

ESTUDIO DE LAS FRECUENCIAS DE LOS TIPOS DACTILARES Y DE LOS PUNTOS CARACTERÍSTICOS EN DACTILOGRAMAS DE POBLACIÓN ESPAÑOLA

María del Mar Robledo Acinas

José Antonio Sánchez Sánchez

Raquel Aguilar Ungil (*)

Fecha de publicación: 01/07/2012

RESUMEN

Dentro de la Lofoscopia, la dactiloscopia es una de las técnicas más empleadas para la identificación de personas, en este trabajo proponemos el estudio de las frecuencias de aparición de los tipos dactilares según el sistema dactiloscópico español, y de los puntos característicos según su morfología distinguiendo varones y mujeres para estudiar si existen diferencias significativas entre ellos. Para ello, se ha analizado una muestra de 120 dactilogramas, 60 de mujeres y 60 de varones, escogidos al azar de población española. Los resultados obtenidos demuestran que las distribuciones de los tipos dactilares entre ambos sexos son similares, en cambio no coinciden en los puntos característicos más frecuentes.

PALABRAS CLAVE

Lofoscopia, dactiloscopia, crestas capilares, dactilograma, minutiae.

(*) Laboratorio de Antropología Forense y Criminalística. Escuela de Medicina Legal. Universidad Complutense de Madrid.
mmrobledo@med.ucm.es

ABSTRACT

When we talk about Ridgeology, the fingerprints study is one of the most used techniques to identify people. In this job, we propose the study of the frequency of appearance of the different fingerprint types according to the Spanish fingerprints system, and of the characteristic points according to its morphology recognizing males and females to study if there are significant differences among them. For that, a sample of 120 fingerprint impressions has been analyzed, 60 females and 60 males, chosen at random from Spanish population. The results obtained show that the distribution of the fingerprint types among both sexes are similar, however the most frequent characteristic points don't coincide.

KEY WORDS

Ridgeology, fingerprints study, papillary crests, fingerprints impression, minutiae.

INTRODUCCIÓN

La **lofoscopia**, del griego *Lofos* (cresta) y *skopia* (examinar), es la rama de la criminalística que estudia las impresiones de la dermis. Dentro de la lofoscopia se distinguen varias ramas en función de la “huella” que estudien, la más empleada en identificación es la *Dactiloscopia* cuyo estudio se centra en las crestas papilares de las yemas de los dedos de las manos.

La **Dactiloscopia**, término que también proviene, etimológicamente, del griego *daktilos* (dedo) y *skopia* (observar), es la ciencia auxiliar de la criminalística encargada de individualizar a las personas por medio del estudio de las crestas papilares existentes en las yemas de los dedos de las manos. Las características que presentan las crestas papilares y que hacen de esta técnica un método infalible en identificación son que son perennes, inmutables e invariables. La *perennidad* determina que las crestas papilares se mantienen en la piel durante toda la vida de la persona, empiezan a formarse en la undécima semana de vida intrauterina, y desaparecen después de la muerte con el proceso de putrefacción. *Inmutabilidad*, porque no cambian, las crestas papilares permanecen invariables en número, forma, situación y dirección, y que no pueden modificarse voluntaria ni patológicamente (hasta las lesiones, quemaduras y desgastes profesionales e intencionales que sufra una persona, se reproducen completamente siempre que no haya sido destruida profundamente la dermis). Y por

último, la *invariabilidad*, que establece que los dibujos papilares son distintos para cada persona.

Los dibujos que forman las crestas papilares de las yemas de los dedos de la mano reciben el nombre de dactilogramas y se puede distinguir entre diferentes tipos: *dactilograma natural*, el que existe en la yema de los dedos, formado por las crestas papilares de forma natural; el *dactilograma artificial* es el dibujo que aparece como resultado al entintar un dactilograma natural e imprimirlo en una superficie idónea; y el *dactilograma latente* es la huella que queda involuntariamente en una determinada superficie por contacto de los dedos.

La Dactiloscopia surge en 1665, por Marcelo Malpighi, profesor de anatomía de la Universidad de Bolonia, Italia, quien observaba y estudiaba los relieves papilares de las yemas de los dedos y de las palmas de las manos.

Su desarrollo científico se inicia en 1829 por Purkinje, quien describió los tipos de las huellas dactilares de los dedos y las clasificó en nueve grupos principales.

En 1858, Herschell, padre de la moderna dactiloscopia, aplica por primera vez con fines identificativos las huellas dactilares.

Ya en 1901 Vucetich ideó un sistema de clasificación de dactilogramas, que por su sencillez se ha extendido. Este sistema se funda en la disposición del núcleo o delta y consta de cuatro tipos fundamentales (Figura 1), Pero fue Oloriz quien en 1903 modifica el sistema de Vucetich e introduce la Decadactiloscopia en España, estableciendo la nomenclatura utilizada en la actualidad en nuestro país.



Figura 1. Tipos dactilares del Sistema Dactiloscópico Español.

- a) **A** (*Adeltos*), para aquellos que carecen de delta y de núcleo. Están formados por crestas casi horizontales en la base del dactilograma,

ligeramente arqueadas en el centro del dibujo y normalmente con arcos perfectos en la parte superior del mismo.

- b) **D** (*Dextrodeltos*). Aquellos dactilogramas que presentan un solo delta a la derecha del observador y están formados por una cresta central en forma de horquilla donde las crestas se dirigen hacia el lado izquierdo del dactilograma.
- c) **S** (*Sinistrodeltos*). Son dactilogramas formados también por un único delta pero en este caso a la izquierda del observador y sus crestas se dirigen hacia el lado derecho del dactilograma.
- d) **V** (*Bidelto*). Se denominan bidelto aquellos dactilogramas que presentan dos deltas. Los dextrodeltos y sinistrodeltos se denominan también “monodeltos” debido a que sólo presentan un delta.

Los distintos tipos de dactilogramas que aparecen en nuestros dedos se simbolizan en lo que llamamos *fórmula dactiloscópica*. Los dedos pulgares de ambas manos se representan con la letra inicial mayúscula correspondiente al tipo de dactilograma que pertenezca (A, D, S o V), descritos anteriormente; y el resto de los dedos: índice, medio, anular y auricular por números: 1, 2, 3 y 4 respectivamente (Tabla 1). Partiendo del pulgar hasta el auricular, se escriben los cinco signos correspondientes a la mano derecha y a continuación se procede de igual modo con la mano izquierda.

TIPO DACTILAR	PULGAR	RESTO DE DEDOS
ADELTO	A	1
DEXTRODELTO	D	2
SINISTRODELTO	S	3
BIDELTO	V	4

Tabla 1. Nomenclatura de los tipos dactilares.

En ocasiones, nos podemos encontrar con dactilogramas que presentan cicatrices o lesiones que impiden ver el dibujo con claridad y resultan inclasificables, en estos casos se pondrá en el lugar de la fórmula correspondiente a ese dedo la letra mayúscula “X”. Asimismo, cuando nos encontramos con alguna amputación o ausencia del dedo escribiremos un cero (“0”).

Las crestas papilares no son normalmente líneas regulares, generalmente sufren irregularidades, accidentes o anomalías conocidas como *puntos característicos* Ibáñez (2010), también denominados *minutiae*.

Dado que la dactiloscopia es la técnica más utilizada en las últimas décadas para la identificación de personas por su rapidez en el estudio (apenas unos minutos son suficientes para realizarlo), coste económico reducido, gran

volumen de datos lofoscópicos existentes en el AFIS (siglas en inglés del Sistema Automático de Identificación Dactilar (SAID) y la disponibilidad de estándares que permiten el intercambio de datos lofoscópicos entre países; todo esto ha hecho que sea una línea de investigación constante a lo largo de los años.

Se han realizado numerosos estudios sobre diferentes poblaciones para definir la aparición de puntos característicos, probabilidades, ubicación, etc... en este sentido encontramos trabajos como los realizados por Osterburg (1977) y Okajima (2005) entre otros.

Centrándonos en los estudios mas recientes realizados sobre población española encontramos el de Gutiérrez (2005) que estudia las falanges distales de los dedos índice y pulgar de 200 individuos concluyendo que existe dimorfismo sexual en los puntos característicos que aparecen en cada sexo.

Gutiérrez (2007) estudia la falange distal del dedo índice de la mano derecha de 200 individuos concluyendo que la distribución de los puntos característicos no es homogénea en la huella y que los puntos característicos más frecuentes son las *ridge endings* seguidas de las bifurcaciones y convergencias.

En este sentido uno de los estudios mas recientes y completos es el realizado por Gómez (2010) que analiza 10.000 dactilogramas obtenidos aleatoriamente del archivo dactilar de detenidos en España, dividen la huella en cuadrantes y estudian la aparición de los puntos característicos en cada cuadrante teniendo en cuenta su ubicación por el número de crestas que le separan del punto central y compara sus resultados con los obtenidos por Santamaría (1942) que estudió la frecuencia de aparición de los puntos característicos en 100 dactilogramas sin tener en cuenta ni la orientación ni la ubicación.

Respecto a la importancia de los puntos característicos, Antón y Barberá (2011) analiza la necesidad de aplicar los puntos característicos en la identificación personal segura concluyendo que son imprescindibles para la identificación lofoscópica.

Este trabajo se plantea con el objetivo de definir los dactilogramas más frecuentes en población española así como los puntos característicos más frecuentes y su localización, comprobar si existen diferencias por sexo y comparar nuestros resultados con los obtenidos por otros autores.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para llevar a cabo este estudio se seleccionó una muestra de 120 dactilogramas de población española divididos entre 60 mujeres y 60 varones, escogidos al azar del archivo del Laboratorio de Antropología Forense y Criminalística de la Escuela de Medicina Legal de la Universidad Complutense de Madrid.

El trabajo está estructurado en dos partes; por un lado se calculó la frecuencia de aparición de cada tipo dactilar presente en los dactilogramas, y por otro, se hizo un análisis de las frecuencias fenotípicas de los puntos característicos teniendo en cuenta su morfología.

Frecuencia de aparición de los tipos dactilares.

En primer lugar se estudiaron las 60 fichas decadactilares de mujeres, estudiando primero la mano derecha y a continuación la mano izquierda, anotando la frecuencia más característica de cada mano en general y de cada dedo en particular (Tabla 2); se llevó a cabo el mismo procedimiento con los dactilogramas de varones.

	MANO DERECHA	MANO IZQUIERDA
PULGAR	DEDO 1	DEDO 6
ÍNDICE	DEDO 2	DEDO 7
MEDIO	DEDO 3	DEDO 8
ANULAR	DEDO 4	DEDO 9
AURICULAR	DEDO 5	DEDO 10

Tabla 2. Nomenclatura de los dedos.

Los resultados obtenidos nos permitieron elaborar dos estudios estadísticos para conocer el porcentaje de dichas frecuencias, considerando como parámetros cada dedo y cada tipo dactilar según el dedo.

Análisis de los puntos característicos.

Para esta segunda parte del estudio se utilizaron las siguientes morfologías establecidas para el estudio de las frecuencias fenotípicas de los puntos característicos en dactilogramas (Tabla 3).

ABRUPTA TERMINAL	Cresta de trazado más o menos horizontal que leída de izquierda a derecha, termina.
ABRUPTA SUPERIOR	Cresta de trazado más o menos vertical que acaba por su parte superior.
ABRUPTA INFERIOR	Cresta de trazado más o menos vertical que acaba por su parte inferior.
BIFURCACIÓN	Cresta que proviniendo del lado izquierdo del dibujo papilar se desdobla en dos que siguen paralelas un trecho más o menos largo.
CONVERGENCIA	De igual forma que la bifurcación, aunque de orientación opuesta. Constituida por dos crestas paralelas que se fusionan formando una sola.
FUSIÓN SUPERIOR	Dos crestas paralelas, más o menos verticales, que proviniendo de la zona inferior del dactilograma se fusionan formando una sola.
FUSIÓN INFERIOR	Una cresta más o menos vertical, que proviniendo de la zona inferior del dactilograma se desdobla en dos que siguen paralelas un trecho más o menos largo.
DESVIACIÓN	Dos crestas procedentes de lados opuestos del dactilograma que en el punto de encuentro se desvían y acaban.
EMPALME	Cresta que corta que enlaza otras dos, más largas y paralelas.
CUÑA	Formado por tres crestas abruptas, una de las cuales termina en el inicio del surco interpapilar formado por las otras dos de sentido opuesto.
FRAGMENTO	Cresta de extremos abruptos y longitud variable y que no supere dos cuadrículas.
INTERRUPCIÓN	Discontinuidad de una cresta que no supere dos casillas.
OJAL	Espacio interpapilar elíptico formado por las dos ramas de una cresta bifurcada que vuelven a fusionarse por convergencia.
PUNTO	Pequeño fragmento de cresta tan corto como ancho.
SECANTE	Constituida por dos crestas que se cortan en forma de “aspa”.
VUELTA INSÓLITA	Cresta que, cambiando progresivamente de dirección, se curva como en cayado prolongándose incluso en sentido opuesto al de la principal, sin que llegue a constituir centro nuclear.
OTRAS MORFOLOGÍAS	Resto de variantes morfológicas no contenidas en los apartados anteriores.

Tabla 3. Morfología de los puntos característicos en dactilogramas.

Una vez obtenidas las morfologías de cada dedo según la mano (mano derecha y mano izquierda) y el sexo (mujer y varón), se realizó el estudio estadístico para observar el número de aparición de cada morfología para

cada uno de los diez dedos. Para facilitar dicho cálculo se asignó a cada morfología un código (Tabla 4).

MORFOLOGÍA	CÓDIGO	MORFOLOGÍA	CÓDIGO
ABRUPTA INICIAL	6	EMPALME	E
ABRUPTA TERMINAL	7	CUÑA	U
ABRUPTA SUPERIOR	8	FRAGMENTO	F
ABRUPTA INFERIOR	9	INTERRUPCIÓN	I
BIFURCACIÓN	B	OJAL	O
CONVERGENCIA	C	PUNTO	P
FUSIÓN SUPERIOR	X	SECANTE	T
FUSIÓN INFERIOR	Z	VUELTA INSÓLITA	V
DESVIACIÓN	N	OTRAS MORFOLOGÍAS	M

Tabla 4. Códigos de las morfologías de los puntos característicos.

RESULTADOS

Frecuencia de aparición de los tipos dactilares

Al comparar la fórmula dactiloscópica más representada en mujeres observamos que existen diferencias significativas entre ambos sexos (Figura 2 y 3).

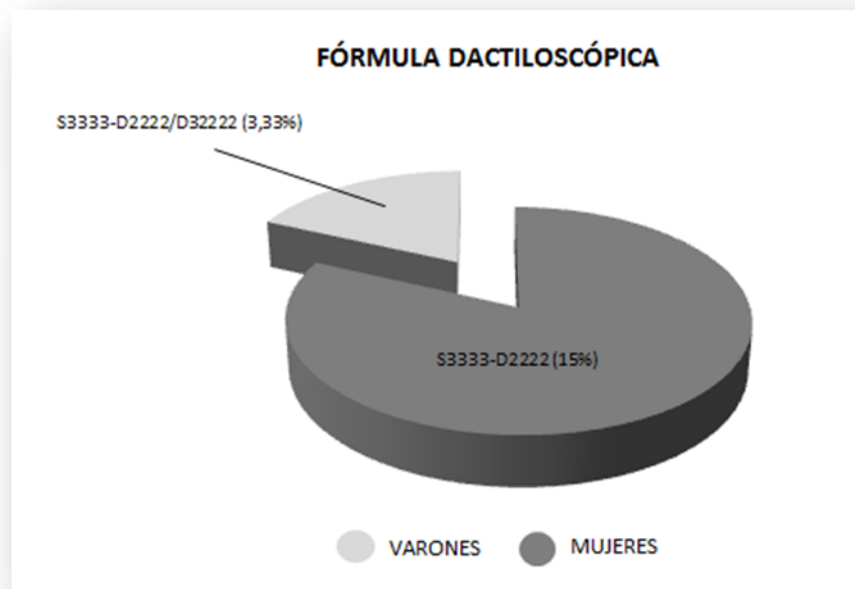


Figura 2. Comparativa entre mujeres y varones de tipos dactilares.

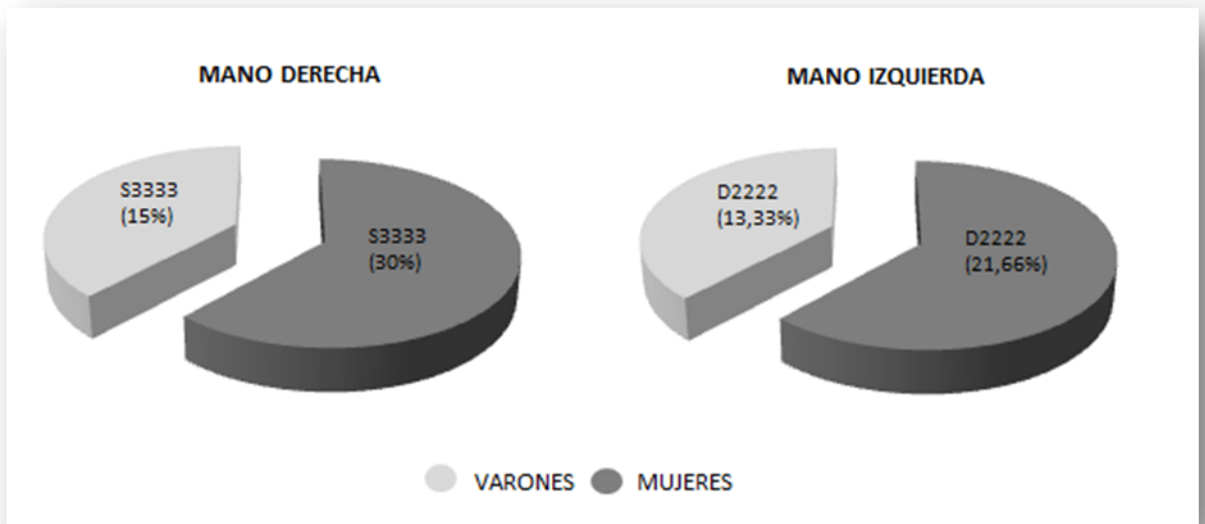


Figura 3. Comparativa entre mujeres y varones de tipos dactilares de la mano derecha y la mano izquierda.

Para completar el estudio se realizó también un análisis de las frecuencias de los tipos dactilares por cada dedo, la fórmula dactiloscópica más característica es S3333-D2222 para mujeres y V4333-D2222 para varones.

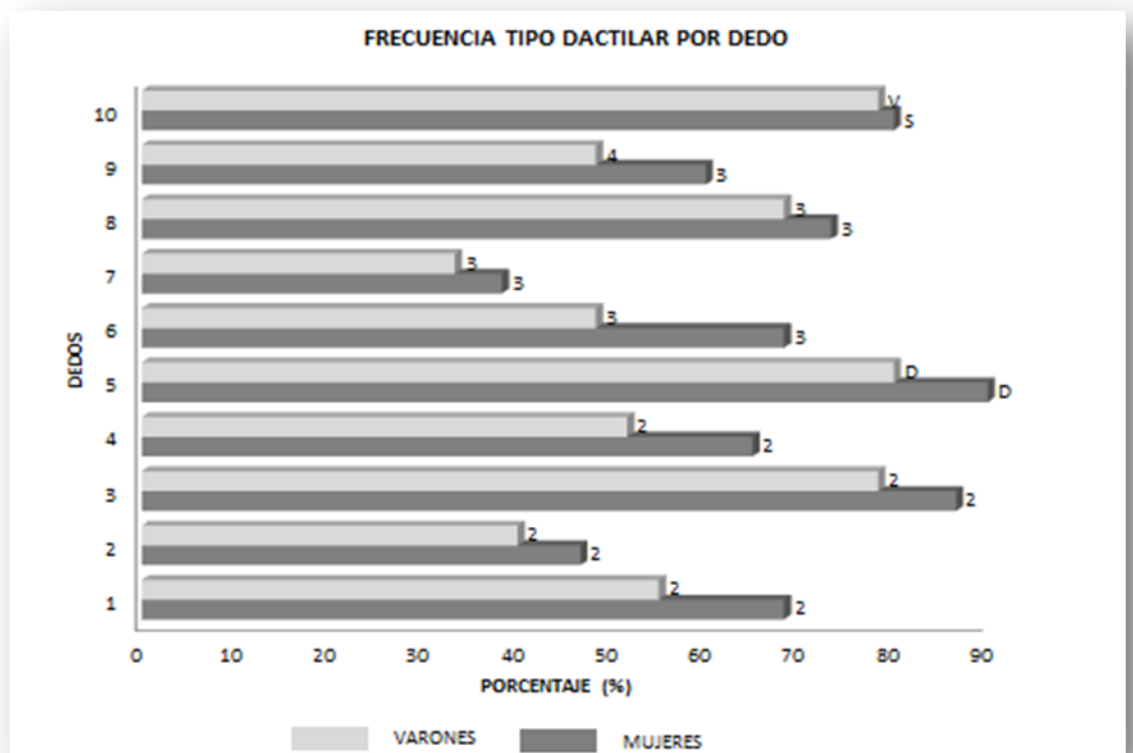


Figura4. Frecuencias de los tipos dactilares por dedo.

Comparativa entre mujeres y varones en cuanto a la distribución de los tipos dactilares según el sistema dactiloscópico español, teniendo en cuenta dos criterios, dedo y sexo y tipo y sexo.

a) Dedo y sexo. En los gráficos siguientes se puede observar que existen diferencias en las frecuencias según el tipo dactilar, sin embargo, las distribuciones entre mujeres y varones son similares (Figura 5, 6, 7 y 8).

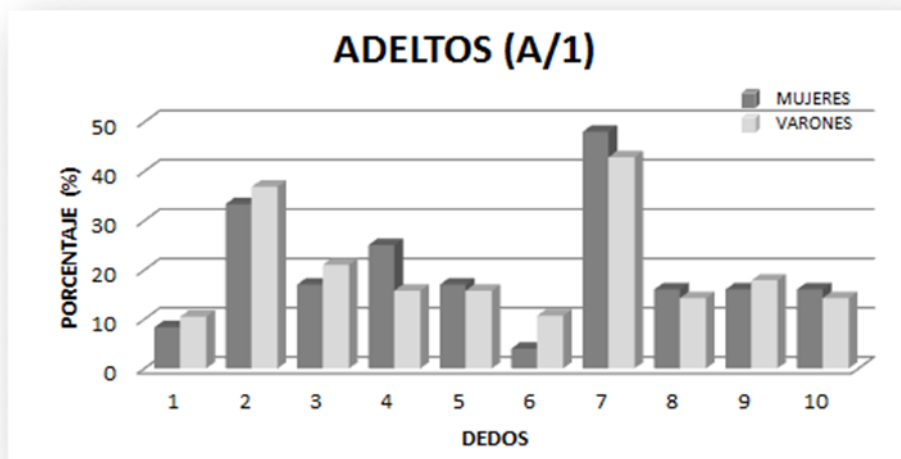


Figura 5. Comparativa entre mujeres y varones de los tipos dactilares según dedo y sexo en Adeltos.

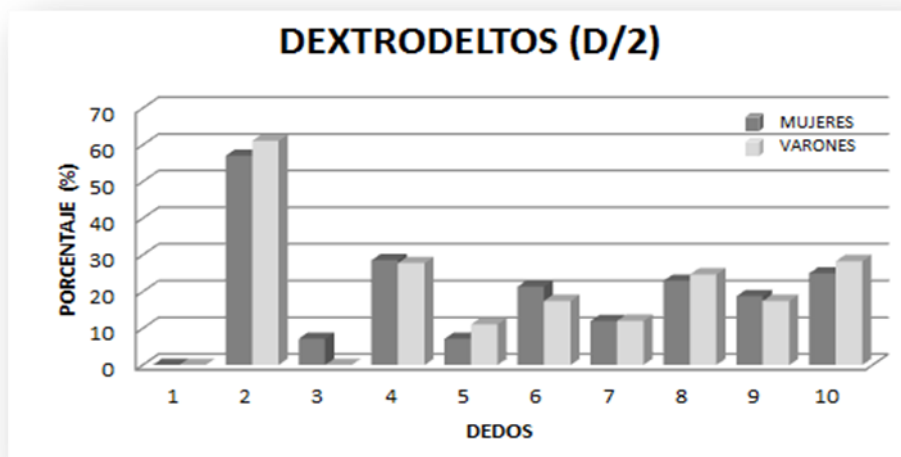


Figura 6. Comparativa entre mujeres y varones de los tipos dactilares según dedo y sexo en Dextrodeltos.

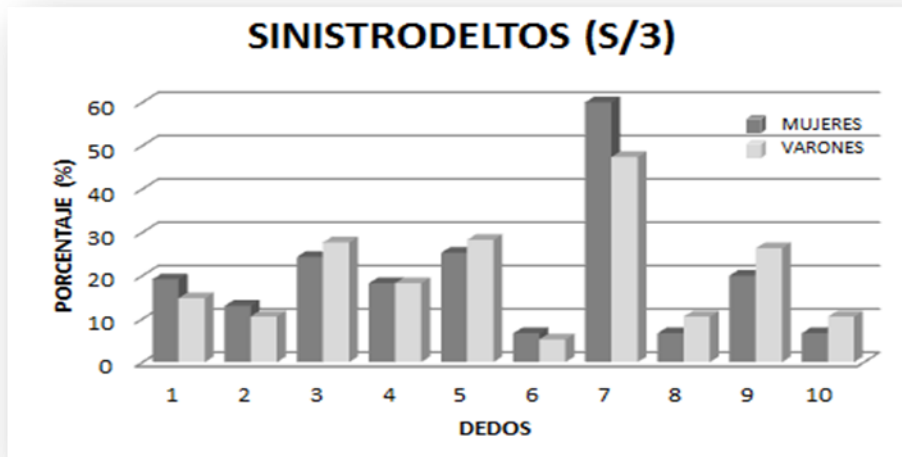


Figura 7. Comparativa entre mujeres y varones de los tipos dactilares según dedo y sexo en Sinistrodeltos.

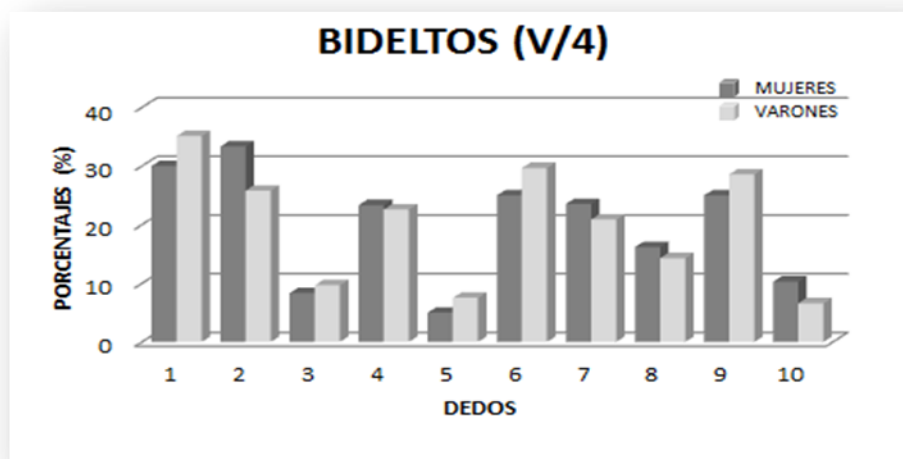


Figura 8. Comparativa entre mujeres y varones de los tipos dactilares según dedo y sexo en Bideltos.

b) Tipo y sexo. Cuando analizamos cada dedo individualmente podemos observar que el tipo dactilar varía dependiendo del sexo. En el caso de las mujeres, el porcentaje más elevado y, por lo tanto, el tipo dactilar más característico para cada uno de los diez dedos, nos lleva a la siguiente fórmula dactiloscópica: S3333-D2222, en cambio para varones, corresponde a V4333-A2222 (Tabla 5).

Tabla 5. Comparativa entre mujeres y varones de las frecuencias de los tipos dactilares según tipo y sexo.

MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA				
DEDO 1	MUJERES	%	VARONES	%	DEDO 6	MUJERES	%	VARONES	%
A	1	1,66	2	3,33	A	1	1,66	29	48,33
D	0	0	0	0,00	D	41	68,33	27	45,00
S	41	68,30	25	41,66	S	1	1,66	3	5,00
V	18	30,00	33	55,00	V	17	28,33	1	1,66
TOTAL	60	100	60	100	TOTAL	60	100	60	100
DEDO 2	MUJERES	%	VARONES	%	DEDO 7	MUJERES	%	VARONES	%
1	4	6,66	7	11,66	1	12	20,00	12	20,00
2	8	13,33	11	18,33	2	23	38,33	20	33,33
3	28	46,66	18	30,00	3	9	15,00	9	15,00
4	20	33,33	24	40,00	4	16	26,66	19	31,66
TOTAL	60	100	60	100	TOTAL	60	100	60	100
DEDO 3	MUJERES	%	VARONES	%	DEDO 8	MUJERES	%	VARONES	%
1	2	3,33	4	6,66	1	4	6,66	4	6,66
2	1	1,66	0	0	2	44	73,33	41	68,33
3	52	86,66	47	68,33	3	1	1,66	2	3,33
4	5	8,33	9	15,00	4	11	18,33	13	21,66
TOTAL	60	100	60	100	TOTAL	60	100	60	100
DEDO 4	MUJERES	%	VARONES	%	DEDO 9	MUJERES	%	VARONES	%
1	3	5,00	3	5,00	1	4	6,66	5	8,33
2	4	6,66	5	8,33	2	36	60,00	29	48,33
3	39	65,00	31	51,66	3	3	5,00	5	8,33
4	14	23,33	21	35,00	4	17	28,33	21	35,00
TOTAL	60	100	60	100	TOTAL	60	100	60	100
DEDO 5	MUJERES	%	VARONES	%	DEDO 10	MUJERES	%	VARONES	%
1	2	3,33	3	5,00	1	4	6,66	4	6,66
2	1	1,66	2	3,33	2	48	80,00	47	78,33
3	54	90,00	48	80,00	3	1	1,66	2	3,33
4	3	5,00	7	11,66	4	7	11,66	6	10,00
TOTAL	60	100	60	100	TOTAL	60	100	60	100

Análisis de los puntos característicos.

La morfología más frecuente varía en función del sexo como se puede observar en la figura 9. En el caso de los varones, el punto característico más abundante resultó ser la convergencia (13,93%), en cambio para las mujeres, la morfología más abundante fue la bifurcación (14,78%).

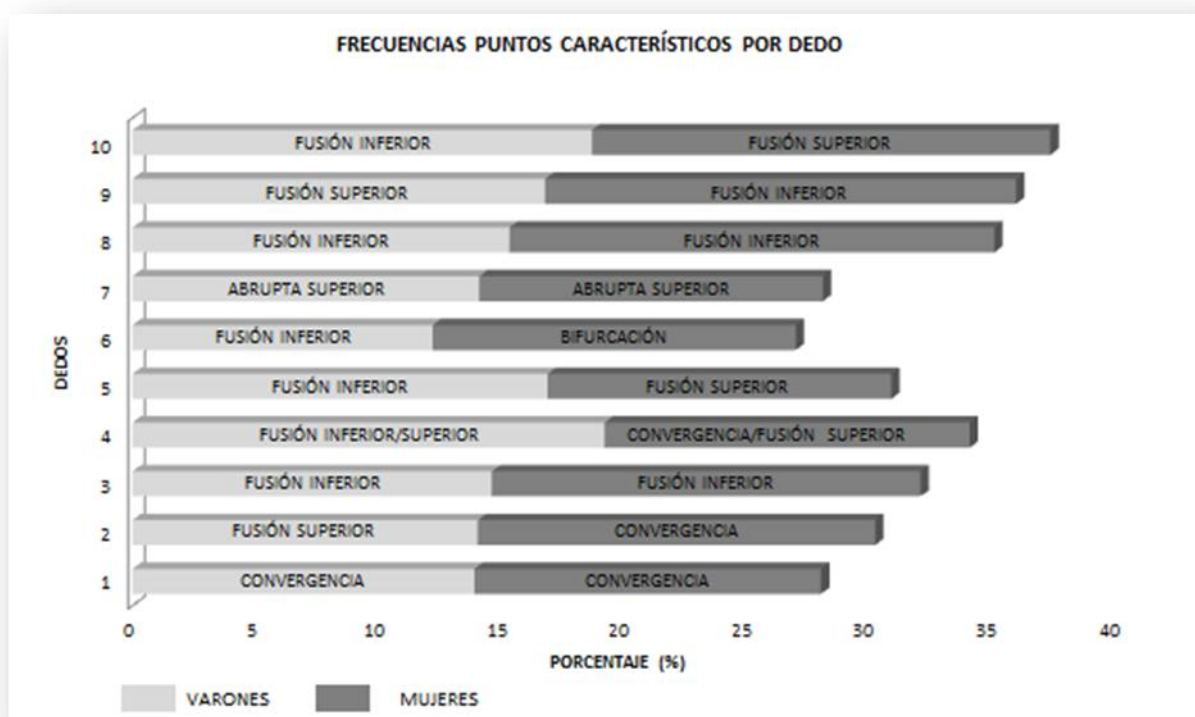


Figura 9. Cálculo de las frecuencias de los puntos característicos por dedo en mujeres y varones.

DISCUSIÓN

La identificación tanto si hablamos de personas vivas como sospechosas de la comisión de un delito como de cadáveres es un proceso tremendamente delicado ya que no puede existir posibilidad de error.

Actualmente contamos con diversas técnicas de identificación: lofoscópicas, odontológicas, genéticas, etc... y debe ser el técnico (ya sea policial o forense) el que determine, según el caso, cuál de ellas debe utilizar.

Las técnicas lofoscópicas y, dentro de ellas, la dactiloscopia es una de las mas antiguas pero no por ello queda invalidada por otras más recientes o evolucionadas; y debido a su bajo coste, al tiempo que requiere el estudio y su elevada precisión, hace que sea la técnica mas utilizada en identificación.

En nuestro estudio hemos intentado determinar si existen diferencias en las fórmulas dactiloscópicas entre varones y mujeres así como en la

distribución de los puntos característicos encontrando que sí hay diferencias en las formulaciones en ambos sexos. Las diferencias más significativas las encontramos en cuanto a la frecuencia dactilar en cada uno de los dedos, dando lugar a S3333-D2222 en mujeres y V4333-D2222 en varones.

Al analizar las distribuciones de los tipos dactilares según dedo y sexo se observa que las distribuciones son diferentes entre los cuatro tipos dactilares (A, D, S, V), en cambio no lo son entre mujeres y varones del mismo tipo dactilar. Sin embargo, igual que anteriormente las frecuencias varían en el análisis realizado por dedo, resultando ser S3333-D2222 la formulación más frecuente para mujeres y V4333-A2222 en varones.

En cuanto a las frecuencias de los puntos característicos según su morfología por cada dedo, podemos afirmar que existen diferencias significativas entre mujeres y varones. Aunque en ambos casos la frecuencia de aparición del punto característico recae sobre el dedo pulgar, en el caso del sexo femenino, la más frecuente es la bifurcación mientras que en varones es la convergencia. Estos resultados coinciden con los obtenidos por Gutiérrez (2005) en cuanto al dimorfismo sexual, no así en el punto característico más frecuente, dato que no es posible comparar en este caso ya que en su estudio Gutiérrez estudia el dedo índice.

Por otro lado, respecto a la comparación de nuestros resultados con los aportados por Gómez (2010) observamos que no existen diferencias significativas en cuanto a la frecuencia del tipo dactilar según dedo y sexo se refiere. En ambos estudios, para la mano derecha tanto en mujeres como en varones el tipo dactilar más frecuente es dextrodelto y se trata del dedo 2. Por otro lado, la mano izquierda en ambos sexos coincide en el dedo 7 con el tipo dactilar sinistrodelto. En cambio, en cuanto a tipo y sexo existen diferencias en la formulación de la mano derecha en varones; esto puede ser debido a que en nuestro estudio se selecciona una muestra de población española, mientras que en el estudio de Gómez, los dactilogramas se obtienen del archivo dactilar de detenidos en España, no necesariamente de individuos españoles.

CONCLUSIONES

1. Existen diferencias en las fórmulas dactiloscópicas entre varones y mujeres siendo las fórmulas más frecuentes: S3333-D2222 en mujeres y V4333-D2222 en varones.
2. Se aprecian diferencias significativas en las frecuencias de los puntos característicos según su morfología por cada dedo entre mujeres y varones.

3. En ambos casos la frecuencia de aparición del punto característico recae sobre el dedo pulgar, en mujeres la más frecuente es la bifurcación, en cambio en varones se trata de la convergencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Antón y Barberá, F. (2011). Reflexión acerca de las minutiae vs. puntos característicos e incidencia en su aplicación lofoscópica práctica. *Gaceta Internacional de Ciencias Forenses*. Nº 1.
- Gómez, J. Ramón, M.A. Estudio de las frecuencias fenotípicas de los puntos característicos en dactilogramas. *Ciencia Policial*, nº 101.
- Gutiérrez, E.; Galera, V.; Martínez, J.M., Alonso, C. (2005). Variabilidad biológica de los puntos característicos en las impresiones dactilares de la población española y su aplicación en la identificación. *Rev. Esp. Antrop. Fís.* Vol. 25.
- Gutiérrez, E.; Galera, V.; Martínez J.M., Alonso, C. (2007). Biological variability of the minutiae in the fingerprints of a sample of the Spanish population. *Forensic Science International*, Vol. 172.
- Ibáñez, J. *Técnicas de Investigación Criminal* (2010). Ed. Dykinson
- Okajima, M. (2005). Frequency of forks in epidermal-ridge minutiae in the finger print. *American Journal of Physical Anthropology*, Vol. 32.
- Osterburg, J.; Parthasarathy, T.; Raghavan, T. Stanley, L. (1977). Development of a Mathematical Formula for the Calculation of Fingerprint Probabilities Based on Individual Characteristics *Journal of the American Statistical Association*. Vol 72.
- Santamaría, J. (1942). Valoración de los puntos característicos. *Revista Investigación*