincidencia entre la huella analizada y los registros oficiales, el sistema genera un reporte de identificación positiva. Este informe se convierte en evidencia técnica dentro del proceso forense, sirviendo de sustento para la validación judicial y para la comunicación formal de la identidad a los familiares del fallecido.

La comparación automatizada permite transformar la práctica forense en Cusco, reemplazando los antiguos métodos manuales de reconocimiento por un sistema moderno, eficiente y respaldado institucionalmente, lo que reduce considerablemente la cantidad de cadáveres no identificados.

Cierre del procedimiento

El cierre del procedimiento constituye la etapa final del análisis dactilar, en la cual se formalizan los resultados obtenidos y se asegura su validez en el marco de la investigación forense.

- **Elaboración del informe pericial:** se redacta un documento oficial en el que se registran de manera detallada los datos generales del cadáver, el estado de conservación de las manos, las técnicas aplicadas (palanqueo, rehidratación, escaneo biométrico, huella posada, entre otras), así como el procedimiento de comparación en los sistemas AFIS/RENIEC y los resultados obtenidos. Este informe tiene carácter técnico y jurídico, por lo que debe cumplir con los estándares de objetividad, claridad y precisión.

- **Comunicación de resultados:** el perito forense remite los hallazgos a la autoridad competente (Ministerio Público o Policía Nacional), quienes a su vez tienen la responsabilidad de notificar a los familiares o deudos de la persona identificada. Esta comunicación se realiza siguiendo los protocolos de respeto, confidencialidad y acompañamiento, considerando la sensibilidad del contexto.
- **Uso de métodos complementarios:** en aquellos casos en los que no se logra obtener una huella útil debido al estado avanzado de descomposición, carbonización o daño en los tejidos, el proceso no concluye, sino que se deriva al empleo de métodos complementarios de identificación. Entre ellos se encuentran la antropología física, la odontología forense y los análisis genéticos (ADN), los cuales actuaron como técnicas de respaldo para garantizar la identificación plena del individuo.

De esta forma, el procedimiento dactilar no solo constituye una vía principal de identificación, sino también una parte de un sistema integrado de ciencias forenses que trabajan de manera articulada para brindar respuestas eficaces en los procesos de justicia y derechos humanos.

C. Técnicas aplicadas

En el proceso de identificación dactilar dentro de las investigaciones forenses en Cusco, se emplean diversas técnicas que permiten superar las limitaciones propias de los cadáveres y optimizar la calidad de los registros. Estas técnicas combinan procedimientos manuales, químicos y digitales, lo que reflejó la evolución del trabajo forense en la región y su adaptación a las condiciones socioculturales y tecnológicas actuales.

- **Palanqueo:** se utiliza para vencer la rigidez cadavérica producto del rigor mortis, que impide manipular los dedos de manera natural. Esta técnica consiste en la movilización progresiva de las articulaciones de la mano, lo que permite extender los dedos y colocarlos en la posición adecuada para obtener la huella.

Su aplicación requirió destreza técnica para evitar fracturas o daños en los tejidos, especialmente en cadáveres en estado avanzado de descomposición.

- **Escaneo biométrico digital:** representa el procedimiento más moderno dentro del método dactilar. Se llevó a cabo mediante lectores ópticos o de contacto directo, que capturaron la imagen de la huella con gran precisión y la transmitieron en formato digital. Esta técnica redujo la posibilidad de errores manuales y permitió la incorporación inmediata de los registros en el sistema automatizado de identificación (AFIS/RENIEC). Además, su uso incrementó la rapidez en los procesos de identificación, tanto en cadáveres como en personas vivas.
- **Método de huella posada:** a pesar de los avances tecnológicos, este procedimiento continuó siendo uno de los más utilizados. Consistió en la impresión directa de las huellas dactilares sobre la ficha decadactilar, empleándose tinta o sustancias especiales que permitieron registrar con nitidez las crestas papilares. Fue especialmente útil en contextos donde no se dispuso de equipos biométricos, convirtiéndose en una técnica básica pero fundamental para el trabajo forense en Cusco.
- **Rehidratación del pulpejo:** esta técnica tuvo gran relevancia en casos donde los cadáveres presentaron deshidratación, momificación parcial o pérdida de elasticidad en los tejidos. Mediante la aplicación de soluciones químicas, vapor de agua o inyecciones de líquidos en el pulpejo del dedo, se logró recuperar la turgencia necesaria para que las crestas papilares pudieran ser registradas. La rehidratación demostró ser una herramienta efectiva en la recuperación de huellas en cadáveres que, de otra forma, hubieran sido imposibles de identificar, reduciendo significativamente el número de cuerpos NN en la morgue de Cusco.

- **Comparación en sistema AFIS/RENIEC:** una vez obtenidas las huellas dactilares, estas se cotejaron en el sistema automatizado AFIS, en conexión con la base de datos de la RENIEC. Este proceso garantizó una verificación biométrica objetiva, rápida y precisa, disminuyendo los márgenes de error humano. Su implementación en Cusco desde el 2011 fortaleció la efectividad del método dactilar, contribuyendo a la reducción de cadáveres sin identificar y consolidando esta técnica como una de las principales herramientas de la antropología forense moderna.

En conjunto, estas técnicas demuestran cómo la identificación dactilar en Cusco ha evolucionado a partir de la integración de conocimientos tradicionales y modernos, apoyándose tanto en recursos tecnológicos como en la experiencia práctica de los especialistas. Su aplicación sistemática ha permitido posicionar este método como un pilar indispensable dentro de los nuevos enfoques de identificación antropológica en el periodo 2024–2025.

D. Instrumentos utilizados

Para la aplicación del método de identificación dactilar se emplean diversos instrumentos técnicos y documentales que garantizan la rigurosidad del procedimiento, la calidad de los registros obtenidos y la validez de los resultados. Cada uno de estos elementos desempeña un rol específico dentro del proceso de identificación, abarcando desde la recolección inicial de las huellas dactilares hasta la elaboración del informe pericial final.

- **Ficha de registro/protocolo:** constituye un documento estructurado que permite consignar de manera sistemática los datos generales del caso, las condiciones del cadáver o de la persona evaluada y las observaciones relevantes durante el procedimiento de identificación.
- **Tinta dactilar (cuando se requiera):** fue una sustancia empleada para impregnar las crestas papilares del dedo y transferir la impresión en papel,

utilizada especialmente en casos donde no se contó con lector biométrico o cuando las condiciones del tejido dificultaron la lectura directa.

- **Ficha decadactilar (cuando se requiera):** constituyó un formato estandarizado en el que se registraron las huellas dactilares de los diez dedos, lo que permitió obtener un registro completo para el cotejo manual o automatizado en bases de datos oficiales.
- **Lector biométrico dactiloscópico:** fue un dispositivo electrónico especializado que capturó de manera digital las huellas dactilares, garantizando precisión y rapidez en el registro para su posterior verificación en el sistema AFIS.
- **Laptop:** fue una herramienta tecnológica que permitió procesar la información obtenida, acceder al sistema AFIS y a las bases de datos de la RENIEC, así como elaborar y almacenar los informes periciales.
- **Cámara fotográfica:** fue un instrumento utilizado para documentar gráficamente las condiciones del cadáver, las manos o dedos examinados y respaldar visualmente el proceso de identificación en el expediente pericial.
- **Informe pericial escrito:** constituyó el documento técnico-científico en el que se presentaron de manera formal los resultados del procedimiento de identificación, detallándose la metodología aplicada, los hallazgos obtenidos y la conclusión correspondiente.

E. Materiales utilizados

Se emplearon diversos materiales de carácter técnico y de bioseguridad que permiten realizar el procedimiento de identificación dactilar en condiciones adecuadas. Estos materiales resultan fundamentales no solo para garantizar la precisión del análisis, sino también para salvaguardar la integridad del personal forense y mantener la asepsia en el trabajo de necropsia.

- **Mesa de necropsia:** constituye una superficie metálica e impermeable utilizada para la colocación y manipulación del cadáver durante el procedimiento de identificación, diseñada para permitir un trabajo seguro y ordenado.
- **Guantes quirúrgicos:** fueron un elemento de bioseguridad que protegió las manos del antropólogo, evitando el contacto directo con fluidos corporales y reduciendo el riesgo de contaminación.
- **Bata o mameluco impermeable:** fue una vestimenta de protección que cubrió el cuerpo del especialista, impidiendo la exposición a fluidos biológicos y proporcionando seguridad durante la manipulación del cadáver.
- **Mascarilla N95:** fue un dispositivo de protección respiratoria que filtró partículas y agentes biológicos presentes en el ambiente, garantizando un entorno de trabajo seguro en áreas de necropsia.
- **Gorro quirúrgico:** constituyó un elemento que cubrió el cabello del perito, contribuyendo a mantener la asepsia del ambiente y evitar la contaminación del área de trabajo.
- **Botas de jebe o calzado cerrado impermeable:** fueron un calzado especializado que protegió los pies del antropólogo forense, evitando el contacto con fluidos y asegurando condiciones de higiene y seguridad.
- **Desinfectantes:** fueron sustancias empleadas para limpiar y esterilizar las superficies de trabajo, los equipos utilizados y el ambiente, garantizando la bioseguridad durante el procedimiento.
- **Material de limpieza (gasas, agua, alcohol):** fueron recursos básicos utilizados para la higienización de las manos, dedos o fragmentos corporales examinados, así como para preparar adecuadamente la superficie de lectura dactilar.

- **Jeringas y agujas hipodérmicas (cuando se requiera rehidratación del pulpejo):** fueron materiales utilizados en casos de cadáveres en estado de deshidratación o momificación, permitiendo aplicar soluciones que restituyeron la elasticidad de los tejidos para la obtención de huellas.
- **Sistema automatizado de identificación (RENIEC – AFIS):** constituyó una plataforma tecnológica que permitió realizar el cotejo de las huellas dactilares obtenidas con las bases de datos oficiales, asegurando precisión y rapidez en la confirmación de identidades.

3.2.2 Resultados de la técnica dactilar

En el marco de las pericias realizadas, los peritos aplican la técnica dactilar con el propósito de identificar mediante el sistema AFIS. A partir de estos informes periciales se sistematizan los resultados, los cuales son clasificados en distintas categorías según el nivel de certeza alcanzado en cada caso. En la Tabla 7 se presenta la distribución de identificados y no identificados.

Tabla 7

Resultados de la técnica Dactilar

Técnica Dactilar		
Resultado	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Identificado	38	86,4%
No Identificado	6	13,6%
Total	44	100,0%

Nota*. Elaboración propia, obtenido de SPSS 27*

De los 44 casos analizados mediante el método dactilar en la Unidad Médico Legal del Cusco, 38 casos (86,4 %) fueron identificados exitosamente, mientras que 6 casos (13,6 %) no lograron ser identificados. Estos resultados evidencian la alta eficacia del procedimiento, considerando que se aplica tanto a cadáveres como a personas vivas y que depende del estado

de conservación de las huellas, de la calidad de los registros en RENIEC y de la correcta aplicación de técnicas complementarias como la rehidratación, la necrodactilia o la diafanización.

Los casos no identificados corresponden generalmente a huellas con desgaste por trabajos manuales, rigidez cadavérica, descomposición avanzada o ausencia de registro en RENIEC. En conjunto, estos resultados confirmaron que el método dactilar se consolida como una herramienta fundamental, rápida y confiable en las investigaciones forenses del Cusco, resaltando la importancia de la capacitación del personal y de la disponibilidad de bases de datos biométricas actualizadas.

Desde su implementación el método dactilar demuestra ser una herramienta eficaz y confiable para la identificación de personas, especialmente en casos de cadáveres NN. Su aplicación permite optimizar los procesos de identificación, reducir errores y generar información precisa que contribuye tanto al trabajo forense como a las investigaciones judiciales. Entre los principales resultados alcanzados se destacaron:

- **Reducción considerable del número de cadáveres NN:** la identificación rápida y precisa de los fallecidos disminuye la cantidad de cuerpos no identificados en la morgue.
- **Mayor eficiencia en la entrega de cuerpos a familiares:** los procesos más rápidos y confiables permiten que los familiares recibieran a sus seres queridos en menor tiempo, reduciendo la incertidumbre y el dolor emocional.
- **Reducción de errores en los procesos de identificación:** el uso de sistemas como AFIS/RENIEC y la aplicación de técnicas complementarias aseguran un alto grado de precisión en la identificación.
- **Identificación antropológica**: la información obtenida mediante el método dactilar sirve como apoyo para la identificación antropológica,

complementando los análisis de características físicas y morfológicas de los cadáveres.

- **Generación de estadísticas confiables:** los registros derivados del método dactilar permiten elaborar informes precisos sobre la población atendida en la Morgue Central del Cusco, fortaleciendo la planificación y gestión de los recursos forenses.

Los testimonios de los antropólogos entrevistados coincidieron en resaltar la eficacia del procedimiento, quienes afirman:

> *"Es más práctico, porque cuando se logra recuperar una huella dactilar, se puede proceder directamente con la identificación. Incluso, en algunos casos, hemos logrado identificar cadáveres NN únicamente mediante la dactiloscopia"*(C.Q., entrevista, 2025).
>
> *"Hasta el momento la eficacia ha sido casi del cien por ciento; todos los casos identificados han sido confirmados por familiares, y los que no, mediante análisis de ADN. No ha habido errores en la identificación"* (A. R., Entrevista ,2025).

Estos resultados confirman que la implementación del método dactilar en Cusco no solo incrementa la eficiencia operativa de la morgue, sino que también refuerza la confiabilidad de los dictámenes periciales y consolida la confianza de los familiares y de las autoridades judiciales en los procesos de identificación. Además, la sistematización alcanzada permite establecer un estándar metodológico que sirve como referencia para la resolución de futuros casos y para la capacitación de nuevos profesionales en el campo forense.

A. Tiempo requerido para el análisis del método dactilar

El tiempo necesario para realizar un análisis dactilar en la Unidad Médico Legal del Cusco no es uniforme y depende de diversos factores. Entre los más relevantes se encontraron

el estado de conservación del cadáver, la calidad de las huellas papilares y la disponibilidad de registros de comparación en la base de datos de RENIEC. Estos elementos determinan si el proceso pudo concluirse de manera rápida o si requiere la aplicación de técnicas complementarias y tiempos adicionales de trabajo.

- **Casos favorables:** cuando las crestas papilares se encuentran bien conservadas y existe un registro disponible, la identificación puede realizarse en un periodo corto, que osciló entre 1 y 3 horas. En circunstancias particulares, este tiempo pudo extenderse hasta 1 día o, excepcionalmente, alcanzar los 3 días, dependiendo de la carga de trabajo y de la nitidez de las impresiones obtenidas.
- **Casos complejos:** en cadáveres en avanzado estado de descomposición, con desgaste de huellas por trabajos manuales realizados en vida o con registros incompletos en RENIEC, el procedimiento pudo prolongarse desde 1 día hasta varios días adicionales. En estos casos fue necesario aplicar técnicas complementarias como la necrodactilia, la rehidratación o la diafanización, así como realizar múltiples intentos de captura hasta obtener huellas con valor identificatorio.
    - **Ausencia de registros:** cuando la persona no cuenta con registro en RENIEC, el análisis dactilar se considera concluido sin resultado positivo. Ante esta situación se recurre a métodos alternativos de identificación forense, como la antropología física, la odontología forense o los análisis genéticos, con el fin de establecer la identidad del individuo de manera confiable.

B. Capacitación del personal

La formación especializada del personal constituye un elemento clave para garantizar la efectividad del método dactilar en el contexto forense cusqueño. Los informes y entrevistas evidencian que el dominio de técnicas específicas, como la necrodactilia, la rehidratación y la

diafanización, requirie no solo experiencia práctica acumulada, sino también procesos constantes de actualización en los protocolos de identificación. La capacitación no se limita al tratamiento directo de cadáveres, sino que también abarca la correcta manipulación de las muestras, la preservación de las huellas ante posibles daños durante el levantamiento en zonas rurales y el uso eficiente del sistema AFIS/RENIEC, indispensable para la confrontación de registros.

Los antropólogos forenses señalaron que esta formación permite enfrentar dificultades propias del contexto regional, tales como el desgaste de crestas papilares asociado a trabajos manuales frecuentes en la población cusqueña, la rigidez cadavérica y los estados de descomposición parcial o avanzada. En ese sentido, la capacitación se traduce en un procedimiento más preciso, con menor margen de error y con tiempos de respuesta optimizados en las investigaciones.

No obstante, también se reportaron limitaciones en la preparación inicial de algunos agentes policiales encargados de la primera fase del procedimiento.

Tal como indica el antropólogo entrevistado:

> *"Uno de los principales problemas que se ha identificado en las provincias es que, en algunos casos, los policías manipulan y levantan los cadáveres sin tener los cuidados necesarios para la investigación. Esto puede ocasionar un mayor deterioro de las huellas dactilares y dificultar posteriormente el proceso de identificación, debido a la falta de capacitación adecuada sobre la conservación y manejo de las evidencias"*(C.Q., entrevista, 2025).

Del mismo modo, el otro antropólogo indica:

> *"La capacitación del personal debe seguir fortaleciéndose, sobre todo en el manejo del sistema AFIS/RENIEC y en la atención de casos que presentan mayor complejidad. Si bien los peritos de la Unidad Médico Legal reciben*

> *capacitación de manera continua, todavía existen algunas dificultades en cuanto a los conocimientos y procedimientos que manejan los policías que participan en las primeras etapas de la identificación"* (A. R., Entrevista ,2025).

En conjunto, estos hallazgos demostraron que la capacitación del personal representa un factor decisivo para la efectividad del método dactilar. Si bien los peritos forenses cuentan con preparación constante, las deficiencias en la formación de otros actores involucrados especialmente policías que participaron en el levantamiento de cadáveres afectaron la preservación de la evidencia. Por ello, la consolidación de programas de capacitación integral emerge como un requisito indispensable para optimizar el proceso de identificación en las investigaciones forenses desarrolladas en Cusco.

La calidad de una identificación dactilar no depende únicamente de la experiencia del perito, sino también de las condiciones en las que se conserva la evidencia desde el momento en que se encuentra el cadáver. La información obtenida muestra que una capacitación insuficiente durante el levantamiento puede ocasionar daños en las crestas papilares, lo que posteriormente dificulta el proceso de cotejo. Por ello, es importante fortalecer los conocimientos del personal que participa en las distintas etapas del procedimiento, para asegurar que la evidencia se conserve adecuadamente y llegue en buenas condiciones al especialista. De esta manera, se podrá realizar el cotejo dactilar con mayores posibilidades de obtener resultados confiables.

C. Tipos de casos en los que se aplica el método dactilar

El método dactilar se aplica en diversos escenarios dentro de las investigaciones forenses en Cusco, adaptándose a las condiciones del cuerpo o de la persona a identificar. Entre los principales tipos de casos se identificaron los siguientes:

- **Cadáveres bien conservados:** En los cuerpos que presentaron buena preservación, se inició con la inspección y limpieza del dedo requerido. En

algunos casos, fue necesario aplicar la técnica de palanqueo para romper la rigidez cadavérica. Una vez lograda la flexibilidad, el dedo fue colocado en el lector biométrico, obteniéndose la huella dactilar de manera efectiva.

- **Cadáveres en estado de deshidratación o momificación:** Cuando los cadáveres se encontraron en procesos de deshidratación o momificación, además de la limpieza y el palanqueo, se recurrió a técnicas de rehidratación que permitieron devolver elasticidad a los tejidos. Esto facilitó la recuperación de las crestas papilares y posibilitó una adecuada lectura biométrica.
- **Falanges o dedos aislados:** En algunos casos se presentaron únicamente falanges o dedos, los cuales fueron trasladados a la morgue central en frascos rotulados con el número de expediente correspondiente. Estos restos fueron sometidos a los mismos procedimientos de identificación, adaptados según su estado de conservación.
- **Cadáveres con desgaste de crestas papilares:** situación frecuente en personas que realizaron trabajos manuales intensos, como agricultores o constructores. Este desgaste dificulta la captura de huellas nítidas, por lo que se requiere mayor cuidado y la aplicación de técnicas especializadas para obtener impresiones útiles.
- **Personas vivas:** Los procedimientos de identificación dactilar también se aplicaron en personas vivas vinculadas a investigaciones forenses. En estos casos, bastó con limpiar previamente el dedo requerido y colocarlo directamente en el lector biométrico, lo que permitió obtener de manera inmediata la huella digital para su verificación en los registros.

Al respecto el antropólogo entrevistado explicó:

> *"Cuando realizamos una identificación dactilar, generalmente se aplica en cadáveres y se utiliza el sistema AFIS. La característica de este programa es que permite una identificación biométrica: realiza una medición y, a partir de ella, se hace la homologación con la muestra de referencia. Sin embargo, el AFIS no identifica minucias como tal, y en el caso de cadáveres se presentan dificultades debido a la deformación de los tejidos ocasionada por la descomposición y la manipulación del cuerpo. En esos casos recurrimos a la necrodactilia para recuperar la forma de la huella."* (C.Q., entrevista, 2025).

Por su parte, el antropólogo señaló:

> *"En muchos casos logramos obtener buenas huellas de los cadáveres, pero al cotejarlas con la base de datos de RENIEC, las imágenes que aparecen no siempre son adecuadas; algunas están empastadas o sobrepuestas, lo que impide la identificación. Además, muchas veces las crestas dactilares están desgastadas por trabajos manuales, y lo que se captura son manchas. En casos de descomposición también ocurre que no se pueda obtener una huella adecuada, por lo que debemos recurrir a técnicas como la diafanización o la rehidratación para mejorar la calidad."* (A. R., Entrevista ,2025).

La posibilidad de obtener una identificación dactilar depende, en buena medida, de las condiciones en las que se encuentra la evidencia. Cuando existen tejidos alterados, crestas papilares desgastadas o registros de referencia que no cuentan con la calidad necesaria, el cotejo puede volverse más complicado y reducir las posibilidades de encontrar una correspondencia. Frente a estas situaciones, los peritos deben aplicar diferentes procedimientos que permitan recuperar o mejorar las huellas antes de realizar la comparación. Por ello, cada caso requiere una evaluación previa de las condiciones de la muestra y, cuando sea necesario, el uso de

procedimientos complementarios que faciliten el cotejo y permitan obtener resultados más confiables.

Tabla 8

Resultados según el tipo de investigación

Método Dactilar		
Tipo de Investigación	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Identificación de Cadáver	43	97,7%
Homicidio	1	2,3%
Total	44	100,0%

Nota. *Elaboración propia, obtenido de SPSS 27*

De los 44 casos analizados mediante el método dactilar, la gran mayoría corresponde a procesos de identificación de cadáveres (43 casos, 97,7 %), mientras que un caso (2,3 %) está relacionado con una investigación por homicidio. Estos resultados reflejan que la principal aplicación del método en la Unidad Médico Legal del Cusco fue la identificación de cadáveres NN, consolidándose como una herramienta forense esencial para establecer la identidad de los cuerpos.

El uso del método en investigaciones de homicidio, aunque menos frecuente, demuestra su potencial como técnica de verificación biométrica en situaciones donde se requiere el cotejo de huellas específicas para el desarrollo de la investigación criminal. En conjunto, estos datos confirman que el método dactilar representa una herramienta altamente relevante en el contexto forense cusqueño, tanto para la identificación general de cadáveres como para casos específicos de investigación penal.

3.2.3 Limitaciones de la técnica dactilar

El método dactilar constituye una herramienta fundamental para la identificación de cadáveres NN y personas vivas en las investigaciones forenses del Cusco, ya que permite establecer la identidad de manera rápida y confiable. Sin embargo, su aplicación presenta

diversas limitaciones y complicaciones que pudieron afectar la obtención de huellas de calidad y la verificación en los sistemas biométricos. Estas dificultades se originan tanto por las condiciones biológicas de los cadáveres como por factores técnicos, administrativos y contextuales, entre los cuales se encontraron el estado de conservación del cuerpo, el desgaste de las crestas papilares, la calidad de los registros en RENIEC y la disponibilidad de equipos y personal capacitado.

El análisis de las entrevistas realizadas a los antropólogos forenses evidencia que estas limitaciones no solo influyen en la eficiencia del procedimiento, sino que también determinaron la necesidad de recurrir a técnicas complementarias como la necrodactilia, la rehidratación del pulpejo o la diafanización, con el fin de recuperar huellas con valor identificatorio. Asimismo, factores como la manipulación inadecuada de los cadáveres, la contaminación de las manos o la ausencia de registro en RENIEC constituyen aspectos que requirieron especial atención para garantizar la precisión y confiabilidad del método. Entre las principales limitaciones identificadas se encontraron:

- **Estado de descomposición del cadáver:** el deterioro de los tejidos blandos propio de la putrefacción avanzada dificulta o impide la obtención de huellas legibles.
- **Rigidez cadavérica:** obliga a aplicar técnicas de flexibilización para manipular los dedos y registrar las impresiones.
- **Contaminación de las manos:** la presencia de barro, sangre, humedad u otras impurezas impide capturar las crestas papilares con nitidez.
- **Desgaste de las crestas papilares:** frecuente en personas que realizaron trabajos manuales intensos, lo que redujo la definición de las huellas.

- **Calidad deficiente de los registros de RENIEC:** algunas fichas aparecieron incompletas, borrosas o sobrepuestas, lo que dificulta el proceso de homologación.
- **Ausencia de DNI o registro en RENIEC:** cuando la persona no está registrada en la base de datos, el procedimiento dactilar no permite lograr la identificación, debiendo recurrirse a métodos complementarios como antropología física, odontología forense o genética.
- **Deformación de los tejidos por manipulación:** en algunos casos, la forma en que se levantan los cadáveres ocasiona daños en las manos, afectando la conservación de la muestra dactilar.
- **Limitaciones técnicas del sistema AFIS:** este sistema no reconoce minucias de forma detallada, lo que en cadáveres descompuestos o con huellas deterioradas generó mayor dificultad de coincidencia.
- **Tiempo de respuesta variable:** en casos complejos, la identificación puede extenderse varios días debido a la necesidad de aplicar técnicas complementarias (rehidratación, necrodactilia o diafanización).
- **Restricciones administrativas:** la necesidad de acreditaciones para acceder a RENIEC y la falta de conexión con otras bases de datos limita la eficiencia del proceso.
- **Factores ambientales:** la temperatura y humedad del entorno pudieron acelerar o ralentizar la descomposición, influyendo directamente en la calidad de las huellas capturadas.

Al respecto el antropólogo entrevistado señala:

> *"En las provincias, durante el levantamiento de los cadáveres, algunos policías los manipulan tomándolos de las manos, lo que puede ocasionar daños en las*

> *muestras. Por ello, procuro envolver cuidadosamente las manos y el rostro para protegerlos y conservar las muestras en las mejores condiciones posibles"* (C.Q., entrevista, 2025).

Por otra parte, el otro antropólogo agrega:

> *"Las limitaciones son varias. Una es la rigidez cadavérica, que obliga a romperla para obtener una huella de calidad; otra es la limpieza de las manos, ya que no podemos trabajar si están llenas de barro o sangre. Además, muchas personas tienen trabajos manuales y presentan desgaste marcado en sus huellas, lo que hace que el sistema capture huellas de baja calidad"* (A. R., Entrevista ,2025).

El análisis de estas declaraciones permite identificar que las limitaciones descritas no fueron excepcionales, sino recurrentes en los contextos provinciales y urbanos del Cusco. Los testimonios confirman que, aunque el método dactilar ofrece resultados satisfactorios en la mayoría de los casos, su éxito depende directamente de factores externos, como la manipulación inicial del cadáver y el estado de conservación de los tejidos, así como de la calidad de los registros institucionales. En consecuencia, la técnica requiere el apoyo de procedimientos complementarios para garantizar su eficacia en escenarios adversos.

En ese sentido, los datos cuantitativos recolectados refuerzan lo expresado por los antropólogos entrevistados:

Tabla 9
Complicaciones de la técnica Dactilar

Método Dactilar		
Complicaciones	**Frecuencia**	**Porcentaje**
Ninguna	38	86,3%
Falta de tejidos epidérmicos	1	2,3%
No cuenta con DNI ni forma de identificación	5	11,4%

Total	44	100,0%

Nota. *Elaboración propia, obtenido de SPSS 27*

De los 44 casos analizados, en 38 casos (86,3 %) no se presentaron complicaciones durante la aplicación del método dactilar, lo que refleja la eficacia y confiabilidad de la técnica en condiciones favorables.

Sin embargo, se registran situaciones que dificultaron la identificación: 1 caso (2,3%) presenta falta de tejidos epidérmicos, lo que imposibilita obtener una huella dactilar útil; y 5 casos (11,4%) correspondieron a individuos que no cuentan con DNI ni registro en RENIEC, limitando el uso del sistema automatizado y obligando a recurrir a métodos complementarios como antropología física, odontología forense o análisis genéticos. Estos datos confirman que, aunque el método dactilar es altamente eficiente, su éxito depende tanto del estado biológico del cadáver como de la existencia de registros oficiales para la verificación de huellas.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el presente capítulo se discuten los hallazgos obtenidos a la luz del marco teórico y los antecedentes de investigación, con el propósito de establecer relaciones de coherencia, contradicción o complementariedad entre los resultados empíricos y el conocimiento científico existente sobre la identificación humana en antropología forense.

4.1 Procedimientos técnicos y contexto de aplicación

Los resultados evidencian que la técnica morfo-comparativa se aplica casi exclusivamente en personas vivas (99,2%), mientras que la técnica dactilar se utiliza predominantemente en cadáveres (97,7%).

Esta distinción encuentra sustento en la teoría de la variabilidad humana (Mariñez, 2012), que sostiene que cada individuo posee características anatómicas y biométricas únicas, pero su aplicabilidad depende del tipo de evidencia disponible. En el caso de la técnica morfo-comparativa, la variabilidad se expresa en rasgos faciales y corporales captados en imágenes; en la técnica dactilar, la variabilidad se manifiesta en las crestas papilares, cuya unicidad fue demostrada por Galton (1892) a través de sus principios de perennidad, inmutabilidad y variabilidad.

Los hallazgos también muestran que la técnica morfo-comparativa ha evolucionado desde comparaciones simples entre fotografías y documentos de identidad hasta la incorporación de análisis craneométricos, antropometría corporal, somatología y el uso de software especializado como Adobe Photoshop CS6 y Forensit v1.2.1. Esta evolución metodológica coincide con lo señalado por Ruelas (2016), quien sostiene que la aplicación de protocolos basados en superposición de imágenes y comparación de puntos craneométricos incrementa la confiabilidad del análisis. Asimismo, se alinea con Bacci et al. (2021), quienes destacan que la efectividad del método depende en gran medida de la calidad de las imágenes y del uso de herramientas tecnológicas que permitan optimizar su visualización.

En cuanto a la técnica dactilar, su consolidación en Cusco a partir de 2011 con la implementación del sistema AFIS conectado a la base de datos de RENIEC representa un avance significativo respecto a los métodos tradicionales de reconocimiento visual. Este hallazgo confirma lo planteado por Llatas (2015), quien señala que la articulación entre el sistema AFIS y las bases de datos civiles es fundamental para optimizar la identificación forense. Sin embargo, a diferencia de lo reportado por Fernández y Jordan (2021) en su estudio sobre el sistema AFIS policial en Cusco (2016-2018), donde no se logró identificar a ningún autor en 18 casos con huellas aprovechables, los resultados de la presente investigación evidencian una efectividad significativamente mayor (86,4% de identificaciones positivas), lo que sugiere que la conexión con la base de datos de RENIEC ha mejorado sustancialmente el desempeño del sistema.

4.2 Resultados de la aplicación y niveles de certeza

Los resultados evidencian una diferencia marcada entre ambas técnicas. La técnica dactilar alcanzó un 86,4 % de identificaciones positivas, mientras que la técnica morfo-comparativa obtuvo un 44,5 % de resultados concluyentes (31 % positivos y 13,5 % negativos). Esta brecha de más de cuarenta puntos porcentuales constituye el hallazgo central de este apartado y exige una interpretación que considere tanto las bases científicas de cada método como las condiciones reales de su aplicación.

La alta efectividad de la técnica dactilar encuentra sustento en los principios postulados por Galton (1892), quien demostró que las huellas dactilares poseen características únicas, permanentes e inmutables, lo que las convierte en el método biométrico de mayor certeza científica. Esta superioridad ha sido corroborada por Arévalo (2023), quien en su estudio en Ecuador reportó que el 97,08 % de los cadáveres ingresados fueron identificados mediante dactiloscopia, consolidándola como el método más eficaz y confiable. En la misma línea, De León (2020) sostiene que la dactiloscopia constituye uno de los métodos más seguros para la

identificación forense, aunque advierte sobre sus limitaciones en casos de anomalías congénitas o adquiridas. Los resultados de la presente investigación, con un 86,4 % de identificaciones positivas, se alinean con esta tradición científica, aunque con un margen algo menor, atribuible a las condiciones propias del contexto peruano.

En contraste, la menor tasa de resultados concluyentes de la técnica morfo-comparativa (44,5 %) se explica por su dependencia de la calidad del material audiovisual disponible. Este hallazgo coincide con lo reportado por Lescano (2022), quien validó experimentalmente el método morfo-comparativo facial en Lima, obteniendo una exactitud del 81 %, pero con tasas de falsos negativos del 21 % y falsos positivos del 17 %. La diferencia entre el 81 % reportado por Lescano y el 44,5 % de resultados concluyentes en Cusco se explica porque aquel trabajó en condiciones experimentales controladas con muestras de calidad óptima, mientras que la presente investigación analizó casos reales donde la calidad de las imágenes —provenientes principalmente de cámaras de seguridad— es frecuentemente deficiente. Esta distinción es crucial: no se trata de una debilidad intrínseca del método, sino de su sensibilidad a las condiciones de aplicación.

Asimismo, el 31,7 % de resultados tentativos y el 23 % sin resultado evidencian que la aplicabilidad del método morfo-comparativo está condicionada por factores externos al perito, como la resolución de las cámaras, la iluminación, la distancia de captura y el ángulo de toma. Bacci et al. (2021) advierten que estos factores pueden dificultar la observación de rasgos faciales y afectar la confiabilidad de los resultados, lo que refuerza la necesidad de complementar el análisis con otros identificadores, tal como recomienda Lescano (2022). En este sentido, los resultados obtenidos no solo confirman la literatura previa, sino que la amplían al mostrar el comportamiento del método en condiciones forenses reales, donde la incertidumbre es la regla y no la excepción.

En relación con los posibles errores, el antropólogo entrevistado señala que no existe una forma precisa de medir el margen de error del método, debido a que la persona analizada suele negar su identidad incluso cuando se presenta una homologación concluyente. No obstante, aclara que hasta la fecha no se había reportado ningún caso comprobado de error pericial. Si bien el método es considerado fiable dentro de la práctica forense, aún carece de mecanismos institucionalizados que permitan medir de manera objetiva la tasa de error en los procesos de identificación morfo-comparativa. Esta ausencia no invalida los resultados, pero sí plantea un desafío metodológico: sin registros sistemáticos de errores, la confiabilidad del método descansa más en la experiencia del perito que en evidencia empírica acumulada. Se configura así una tensión entre la confianza profesional y la verificación científica que futuras investigaciones deberían abordar.

4.3 Limitaciones operativas y desafíos institucionales

Las principales limitaciones identificadas afectan de manera diferenciada a cada técnica. En el método morfo-comparativo, la baja calidad y lejanía de las imágenes constituyó la principal dificultad (46,8%), mientras que en el método dactilar, las principales limitaciones fueron la ausencia de registro en RENIEC (11,4%) y el desgaste de las crestas papilares.

Estos hallazgos se relacionan con lo señalado por diversos autores. Arévalo (2023) identificó que el estado de conservación de los cadáveres y la ausencia de registros dactilares constituyen los principales factores que condicionan el éxito de la identificación dactilar en Ecuador. De manera similar, Guízar et al. (2021) advierten que el desgaste de las crestas papilares ocasionado por actividades laborales y las alteraciones derivadas de los procesos de descomposición post mortem pueden dificultar la obtención de huellas aptas para la comparación.

En el caso específico de Cusco, el desgaste de crestas papilares en poblaciones dedicadas a trabajos manuales (agricultura, construcción) constituye una limitación particular

que no ha sido suficientemente documentada en la literatura nacional. Este hallazgo evidencia la necesidad de adaptar los protocolos internacionales a las características de la población andina, tal como lo sugiere el antropólogo Quispe en su testimonio, al señalar que la guía utilizada actualmente no está elaborada específicamente para la población peruana ni andina.

Otro hallazgo relevante es la falta de capacitación institucional en ambas técnicas. Los antropólogos forenses entrevistados coinciden en que su formación en el método morfo-comparativo ha sido autodidacta, y que la capacitación en el uso del sistema AFIS/RENIEC no ha sido proporcionada por la institución. Esta situación contradice lo señalado por Llatas (2015), quien recomendó fortalecer la capacitación del personal y garantizar la estabilidad de los especialistas como requisitos indispensables para optimizar el sistema AFIS. Asimismo, Almonte (2019) identificó que la falta de estandarización de procedimientos y el desconocimiento de la forma correcta de solicitar pericias antropológicas afectan la calidad de los informes periciales en Arequipa, lo que evidencia un problema estructural en la antropología forense a nivel nacional.

La ausencia de protocolos estandarizados adaptados al contexto regional constituye otra limitación significativa. Si bien los peritos se sustentan en guías internas del Ministerio Público y en referentes internacionales como la Guía Latinoamericana de AFOCSI (2021), estos instrumentos no constituyen protocolos oficiales a nivel nacional y no se encuentran adaptados a la realidad local. Esta situación genera una contradicción empírica que ya había sido identificada por Fernández y Jordan (2021), quienes señalaron que la falta de interoperabilidad entre el sistema AFIS policial y la base de datos de RENIEC afecta la efectividad de la identificación en Cusco.

CONCLUSIONES

- La investigación permitió evaluar el uso de las técnicas morfo-comparativa y dactilares en la antropología forense en Cusco durante el periodo 2024–2025, estableciendo que ambas constituyen procedimientos periciales con aplicaciones diferenciadas según el tipo de evidencia y el objetivo de la investigación. La técnica morfo-comparativa fue la más utilizada (49.4%) en el análisis de evidencia audiovisual, mientras que la técnica dactilar, aunque representó el 17.3% de las pericias, alcanzó un 86.4% de identificaciones positivas mediante el sistema AFIS/RENIEC. En conjunto, los resultados evidencian que el desempeño de ambas técnicas está condicionado por la calidad de la evidencia, la infraestructura tecnológica, la capacitación especializada y la disponibilidad de herramientas adaptadas al contexto forense regional, constituyendo un aporte para comprender las fortalezas y desafíos de la antropología forense en Cusco.
- Los procedimientos técnicos de las técnicas morfo-comparativa y dactilar presentan diferencias definidas según su contexto de aplicación. La técnica morfo-comparativa se empleó principalmente en personas vivas (99.2%), consolidándose como el procedimiento más utilizado para el análisis de evidencia audiovisual, mientras que la técnica dactilar se aplicó mayoritariamente en casos post mortem (97.7%), mediante un procedimiento estandarizado y el cotejo automatizado con el sistema AFIS/RENIEC. Estos resultados confirman que la selección de cada técnica depende del tipo de evidencia disponible y del propósito pericial, fortaleciendo los procesos de individualización mediante la técnica morfo-comparativa y de identificación mediante la técnica dactilar.
- Los resultados obtenidos evidencian diferencias en los niveles de certeza alcanzados por ambas técnicas. La técnica dactilar obtuvo un 86.4% de identificaciones positivas, mientras que el 13.6% de los casos no identificados estuvo asociado a la ausencia de registros en RENIEC. En contraste, la técnica morfo-comparativa alcanzó un 44.5% de resultados

concluyentes, mientras que el 54.7% correspondió a resultados tentativos o sin conclusión debido a la dependencia de la calidad de la evidencia audiovisual. Estos hallazgos demuestran que el nivel de certeza de ambas técnicas está determinado por la disponibilidad y las características de la evidencia analizada.

- Las principales limitaciones operativas identificadas afectan de manera diferenciada a cada técnica. En la técnica morfo-comparativa, la baja calidad y lejanía de las imágenes constituyeron la principal dificultad (46.8%), además de la insuficiencia de muestras de cotejo (6.3%) y la inasistencia de los investigados para su obtención (4.8%). En la técnica dactilar, las principales limitaciones fueron la ausencia de registros en RENIEC (11.4%), la pérdida o deterioro de las crestas papilares (2.3%), las deficiencias en la manipulación de muestras y la falta de capacitación institucional. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica, la capacitación especializada y la actualización de protocolos para optimizar la aplicación de ambas técnicas en la antropología forense.

RECOMENDACIONES

- A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, promover el desarrollo de investigaciones orientadas a establecer parámetros antropométricos y biométricos de la población peruana, especialmente de la población andina, con la finalidad de generar evidencia científica que contribuya a la adaptación y fortalecimiento de las técnicas morfo-comparativa y dactilares en la práctica de la antropología forense.
- A las municipalidades y demás entidades competentes en materia de seguridad ciudadana, implementar y mantener sistemas de video vigilancia con cámaras de alta resolución, estratégicamente ubicadas y con condiciones técnicas adecuadas, a fin de obtener evidencia audiovisual de mejor calidad que facilite el análisis morfo-comparativo y contribuya al esclarecimiento de las investigaciones forenses.
- Al Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses y a la Policía Nacional del Perú, implementar programas permanentes de capacitación y actualización dirigidos a antropólogos forenses, peritos y personal policial, orientados al fortalecimiento de las competencias en la aplicación de las técnicas morfo-comparativa y dactilares, así como en el adecuado manejo, preservación y procesamiento de la evidencia forense.
- A la Escuela Profesional de Antropología de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, fortalecer la formación académica en antropología forense mediante la incorporación de un mayor número de asignaturas especializadas, el desarrollo de talleres prácticos y la implementación de un laboratorio de antropología forense que permita a los estudiantes desarrollar competencias técnicas y adquirir experiencia práctica antes de realizar sus prácticas pre profesionales.

BLIBLIOGRAFIA

AFOCSI. (2021). *Guia Latinoamericana para el peritaje antropologico forense de analisis morfocmparativo de imagenes.* https://doi.org/https://afocsi.blogspot.com/

Almontes, A. (2019). Procedimiento de investigación en antropología forense, un enfoque en la división médico legal III Arequipa 2018. *Tesis de maestria.* Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Arequipa.

Araya, G., & Falcon, C. (2015). Control de calidad en imagenes por resonancia magnetica: Evaluacion de parametros de calidad en protocolos de neuroimagen. *Revista chilena de radiologia, XXI*(1), 10-17.

Arenas, L. (2023). Registro morfológico facial mediante características individualizantes en cuerpos de habitantes de calle y adultos mayores, próximos a inhumar en el Jardín Cementerio Universal. *Tesis de titulacion.* Universidad de Antioquia, Medellin.

Arévalo, L. (2012). *Identificacion e identidad.* deSignis.

Arévalo, N. (2023). Dactiloscopia: Importancia en la identificacion de un cadaver en quito-Ecudor en el año 2022. *Tesis de maestria.* Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba.

Bacci, N., Davimes, J., Steyn, M., & Briers, N. (2021). Forensic Facial Comparison: Current Status, Limitations, and Future Directions. *Biology, 10*(1269), 1-26. https://doi.org/https://www.mdpi.com/2079-7737/10/12/1269

Bacci, N., Hulton, T., Briers, N., & Steyn, M. (2021). Validation of forensic facial comparison by morphological analysis in photographic and CCTV samples. *Int J Legal Med 135*. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00414-021-02512-3

Barahona, J., & Benavides, J. (2006). Principales análisis cefalométricos utilizados para diagnóstico ortodóntico . *Revista cientifica odontológica , II*(1), 11-27.

Batista, I., Aguilar, Y., Ramos, M., & Martinez, S. (2025). Precision y eficiencia necrodactilar en la identificacion de individuos a traves de rasgos papilares en documentos y registros publicos en panama. *SEMILLA CIENTIFICA*, 511-518.

Bertillon, A. (1893). *Identification anthropométrique.* Imprimerie Administrative, Melun.

Calvo, R. (2019). La antropologia fisica en el Cusco. *El Antoniano*.

Castro, Y. (2024). Eficiencia del patrón dactilar para la evaluación del sexo en una muestra de individuos subadultos del distrito de pitumarca, Canchis, Cusco. *Tesis de titulación.* Univesrsidad Nacional del Altiplano, Puno.

Comas, J. (1966). Manual de antropología física. http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/100/manual_antropologia.html

Congreso Constituyente Democrático. (1993). *Constitución Política del Perú.* Diario Oficial El Peruano.

De León, J. (2020). Dactilogramas especiales y sus implicaciones en la investigación forense. *Tesis de titulación.* Universidad Rafael Landivar, Guatemala.

Departamento de Ciencias Forenses. (2004). *Manual de recolección de indicios.* Poder Judicial: Departamento de Publicaciones e Impresos.

Díaz, G., Rodríguez, N., & Torres, F. (2017). *La importancia de la dactiloscopia en la investigación criminal.* Universidad La Gran Colombia.

Ember, C., Ember, M., & Peregrine, P. (2004). *La Antropología.* Pearson Educación S.A.

Escorcia, L. (2015). Antropología física forense: cultura, biología y leyes. *Revista Digital Universitaria, 16*(10), 1-14.

Estado Peruano. (1981). *Ley Orgánica del Ministerio Público (Decreto Legislativo N.° 052).* Diario Oficial El Peruano.

Estado Peruano. (2004). *Código Procesal Penal (Decreto Legislativo N.° 957).* Lima, Peru: Diario Oficial El Peruano.

Fernandez, C., & Jordan, D. (2021). *El sistema AFIS policial y la identificación del autor en el delito de hurto en el Tercer Despacho de Investigación de la Segunda Fiscalía Provincial Penal Corporativa de Cusco entre los años 2016 - 2018.*

Galton, F. (1892). *Finger Prints.* Macmillan and Co. (Londres / Nueva York).

Garcia, C., & Mazon, J. (2024). El reconocimiento facial como instrumento de investigacion y prevencion del delito. *Anatomia digital, VII*(22), 274-291.

García, J. (2014). Introducción a las ciencias forenses. *Universitat Oberta de Catalunya, 1*(1), 3-34.

Guízar, G., Grijalva, I., & Madrazo, I. (2021). Fingerprints: origin, uses and challenges in the face of its verification failure. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social, LVI*(6), 568-573.

Huamán, R., Mantilla, J., & Lopez, E. (2025). Uso forense del análisis de huellas dactilares latentes en superficies no convencionales: revisión de métodos de detección y conservación. *Revista Académica de la Escuela de Posgrado de la Policía Nacional del Perú, I*(5), 63-75. https://doi.org/https://doi.org/10.59956/escpograpnpv5n1.5

Ibáñez, Ó., Martos, R., & Mesejo, P. (2020). Artificial intelligence in forensic anthropology: state of the art, challenges and opportunities. *International Journal of Forensic Anthropology and Odontology, III*(1), 1-36.

Kücken, M., & Newell, A. (2005). Fingerprint formation. *Journal of theoretical , I*(1), 71-83 .

Kumar, P., & Jubaidul, M. (2017). Fingerprint: A Unique and Reliable Method for Identification. *Journal of Enam Medical College, VII*(1), 29-34. https://doi.org/https://doi.org/10.3329/jemc.v7i1.30748

Lescano, C. (2022). Validación del método morfológico comparativo facial, para identificación de personas mediante registro fotográfico, Lima-2021. *Tesis de maestria.* Universidad Privada Norbert Wiener, Lima.

Llatas, O. (2015). El registro biométrico dactilar con el sistema AFIS y el control del delito. *Tesis de maestria.* Pontificia Universidad católica del Perú, Lima.

López, M., De la Vega, E., Ramírez, E., Velarde, J., & Báez, G. (2019). *Antropometría para el diseño de puestos de trabajo* . ITSON.

Mariñez, J. (2012). Human variability. *Atlantic international university, II*, 1-15.

Martín, Á. (2014). *Estudio sobre el perfil antropométrico, la composición corporal y el somatotipo en pacientes con síndrome coronario agudo en el área de salud de Cáceres.* Universidad Complutense de Madrid. https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/8ba7d2b3-a87f-4ec6-a17b-0e63b053ac0a/content#36#16

Ministerio Público. (2018). *Reglamento de Organización y Funciones del Ministerio Público.* https://doi.org/https://www.gob.pe/institucion/mpfn/colecciones/62087-reglamento-de-organizacion-y-funciones-del-ministerio-publico

Ministerio Público. (2026). *Directorio Telefónico del Instituto de Medicina Legal.* https://doi.org/https://www.gob.pe/institucion/mpfn/informes-publicaciones/6312812-directorio-del-instituto-de-medicina-legal

Momani, A., & Kóczy, L. (2025). A robust fingerprint identification approach using a fuzzy system and novel rotation method. *Pattern Recognition , 159*(1), 1-14. https://doi.org/https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031320324008859?utm_source=chatgpt.com

Piñeda, A., Amórtegui, I., Rodriguez, C., Rojas, Y., & Santana, L. (2018). Método y técnica antropométricas para el Cálculo de la Composición corporal . *Revista ingeneria, matematica y ciencias de la información , V*(10), 61-70.

Rodríguez, A. (2017). La importancia de la antropologia en la identificacion de cadaveres NN en la ciudad del Cusco del año 2012 al 2017. *Tesis de Maestria.* Universidad Nacional de San Agustin de Arequipa, Arequipa.

Rodriguez, R. (1962). Originalidad de las huelllas dactilares "Fingerprint". *Revista de innformacion tecnologia y sociedad* , 113-115.

Rodríguez, X., Castillo, O., Tejo, J., & Rozowski, J. (2014). Somatotipo de los deportistas de alto rendimiento de Santiago, Chile. *Revista Chilena de Nutrición, 41*(1), 30-38.

Ruelas, R. (2016). Protocolo de análisis morfo-comparativo con superposición de imágenes y la coincidencia de puntos craneométricos, para la identificación facial de modo tal que asegure la persecución del delito de los sujetos activos en la comisión de los delitos contra l. *Tesis de titulación.* Universidad ALAS Peruanas, Arequipa.

Sabat, H., Al Dujaili, M., & al Dulaimi, M. (2024). Automatic human identification using fingerprint images based on Gabor filter and SIFT features fusion . *Open Engineering, XIV*(1), 1-10. https://doi.org/https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/eng-2024-0020/html?utm_source=chatgpt.com

Serrulla, F., & Gómez, M. (2008). Usefulness of technique of forensic facial approximation in the individual human identification. *IMELGA, XV*, 53-54.

Soto, B. (2024). Principio para el tramiento de muestras empleadas en peritajes antropologicos forenses con el metodo morfo-comparativo de imágenes . *Revista digital de ciencia forense* (2), 53-65. https://doi.org/recif.unam.mx/

Valero, E. (2020). *Antropometria* . Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Vargas, Y. (2022). *Antropología Física Forense: Manual básico práctico en la identificacion humana.* Chachapoyas, Amazonas, Perú: Universidad Nacional Toribio Rodriguez de Mendoza.

Vucetich, J. (1904). *Dactiloscopía comparada : el nuevo sistema argentino.* Jacobo Peuser, La Plata.

ANEXOS



Anexo 1 *Implementación de medidas de bioseguridad*



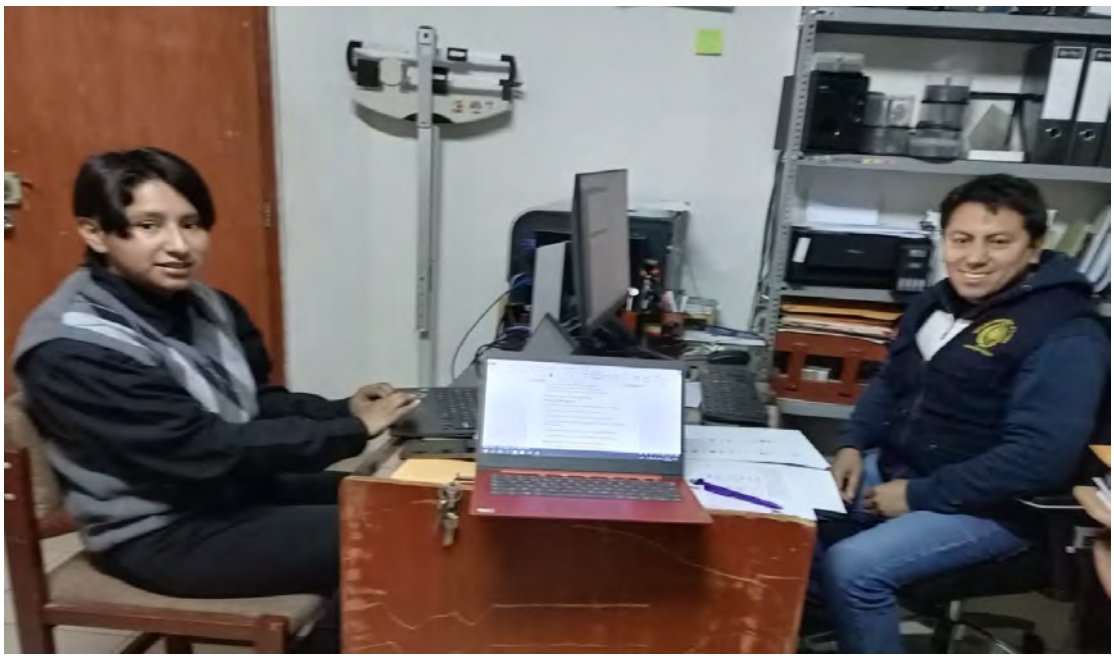
Anexo 2 *Rehidratación del pulpejo*



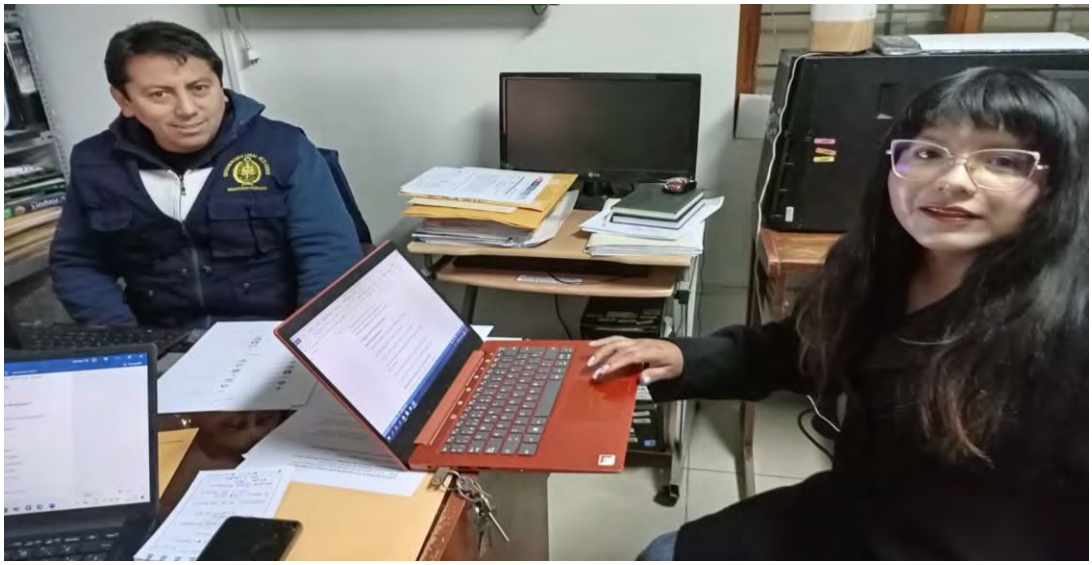
Anexo 3 *Registro de la huella mediante el lector biométrico*



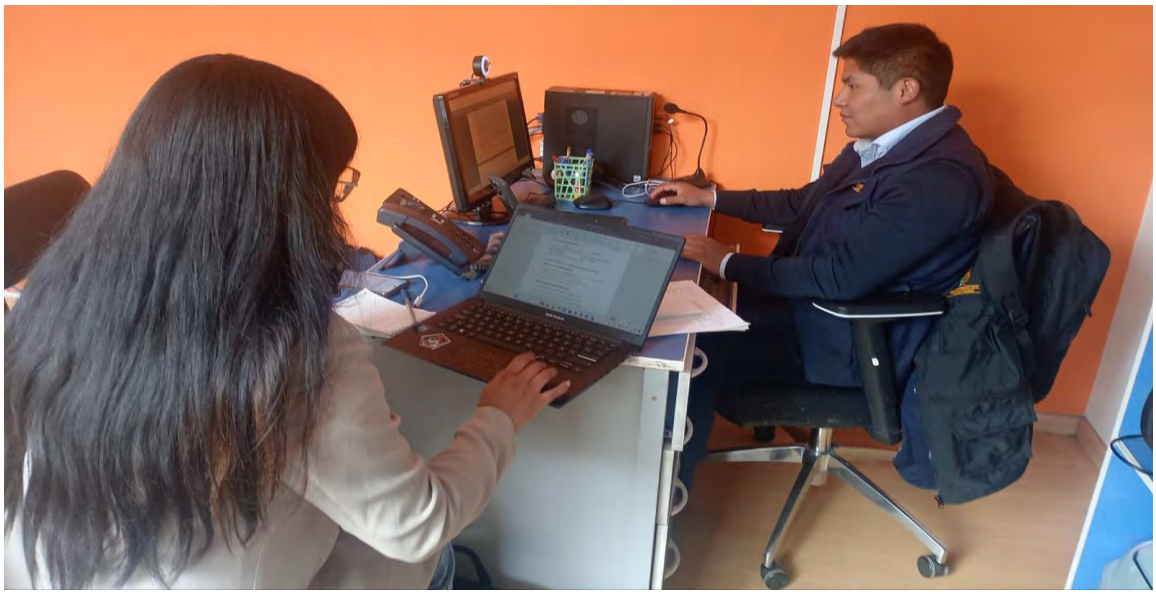
Anexo 5 *Envío de huellas dactilares al sistema RENIEC para su identificación.*



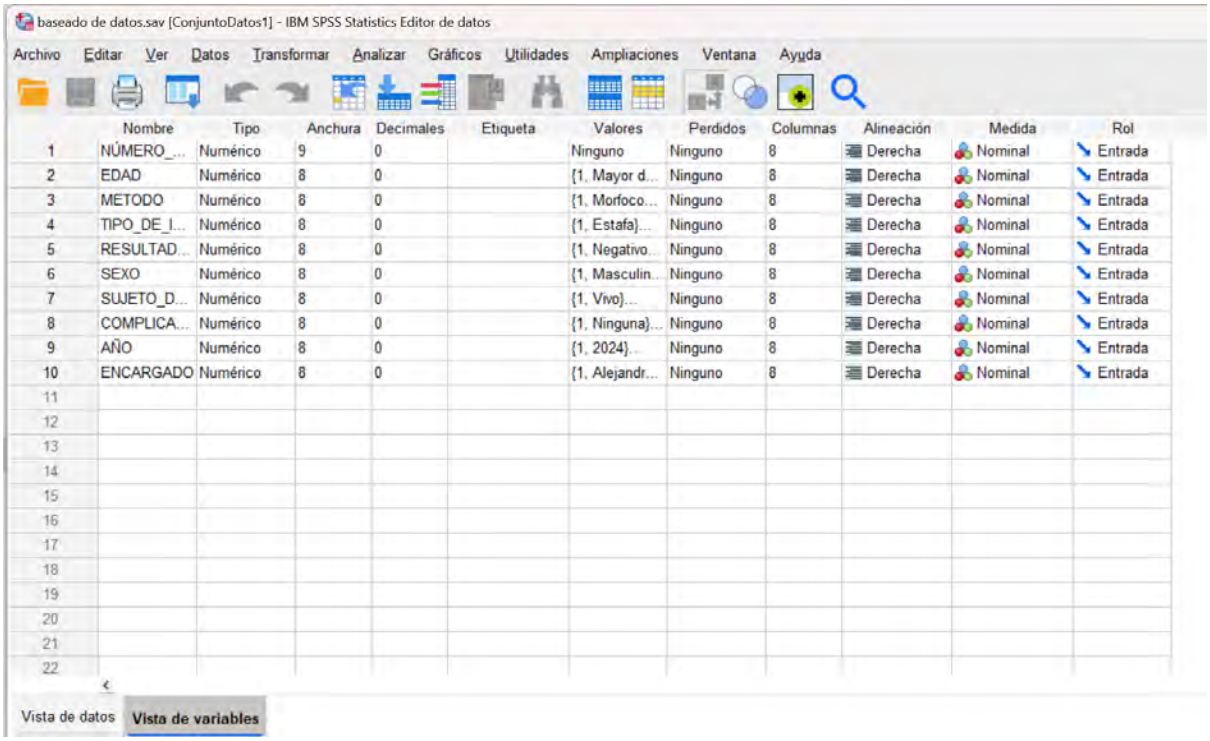
Anexo 4 *Entrevista semiestructurada a especialista en antropología forense*



Anexo 6 *Entrevista semiestructurada a especialista en antropología forense*



Anexo 7 *Entrevista semiestructurada a especialista en antropología forense*



	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	NÚMERO_...	Numérico	9	0		Ninguno	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
2	EDAD	Numérico	8	0		{1, Mayor d...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
3	METODO	Numérico	8	0		{1, Morfoco...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
4	TIPO_DE_I...	Numérico	8	0		{1, Estafa}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
5	RESULTAD...	Numérico	8	0		{1, Negativo...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
6	SEXO	Numérico	8	0		{1, Masculin...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
7	SUJETO_D...	Numérico	8	0		{1, Vivo}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
8	COMPLICA...	Numérico	8	0		{1, Ninguna}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
9	AÑO	Numérico	8	0		{1, 2024}...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
10	ENCARGADO	Numérico	8	0		{1, Alejandr...	Ninguno	8	Derecha	Nominal	Entrada
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											

Anexo 8 *Base de datos en SPSS*

Anexo 9

Matriz de consistencia

<table>
<tr><th colspan="4">Las técnicas morfo-comparativas y dactilares en Antropología Forense. Aplicaciones y resultados en Cusco (2024-2025)</th></tr>
<tr><th>PP</th><th>OBJETIVOS</th><th>HIPÓTESIS</th><th>METODOLOGÍA</th></tr>
<tr><td>¿Cómo se usan las técnicas morfo-comparativas y dactilares en antropología forense en Cusco (2024-2025)?</td><td>Evaluar el uso de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en antropología forense en Cusco (2024-2025), considerando sus aplicaciones y resultados.</td><td>El uso de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en antropología forense en Cusco (2024-2025) dependerá de procedimientos técnicos diferenciados, resultados variables según el método empleado y limitaciones operativas vinculadas a la calidad de la evidencia.</td><td rowspan="2">- Tipo de investigación: evaluativo.
- Nivel: descriptivo.
- Enfoque: Mixto (cualitativo y cuantitativo).
- Técnicas: Revisión documental (informes periciales), entrevistas a especialistas, análisis de casos.
- Instrumentos: Guías de revisión documental, guías de entrevista semiestructurada, fichas de análisis de casos.</td></tr>
<tr><td>A. ¿Cómo son los procedimientos técnicos y el contexto donde se aplican las técnicas morfo-comparativas y dactilares en Cusco (2024-2025)?
B. ¿Cuáles son los resultados de la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares a partir de los informes periciales en Cusco (2024-2025)?
C. ¿Cuáles son las principales limitaciones operativas en la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en antropología forense en Cusco (2024-2025)?</td><td>A. Describir los procedimientos técnicos y el contexto donde se aplican las técnicas morfo-comparativas y dactilares en Cusco (2024-2025)
B. Analizar los resultados de la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares a partir de los informes periciales en Cusco (2024-2025)
C. Identificar las principales limitaciones operativas en la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en Cusco (2024-2025)</td><td>A. Los procedimientos de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en Cusco son distintos entre sí. La técnica dactilar se aplica generalmente en cadáveres con lectores biométricos y el sistema AFIS/RENIEC, mientras que la técnica morfo-comparativa se aplica generalmente en personas vivas con software de análisis de imágenes.
B. Los resultados de la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en Cusco son dispares. La técnica dactilar presenta una alta tasa de identificación positiva, mientras que la técnica morfo-comparativa presenta una baja tasa de identificación positiva.
C. Las principales limitaciones operativas en la aplicación de las técnicas morfo-comparativas y dactilares en Cusco son, para la morfo-comparativa, la mala calidad de las imágenes; y para la dactilar, el desgaste de las huellas.</td></tr>
</table>

Anexo 10 *Operacionalización de variables*

Variables	Dimensión	Indicador	Preguntas
Técnicas morfo-comparativas	1. Procedimientos técnicos	1.1. Tipo de muestra (problema/cotejo). 1.2. Software y herramientas utilizadas. 1.3. Etapas del análisis (recepción, verificación, homologación, cotejo).	- ¿Qué tipo de evidencia (video, foto) se recibe con mayor frecuencia? - ¿Qué softwares (Photoshop, Forensit, etc.) se emplean en el análisis? - ¿Cuáles son las etapas seguidas en el análisis morfo-comparativo?
	2. Contexto de aplicación	2.1. Tipo de sujeto de análisis (vivo/muerto). 2.2. Tipo de delito asociado. 2.3. Demanda de la técnica.	- ¿La técnica se aplica mayoritariamente a personas vivas o a cadáveres? - ¿En qué tipos de delitos (hurto, estafa, etc.) se solicita más esta técnica?
	3. Resultados obtenidos	3.1. Nivel de certeza (positivo, negativo, tentativo, sin resultado). 3.2. Tiempo de análisis.	- ¿Cuál es la distribución de resultados según su nivel de certeza? - ¿Cuánto tiempo demanda un análisis típico?
	4. Limitaciones operativas	4.1. Calidad de la imagen. 4.2. Muestra de cotejo. 4.3. Incomparecencia. 4.4. Guías desadaptadas.	- ¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes? - ¿La falta de guías adaptadas a la población andina afecta el análisis
Técnicas Dactilares	1. Procedimientos técnicos	1.1. Instrumentos (lector biométrico, ficha decadactilar). 1.2. Técnicas aplicadas (palanqueo, rehidratación, necrodactilia). 1.3. Etapas del análisis (preparación, obtención, comparación).	- ¿Qué instrumentos y materiales se utilizan con mayor frecuencia? - ¿En qué casos se recurre a técnicas como la rehidratación o el palanqueo? - ¿Cómo es el proceso de cotejo en el sistema AFIS/RENIEC?
	2. Contexto de aplicación	2.1. Tipo de sujeto de análisis (vivo/muerto). 2.2. Tipo de caso (identificación de cadáver, homicidio). 2.3. Demanda de la técnica.	- ¿La técnica se aplica mayoritariamente a cadáveres o personas vivas? - ¿Cuáles son los casos más frecuentes (NN, homicidios)?
	3. Resultados obtenidos	3.1. Tasa de identificación (identificado / no identificado). 3.2. Tiempo de respuesta.	- ¿Cuál es la tasa de éxito en la identificación? - ¿Cuánto tiempo toma identificar un cadáver en condiciones favorables y complejas?
	4. Limitaciones operativas	4.1. Estado del cadáver (descomposición, rigidez). 4.2. Desgaste de crestas papilares. 4.3. Calidad de registros RENIEC. 4.4. Falta de DNI / Registro. 4.5. Manipulación policial inadecuada.	- ¿Cuáles son las principales complicaciones al aplicar la técnica? - ¿Cómo afecta el desgaste de huellas o la falta de registro en RENIEC? - ¿La manipulación inicial del cadáver por parte de la policía genera problemas?