

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

STUDY OF THE DIFFERENT FINGERPRINT TYPES FREQUENCY AND THE CHARACTERISTIC POINTS ACCORDING TO THE SPANISH FINGERPRINTS POPULATION

MARÍA DEL MAR ROBLEDO ACINAS,
JOSÉ ANTONIO SÁNCHEZ SÁNCHEZ Y
RAQUEL AGUILAR UNGIL

PALABRAS CLAVE / KEYWORDS

Lofoscopia | Dactiloscopia | Crestas capilares | Dactilograma | Minutiae

Ridgeology | Fingerprints study | Papillary crests | Fingerprints impression | Minutiae

RESUMEN / ABSTRACT

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.

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.

AUTORÍA DEL ARTÍCULO

María del Mar Robledo Acinas, José Antonio Sánchez Sánchez y Raquel Aguilar Ungil
Laboratorio de Antropología Forense y Criminalística | Univ. Complutense de Madrid
mmrobledo@med.ucm.es

“La dactiloscopia surgió con Marcelo Malpighi, en 1665, y su desarrollo científico se inició en 1829 por Purkinje, al describir los tipos de las huellas dactilares de los dedos. En 1858, Herschell –padre de la moderna dactiloscopia– aplicó las huellas dactilares con fines identificativos por primera vez.”

INTRODUCCIÓN

La lofoscopia, del griego *Lofos* (cresta) y *skopia* (examinar), estudia las impresiones de la dermis. Dentro de ésta se distinguen varias ramas en función de la “huella” que estudien, la más empleada en identificación es la Dactiloscopia; término que proviene 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. Los dibujos que forman las crestas papilares de las yemas de los dedos de la mano reciben el nombre de dactilograma diferenciando, dactilograma natural, artificial y latente.

La dactiloscopia surge en 1665, por Marcelo Malpighi, en Italia, y su desarrollo científico se inicia en 1829 por Purkinje, quién describió los tipos de las huellas dactilares de los dedos. 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, 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.
- b) **D** (*Dextrodeltos*): aquellos dactilogramas que presentan un solo delta a la derecha del observador.
- c) **S** (*Sinistrodeltos*): son dactilogramas formados también por un único delta pero en este caso a la izquierda del observador.
- d) **V** (*Bideltos*): dactilogramas que presentan dos deltas.

Los distintos tipos de dactilogramas que aparecen en nuestros dedos se simbolizan en lo que llamamos **fórmula dactiloscópica**, con la nomenclatura que se muestra en la tabla 1.

Las crestas papilares no son líneas regulares, sufren irregularidades, accidentes o anomalías conocidas como puntos característicos [Ibañez (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 da-

TIPO DACTILAR	PULGAR	RESTO DE DEDOS
ADELTO	A	1
DEXTRODELTO	D	2
SINISTRODELTO	S	3
BIDELTO	V	4
INCLASIFICABLE	X	X
AMPUTACIÓN	O	0

Tabla 1. Nomenclatura de los tipos dactilares

tos lofoscópicos entre países; todo ellos 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 más 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.

Uno de los estudios más recientes y completos es el realizado por Gómez (2010) que analiza 10.000 dactilogramas obtenidos 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.

En 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

Se estudia una muestra de 120 dactilogramas de población española (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.

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.

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.

Se utilizaron las siguientes morfologías establecidas para el estudio de las frecuencias fenotípicas de los puntos característicos (tabla 3).

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).

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 (figuras 2 y 3).

	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

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 desdobra 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 desdobra 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	Resto de variantes morfológicas no contenidas en los apartados anteriores.
OTRAS MORFOLOGÍAS	Resto de variantes morfológicas no contenidas en los apartados anteriores

Tabla 3. Morfología de los puntos característicos en dactilogramas.

MORFOLOGÍA	CÓDIGO	MORFOLOGÍA	CÓDIGO
ABRUPTA INICIAL	6	EMPALME	E
ABRUPTA TERMINAL	7	CUÑA	U
ABRUPTA SUPERIOR	8	FRAGMENTO	F
ABRUPTA INFERIOR	9	INTERRUPCION	I
BIFURCACION	B	OJAL	O
CONVERGENCIA	C	PUNTO	P
FUSION SUPERIOR	X	SECANTE	T
FUSION INFERIOR	Z	VUELTA INSOLITA	V
DESVIACION	N	OTRAS MORGOLOGIAS	M

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

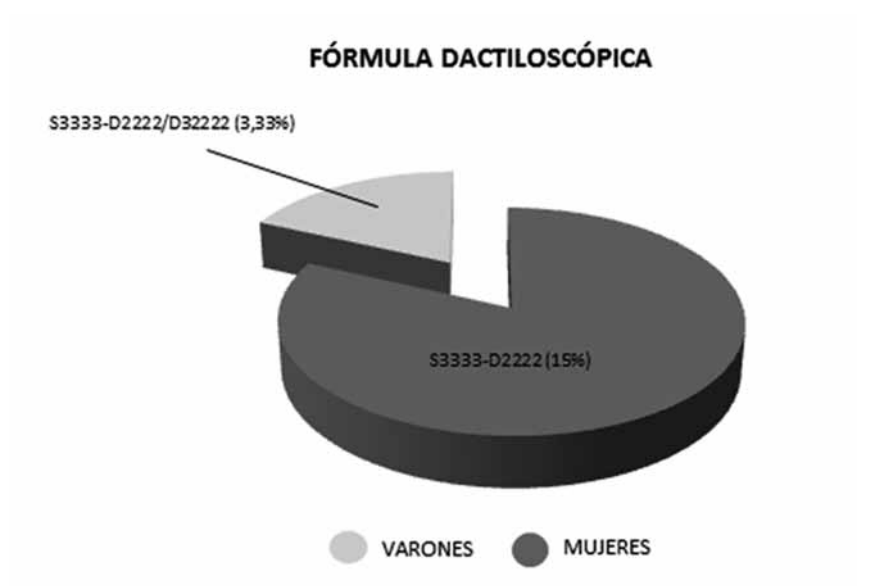


Figura 2. Comparativa entre mujeres y varones de tipos dactilares.

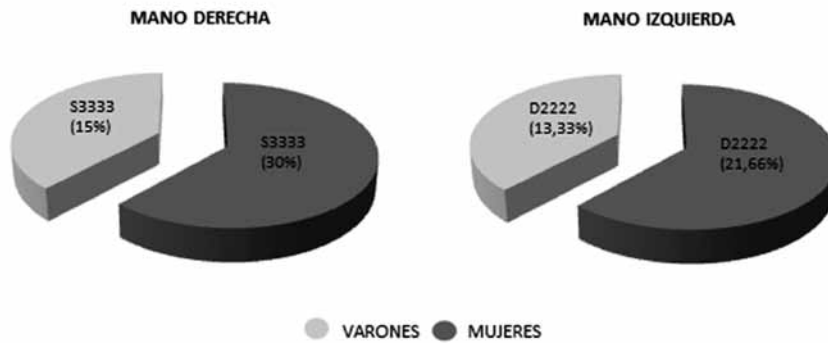


Figura 3. Comparativa entre mujeres y varones de tipos dactilares de la mano derecha y la mano izquierda.

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.

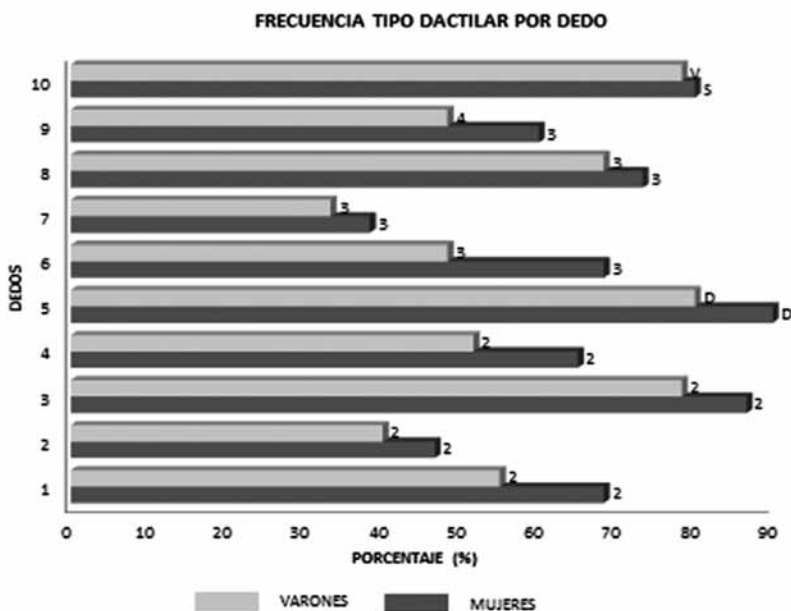


Figura 4. Frecuencias de los tipos dactilares por dedo.

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.

1. **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 (figuras 5, 6, 7 y 8).

2. **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).

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%).

DISCUSIÓN

La identificación –tanto si hablamos de personas vivas 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 más 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 más utilizada en identificación.

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

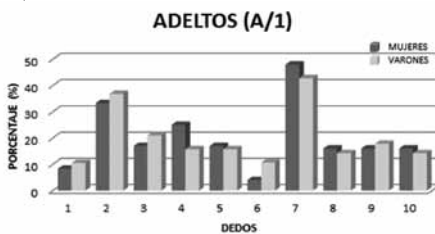


Figura 6. Comparativa entre mujeres y varones de los tipos dactilares según dedo y sexo en Dextrodeltos.

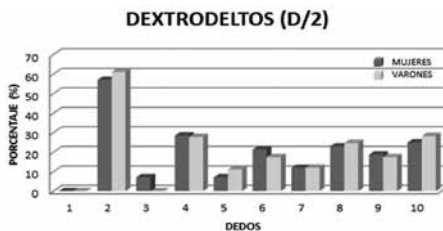


Figura 7. Comparativa entre mujeres y varones de los tipos dactilares según dedo y sexo en Sinistrodeltos.

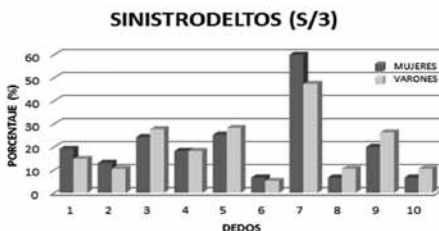
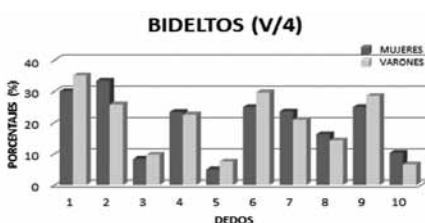


Figura 8. Comparativa entre mujeres y varones de los tipos dactilares según dedo y sexo en Bideltos.



MANO DERECHA					MANO IZQUIERDA				
DEDO 1	MUJERES	%	VARONES	%	DEDO 1	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

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

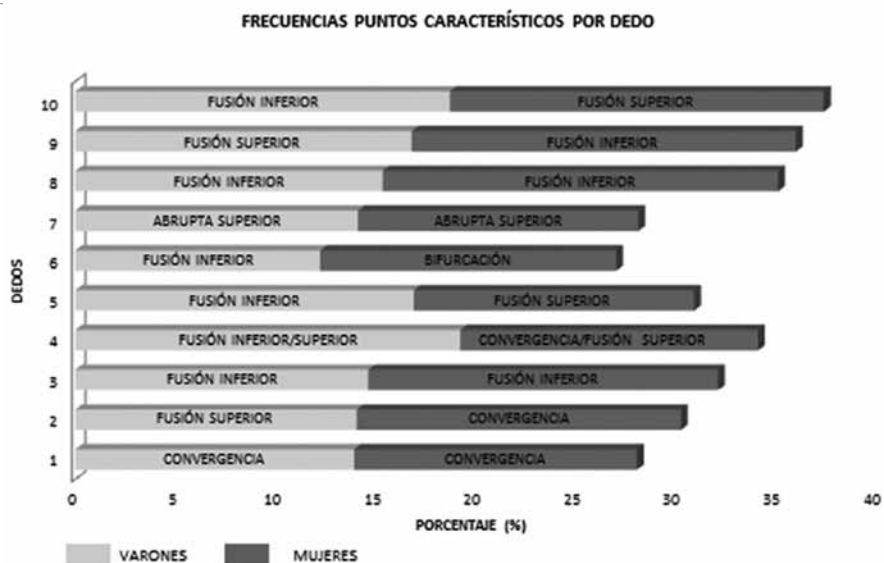


Figura 9. Cálculo de las frecuencias de los puntos característicos por dedo en mujeres y varones.

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 que 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. *Reflexión acerca de las minutiae vs. puntos característicos e incidencia en su aplicación lofoscópica práctica*. En: *Gaceta Internacional de Ciencias Forenses*, nº 1, 2011.

- GÓMEZ, J. y RAMÓN, M.A. *Estudio de las frecuencias fenotípicas de los puntos característicos en dactilogramas*. En: *Ciencia Policial*, nº 101.
- GUTIÉRREZ, E.; GALERA, V.; MARTÍNEZ, J.M. y ALONSO, C. *Variabilidad biológica de los puntos característicos en las impresiones dactilares de la población española y su aplicación en la identificación*. En: *Revista Española de Antropología Física*, vol. 25, 2005.
 - *Biological variability of the minutiae in the fingerprints of a sample of the Spanish population*. En: *Forensic Science International*, vol. 172, 2007.
- IBAÑEZ, J. *Técnicas de Investigación Criminal*. Dykinson, 2010.
- OKAJIMA, M. *Frequency of forks in epidermal-ridge minutiae in the fingerprint*. En: *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 32, 2005.
- OSTERBURG, J.; PARTHASARATHY, T.; RAGHAVAN, T. y STANLEY, L. *Development of a Mathematical Formula for the Calculation of Fingerprint Probabilities Based on Individual Characteristics*. En: *Journal of the American Statistical Association*, vol. 72, 1977.
- SANTAMARÍA, J. *Valoración de los puntos característicos*. En: *Revista Investigación*, 1942. *Figura 4. Frecuencias de los tipos dactilares por dedo*. ■

