

# TESTEO Y VALIDACIÓN DE FUNCIONES DISCRIMINANTES PARA ESTIMAR EL SEXO EN UNA COLECCIÓN DE ESQUELETOS IDENTIFICADOS (COÍMBRA, PORTUGAL)

Bárbara Desántolo<sup>1</sup>, Marcos Plischuk<sup>1,2</sup>, Rocío García Mancuso<sup>1,2</sup>, Ana María Inda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Cátedra de Citología, Histología y Embriología A. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Nacional de La Plata. Calle 60 y 120 s/N°, La Plata, Buenos Aires, Argentina. Email: bdesantolo@med.unlp.edu.com.ar

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Calle 8 N°1467, La Plata, Buenos Aires, Argentina



## INTRODUCCIÓN

Uno de los principales criterios para la estimación del sexo a partir de restos óseos no documentados es el análisis morfométrico a través de las funciones discriminantes (FD). La exactitud de dicha estimación depende de la pieza ósea analizada y de los estándares de referencia utilizados [1]. Estos últimos, adquieren un rol protagónico en el análisis comparativo, ya que deberían ajustarse a grupos humanos de la misma ancestría para lograr una mayor confiabilidad en el diagnóstico. Esto justifica ampliamente la realización de investigaciones regionales que, en este sentido, acrecientan la confiabilidad en los métodos de caracterización. Respondiendo a esta problemática, varios autores, han enfatizado en la necesidad de comparar los resultados obtenidos, en diferentes colecciones documentadas, a fin de evaluar el grado de variabilidad intra e/o interpoblacional de la morfología esquelética [2,3,4,5]. En este marco, el objetivo del presente trabajo consiste en testear la fiabilidad y validez de cuatro funciones discriminantes, de cráneo y fémur, derivadas de la Colección Lambre [6] en una muestra independiente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La muestra analizada pertenece a la colección de esqueletos identificados alojada en el Centro de Investigación en Antropología y Salud (CIAS) (Facultad de Ciencias y Tecnología, Universidad de Coímbra, Portugal). Se seleccionaron 108 individuos adultos, de ambos sexos (tabla 1), fallecidos entre 1910 y 1932. Se relevaron variables métricas, mediante técnicas de morfometría tradicional, utilizadas en las funciones discriminantes obtenidas a partir de la “Colección Lambre” (La Plata, Argentina) (tabla 2) [7,8,9]. Para ello se utilizó el siguiente instrumental: calibre digital y compas de ramas curvas (ambos con 0.01 mm de precisión) y tabla osteométrica.

Tabla 1. Distribución de la muestra – Colección Coímbra

	N	Media	DS
Cráneo	M 55	52,24	13,01
	F 51	45,76	12,65
Fémur	M 56	51,73	12,48
	F 52	46,02	12,41

Cráneo: Ancho Biciomático (Zy-Zy), Altura nasion-basion (N-Ba), Altura nasion-nasoespinal (N-Ns).  
Fémur: Longitud Máxima (LM), Longitud Fisiológica (LF), Perímetro (Pr), Diámetro Antero-posterior (DAP), Diámetro Medio Transverso (DMT), Ancho Bicondílar (ABi), Diámetro Vertical de la Cabeza Femoral (DVCF).

Tabla 2. Funciones discriminantes – Colección Lambre<sup>1</sup>

Funciones Discriminantes	Variables	Asignaciones correctas (%)
Cráneo <sup>2</sup>	Función 1 Zy-Zy, N-Ba, N-Ns	80,9
Fémur <sup>3</sup>	Función 2 LM, LF, Pr, DAP, DMT, ABi, DVCF	84,2
	Función 3 ABi, DVCF	85,6
	Función 4 ABi	80,8

- Integrada por individuos que fallecieron durante el S. XX entre 1940 y 2001
- N 129 – F 51 (69,80 años), M 75 (68,03 años).
- N 104 – F 52 (63, 30 años), M 52 (60 años).

SPSS 23.0

## PROCESAMIENTO ESTADÍSTICO

Se contrastaron los supuestos de Normalidad y Homogeneidad de Varianza. Posteriormente, se aplicó una prueba *t* de Student para muestras independientes a fin de conocer la variación dimórfica en la expresión de las variables. Finalmente, se calcularon las FD y los porcentajes de asignaciones correctas fueron comparados con los porcentajes originales obtenidos por los autores del trabajo en la Colección Lambre.

## RESULTADOS

La prueba de Shapiro Wilks al igual que la Prueba de Levene arrojaron diferencias no significativas ( $p < 0,05$ ) para ambos sexos en todas las variables de cráneo y fémur. Por lo tanto, se asume la distribución normal de los datos así como la homogeneidad de sus varianzas. En las tablas 3 y 4 puede observarse que la prueba de *t-Student* evidenció diferencias significativas ( $p < 0,05$ ) entre los sexos para todas las variables de cráneo y fémur. Asimismo, los valores medios masculinos fueron mayores que los femeninos demostrando un marcado dimorfismo sexual en las respectivas variables. Los resultados de las FD demuestran que los porcentajes promedio de estimaciones correctas más altos fueron para el sexo femenino, entre 94 y 100 %, a diferencia de lo observado para el sexo masculino, entre 30 y 70 %.

Tabla 3. Estadística descriptiva y prueba de *t-Student* para cráneo

	Sexo	N	Media	Desviación típica	P-valor*
Zy-Zy	M	55	127,71	4,46	,000
	F	51	119,12	4,52	
N-Ba	M	55	100,49	3,84	,000
	F	51	96,35	3,95	
N-Ns	M	55	52,34	3,87	,000
	F	51	48,54	4,59	

Cráneo: Ancho Biciomático (Zy-Zy), Altura nasion-basion (N-Ba), Altura de la nariz (N-Ns).  
\* Diferencia estadísticamente significativa  $p < 0,05$

Tabla 5. Porcentajes de asignaciones correctas obtenidas por validación cruzada

Funciones Discriminantes		"Colección Lambre"		"Colección Coímbra"	
		N	%	N	%
Cráneo <sup>2</sup>	Función 1	129	80,9	106	82
	Función 2	104	84,2	108	65
Fémur <sup>3</sup>	Función 3	104	85,6	108	72,5
	Función 4	104	80,8	108	73

Cráneo: F 94%, M 70%. Fémur: F1 (F 100%, M 30%) F2 (F 100%, M 45%), F3 (F 100%, M 46%).

Tabla 4. Estadística descriptiva y prueba de *t-Student* para fémur

	Sexo	N	Media	Desviación típica	P-valor*
LM	M	56	437,61	20,38	,000
	F	52	411,15	21,85	
LF	M	56	434,48	20,35	,000
	F	52	407,18	21,07	
DAP	M	56	28,56	1,72	,000
	F	52	25,86	1,77	
DMT	M	56	27,29	1,96	,000
	F	52	25,27	2,05	
DVCF	M	56	44,57	2,25	,000
	F	52	40,28	1,91	
Pr	M	56	91,21	4,38	,000
	F	52	83,77	4,58	
ABi	M	56	79,75	3,50	,000
	F	52	71,51	2,98	

Fémur: Longitud Máxima (LM), Longitud Fisiológica (LF), Perímetro (Pr), Diámetro antero-posterior (DAP), Diámetro Medio Transverso (DMT), Ancho Bicondílar (ABi), Diámetro Vertical de la cabeza femoral (DVCF). \* Diferencia estadísticamente significativa  $p < 0,05$

## CONCLUSIÓN

Los porcentajes de asignaciones correctas observados en el presente estudio (65 – 82%) se compararon con las tasas de clasificación originales (85,6 – 80,8%), confirmando así la validez de las ecuaciones propuestas a nivel local. Los resultados alcanzados permiten arrojar luz acerca del poder discriminatorio de las funciones, considerando que la expresión del dimorfismo sexual está estrechamente relacionada con la biología de grupo y fuertemente influenciada por aspectos medioambientales, tanto físicos como culturales.

## BIBLIOGRAFÍA

- T.D. White, M.T. Black, P.A. Folkens. The Human Osteology, 3th Edition. Elsevier Academic Press. 2012.
- Albanese, J. Strategies for dealing with bias in the identified reference collections and implications for research in the 2st century. In identified skeletal collections: the testing ground of anthropology? (Henderson and Cardoso, eds). Oxford, Archaeopress. 2018.
- E. Cunha, L. Baccino, F. Martrille, J. Ramsthaler, Y. Prieto, N. Schulliar, C. Lynnerup, C. Cattaneo. 2009. The problem of aging human remains and living individuals: A review. Forensic Sci. Int. 193(1):1-13.
- I. Alemán, J. Irurita, A.R. Valencia, A. Martínez, S. López-Lázaro, J. Viciano, M.C. Botella. 2012. Brief Communication: The Granada Osteological Collection of Identified Infants and Young Children. Am J Phys Anthropol 149(4): 606-610.
- K. Krishan, P. M. Chatterjee, T. Kanchan, S. Kaur, N. Baryah, R.K. Singh. 2016. A review of sex estimation techniques during examination of skeletal remains in forensic anthropology casework. Forensic Sci. Int. 261: 165e1-165e8.
- S. Salceda, B. Desántolo, R. García Mancuso, M. Plischuk, A.M. Inda. 2012. The 'Prof. Dr. Romulo Lambre' collection: An Argentinian sample of modern skeletons. HOMO 63(4): 275-281.

- B. Desántolo, S. Salceda. 2009. Estimación del sexo mediante funciones discriminantes en fémur. En 9nas Jornadas Nacionales de Antropología Biológica. Asociación de Antropología Biológica Argentina. CENPAT. Puerto Madryn.
- B. Desántolo, R. García Mancuso, M. Plischuk. Hacia la búsqueda de estándares osteológicos regionales: poblaciones documentadas versus poblaciones no documentadas. Entre pasados y presentes II. Estudios contemporáneos en ciencias antropológicas / edición literaria a cargo de Tirso Bourlot [et.al.] 1° ed. Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Buenos Aires. 2009.
- A. Cariaga, B. Desántolo, R. Paggi, L. Andrini, M.N. García, A.M. Inda. Análisis cuantitativo del dimorfismo sexual en cráneos contemporáneos. En Libro de resúmenes del VI Congreso y 12° Jornadas de Educación en Ciencias Morfológicas de La Plata. 2013.
- J. Buikstra, D. Ubelaker. Standards for data collection from human skeletal remains. Fayetteville: Arkansas Archaeological Survey Research Series N° 44. 1994.

## AGRADECIMIENTOS

Al Ministerio de Educación de la Nación, Incentivos-UNLP(M282).  
A la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP) quien me otorga la beca para poder realizar dicho estudio.  
Al Centro de Investigación de Antropología y Salud (CIAS) de la Universidad de Coímbra, especialmente a la Dra. Ana Luisa Santos.