

# Verificación de la aplicabilidad de la fórmula de regresión logística para determinar el sexo por medio de odontometría del canino inferior, en una muestra bogotana

Verifying Applicability of the Logistic Regression Formula for Gender Estimation through Odontometry of the Lower Canine in a Bogotan Sample

## Jorge Alfonso Casas Martínez

Odontólogo. Especialista en Odontología Forense. Magíster en Antropología Forense, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia. Odontólogo forense, Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses, Bogotá, Colombia. Docente de la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia. Director del trabajo.

## Neyla Dayana Pinzón Jaime

Odontóloga, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

## Lilián Catalina Romero Díaz

Odontóloga, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

## Sandra Milena Sánchez Cortés

Odontóloga, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

## RESUMEN

**Objetivo:** Evaluar la validez predictiva de la fórmula de regresión logística propuesta por Mesa y colaboradores para determinar el sexo en una población colombiana. **Métodos:** Se utilizó una muestra de 98 caninos inferiores, extraídos de cuerpos de cadáveres encontrados en Bogotá que ingresaron al Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF). Utilizando un odontómetro, cada diente se midió cuidadosamente y se reimplantó dentro del alvéolo. Se construyó una base de datos en Excel y se analizaron los datos con el programa SPSS 12.0. Se hicieron pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov) y de correlación (Pearson) para evaluar la asociación entre medidas dentales y sexo. Para la segunda parte del estudio se tomó la adecuación propuesta por Mesa y colaboradores para determinar el sexo de los especímenes, realizando análisis de pruebas de concordancia diagnóstica; se calcularon características operativas como sensibilidad, especificidad, valores predictivos y exactitud de diagnóstico con sus correspondientes intervalos de confianza (Win-Episcope 2.0,  $\alpha=0,05$ ). **Resultados:** De los 62 especímenes de hombres, el modelo de regresión logística categorizó adecuadamente 54 (87,8%), mientras que de las 36 muestras de mujeres se categorizaron adecuadamente 17 (52,8%). El porcentaje total de categorización acertada fue 74,5%. **Conclusiones:** La ecuación logística mostró una mayor capacidad predictiva para establecer el sexo de los hombres que para el sexo de las mujeres, con un error cercano a 25%.

## PALABRAS CLAVE

Determinación del sexo, odontometría, diente canino inferior, regresión logística.

## AREAS TEMÁTICAS

Odontología forense, antropología forense

## ABSTRACT

**Objective:** Evaluate the predictive validity of the logistic regression formula proposed by Mesa et al. for gender estimation in Colombian population. **Methods:** A sample of 98 mandibular canines extracted from human corpses was gathered at the National Institute of Legal Medicine and Forensic Sciences (INMLCF) in Bogota. Each tooth was carefully measured using an odontometer and repositioned to the alveolar bone. A database was created to collect the data that were analyzed with SPSS 12.0. Normal distribution of data was analyzed through the Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests and the association between tooth measures and gender were determined through Pearson correlation. For the second part of the study, the modification proposed by Mesa et al. was used to estimate gender in the samples through diagnostic concordance; operative characteristics such as predictive sensitivity, specificity, predictive values and diagnostic accuracy including confidence intervals were determined (Win-Episcope 2.0,  $\alpha=0.05$ ). **Results:** 62 samples belonged to deceased males of which 54 (87.8%) were adequately classified through the logistic regression model. On the other hand, 36 samples belonged to deceased females of which 17 were properly classified with the model. Of the total samples, 74.5% were properly classified. **Conclusions:** The logistic equation showed a greater predictive capacity in the estimation of gender in males than in females, failing to estimate 25% of the cases.

## KEY WORDS

Sex determination, odontometry, mandibular canine cuspid, logistic regression.

## THEMATIC FIELDS

Forensic dentistry, forensic anthropology

Trabajo de grado de las tres últimas autoras para optar al título de odontólogas, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

Casas Martínez JA, Pinzón Jaime ND, Romero Díaz LC, Sánchez Cortés SM. Verificación de la aplicabilidad de la fórmula de regresión logística para determinar el sexo por medio de odontometría del canino inferior, en una muestra bogotana. Univ Odontol. 2009 Jul-Dic; 28(61): 87-94.

Recibido para evaluación 22-12-2008  
Aceptado para publicación 09-09-2009

Disponible en  
<http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/revUnivOdontologica/>

## INTRODUCCIÓN

En Colombia ocurren muertes por desastres naturales y violencia, estas últimas asociadas muchas veces con las acciones de grupos al margen de la ley, como los grupos insurgentes. Una de las consecuencias más graves del conflicto armado interno es el aumento de víctimas y el hallazgo de restos humanos, los cuales deben ser sometidos a procesos de identificación, con fines tanto humanitarios como judiciales. Este proceso se ve entorpecido muchas veces porque estos grupos tienen algún conocimiento de las técnicas de identificación y dejan a las víctimas irreconocibles. Por ello es necesario recurrir a diferentes métodos, para establecer la correcta identidad de una persona.

En los procesos de identificación de un individuo se aplica la cuarteta básica, que consiste en determinar la talla, la edad, el patrón ancestral y el sexo, aunque no siempre se pueden establecer por el estado del cadáver. Los dientes son las estructuras más duras del cuerpo humano, por lo cual resisten más el daño y el deterioro, y pueden aportar información importante para determinar la edad y el sexo.<sup>1</sup>

La determinación del sexo se realiza correctamente en el 100% de los casos cuando la pelvis y el cráneo se han conservado en buen estado, cuando el individuo es adulto y cuando se conoce la variabilidad morfométrica de la población a la que pertenece el espécimen. Se podría pensar que si existen ciertos patrones dentales entre grupos (por ejemplo, raciales), existiría la posibilidad de usarlos para determinar el sexo. La primera característica que se tendría que considerar sería la de las dimensiones o medidas dentales (odontometría).<sup>1</sup>

En un estudio realizado por Toribio Suárez y colaboradores<sup>2</sup> se señaló que existen diferencias morfológicas entre patrones raciales. El diámetro de casi todas las medidas dentales coronales es mayor en negros que en blancos y mestizos. De manera similar, existen diferencias en los diámetros dentales entre hombres y mujeres. Ellos sugieren que es necesario tener estándares propios, acordes con cada una de las diferentes poblaciones. En estudios odontométricos más recientes, como el realizado por Gómez Hernández<sup>3</sup> en 1995, sobre población colombiana, se tomaron dimensiones radiculares adicionales a las tomadas por Toribio Suárez y colaboradores.

Esta autora encontró que las medidas de los caninos superiores tienen un alto grado de dimorfismo sexual, especialmente la altura radicular y el diámetro vestibulo-palatino; también confirmó las diferencias morfológicas entre poblaciones, que señalan la importancia de tener valores estándar que se adecúen a la población mestiza colombiana. El dimorfismo sexual corresponde al grado de variabilidad en la forma entre individuos de los sexos masculino y femenino. Este fenómeno de la dentición es bien conocido en los primates, en los

cuales se resalta la importancia del diente canino, que muestra gran diferencia en el diámetro mesodistal.<sup>3</sup>

Respecto de las características morfológicas de los caninos, se pueden mencionar las siguientes: el borde incisal presenta dos vertientes que confluyen en el vértice. Su raíz es una de las más potentes de la arcada, sobre todo la del canino superior. La forma de la corona es una transición entre los dientes incisivos y los premolares; el canino inferior presenta una corona más larga que el superior, con una longitud promedio de 25,6 milímetros (mm), donde 10,3 mm corresponden a la corona, y 15,3 mm, a la raíz. Su diámetro mesodistal (MD) tiene en promedio de 6,9 mm, y el vestibulo-lingual (VL), 7,9 mm.<sup>4</sup>

En la porción coronaria, la cara vestibular tiene forma hexagonal alargada y su superficie es convexa con gran oblicuidad cérvico-incisal. La cara lingual es semejante a la vestibular, pero de menor tamaño. La cara mesial es ligeramente oblicua, no muy convexa y más larga que la distal. La raíz es menos potente que en los caninos superiores. Al ser seccionada transversalmente, es de forma ovoide con un estrechamiento MD; en algunos casos puede presentar bifurcación apical.<sup>4</sup>

Pettenati-Soubayroux y colaboradores, en un estudio sobre dimorfismo sexual en dientes, encontraron una diferencia significativa en las medidas MD coronales del canino inferior y comprobaron que éste es uno de los más dimórficos.<sup>5</sup> Por otra parte, Mesa Maldonado y colaboradores, en una investigación sobre determinación del sexo por odontometría en una población de Santander, Colombia, tomaron como unidad de estudio el canino inferior, y usaron una regresión logística para analizar los resultados. Observaron que todas las medidas dentales de hombres fueron mayores que las de mujeres. La más parecida o cercana entre ambos sexos fue la medida de diámetro mesodistocervical (DMDC), y la medida que presentó mayor diferencia fue la altura radicular (AR). Ese estudio confirmó la existencia de diferencias odontométricas entre hombres y mujeres.<sup>6</sup>

En Colombia, no hay hallazgos de un patrón racial puro, aunque existen unos pocos grupos étnicos que se han mantenido al margen de la civilización. En un estudio realizado por Rodríguez Cuenca<sup>1</sup> se comparó la distribución genética de la población colombiana por departamentos y se concluyó que Colombia presenta una composición genética triétnica aproximada, donde los genes caucasoides (62%), mongoloides (26%) y negroides (12%) se han distribuido diferencialmente por las distintas regiones del país, en virtud de los procesos históricos y sociales.

El hecho de que en Colombia no existan indicios de un patrón racial puro, sino que tenga una composición triétnica, dificulta aplicar fórmulas para identificación diseñadas internacionalmente en países donde la variabilidad de patrones raciales es mínima. Por este

motivo ha sido necesario diseñar fórmulas que se ajusten a las características particulares de la población colombiana, haciendo cada vez más preciso el proceso de identificación.

El objetivo del presente estudio fue confirmar la utilidad y validez del modelo de regresión logística desarrollado por Mesa Maldonado en la determinación del sexo, aplicándolo esta vez en población bogotana. Éste permitirá aportar información adicional al estudio con población santandereana e incluir este tipo de análisis en los procesos de identificación en Colombia cuando se tengan más grupos de población estudiados que sustenten su validez.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo comparativo *ex vivo*, de diseño no experimental, en cadáveres de individuos colombianos nacidos en la ciudad de Bogotá, con patrón ancestral mestizo y que hubieran alcanzado la madurez dental (12 años de edad o mayores). La muestra consistió en 98 caninos inferiores, de los cuales 62 provenían de individuos del sexo masculino y 36 del sexo femenino. Esta muestra se calculó con una probabilidad de clasificación correcta de 90,1% ( $\alpha=0,05$ ). Se excluyeron dientes fracturados antes del procedimiento de extracción para el estudio o durante éste, dientes con caries o alteraciones de forma o estructura, dientes con desgaste, dientes con erosiones o abrasiones y dientes con tratamiento endodóntico o de operatoria.

### Desarrollo de la prueba

Las exodoncias del canino inferior se realizaron siguiendo la *Guía práctica para el examen odontológico forense*, del Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (INMLCF).<sup>7</sup> Según la *Guía*, el operador debe portar todas las barreras físicas de bioseguridad necesarias y, al igual que la necropsia, los procedimientos se deben efectuar en un lugar adecuado para el procedimiento con buena luminosidad.

La exodoncia incluía sindesmotomía, luxación usando elevador recto y fórceps 151 y extracción. Inmediatamente después de la exodoncia, el diente era desinfectado. Posteriormente, se verificó que los caninos cumplieran con los criterios de inclusión y exclusión y se procedió a su medición con un calibrador Dixon®, por parte de uno de los investigadores. Cada muestra fue marcada en la parte superior con un código.

Los observadores se sometieron a un proceso de calibración tomando medidas de un mismo diente en diferentes momentos. Este proceso lo realizó cada observador por separado hasta obtener datos iguales a los obtenidos por los demás observadores y por el experto. Luego de cumplir con las condiciones establecidas para obtener este tipo de muestras, los caninos

fueron reimplantados en el alvéolo, una vez se concluyó el proceso de medición.

## Recolección de la información

En este estudio se propuso tener en cuenta las medidas odontométricas que mostraron diferencias significativas en el estudio de Mesa Maldonado y colaboradores:<sup>6</sup>

- Diámetro mesodistal (DMD): corresponde a la máxima longitud de la corona en el plano mesodistal por vestibular.
- Diámetro vestíbulo-palatino (DVP): se toma perpendicular al plano mesodistal y paralelo al plano axial.
- Diámetro vestíbulo-palatino radicular (DVPR): esta medida fue propuesta por Gómez Hernández.<sup>3</sup> Es una medida que se toma paralela al plano axial del diente, en la unión de los tercios cervical y medio radicular.
- Altura coronal (HC): una punta del calibrador se pone en el vértice del canino, y la otra, en la unión amelocementaria, sobre la superficie vestibular.
- Altura radicular (HR): esta medida fue propuesta por Gómez Hernández.<sup>3</sup> Se toma desde la unión amelocementaria hasta el ápice radicular, ubicando el calibrador encima de la línea media del diente, sobre la cara vestibular, y siguiendo su plano axial.

Cada uno de los datos fue consignado en una tabla diseñada para tal propósito y que fue evaluada por un experto. Además de las medidas dentales, se incluyó información de la edad, sexo y patrón racial del individuo del que procedía cada espécimen, así como la fecha y hora de la realización de la prueba.

### Análisis estadístico

Inicialmente se construyó una base de datos en Excel y se analizó la información usando el programa estadístico SPSS 12.0. Se realizaron análisis de normalidad (Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov), medidas de tendencia central y dispersión, así como comparaciones con la variable sexo (correlación de Pearson).

Para la segunda parte de la investigación se empleó la adecuación propuesta por Mesa Maldonado y colaboradores<sup>6</sup> para estimar el sexo de los especímenes, como se puede observar en el siguiente ejemplo:

- $P$ =probabilidad.
- $y$ =sexo.
- $e$ =constante de los logaritmos naturales que equivale a 2,78.
- DMD.
- Diámetro mesodistal radicular (DMDR).
- HR.
- DVLC.

Asumiendo los datos del caso N1: DMD=6,40 mm; DMDR=4,50 mm; HR=14,0 mm, y DVLC=6,70 mm.

$$P(y=1) = \frac{1}{1 + e^{- (48,1 - 2,02 \text{ DMD} - 1,71 \text{ DMDR} - 1,24 \text{ HR} - 1,09 \text{ DVLC})}}$$

Donde  $y=1$ : mujer

Remplazando:

$$P(y=1) = \frac{1}{1 + e^{- (2,814)}}$$

$$P(y=1) = 0,943$$

Dado que  $P(y=1) > 0,05$ , entonces se estima que es mujer.

Al revisar la información sobre el sexo real, se encuentra que es MUJER. Esto es considerado un acierto de predicción.

Seguidamente, se analizó la concordancia diagnóstica, cruzando el sexo predicho a través de la ecuación de Mesa Maldonado y colaboradores con el sexo real. Se calcularon características operativas como sensibilidad, especificidad, valores predictivos y exactitud diagnóstica con sus correspondientes intervalos de confianza, con base en el programa Win-Episcope 2.0. Para todos los efectos se tomó como criterio de aceptación o rechazo de las hipótesis estadísticas subyacentes un error alfa de 0,05.

### Aspectos éticos y legales del estudio

Para el desarrollo de la investigación se tuvo en cuenta el Decreto 786 de 1990, en el cual se reglamenta la práctica de autopsia clínica y médico-legal (capítulos I y II) y la cadena de custodia (capítulo IV), que además está parcialmente modificada por la Resolución 1890 del 2002. También se tuvo en cuenta el capítulo VI sobre la investigación en órganos, tejidos y sus derivados, productos de cadáveres de seres humanos.

### RESULTADOS

En total se analizaron 98 caninos inferiores permanentes con cierre apical completo, pertenecientes a 62 (62,3%) hombres y 36 (36,7%) mujeres, provenientes de individuos de la población bogotana. En este estudio se presentan y analizan los resultados de las medidas DMD, DVLC, HR y DMDR. La estadística descriptiva se presenta en la tabla 1. Se puede observar que mientras

el DMDR tuvo un promedio de  $5,4 \pm 0,65$  mm, el DVLC fue de  $7,3 \pm 0,52$  mm, que fue el que obtuvo el mayor valor en las medidas odontométricas analizadas.

El análisis de normalidad de Kolmogorov-Smirnov y Shapiro-Wilk (tabla 2) muestra que las medidas odontométricas en la muestra estudiada no se comportaron normalmente ( $p < 0,05$ ). Por esta razón, para el análisis se utilizaron pruebas no paramétricas. La figura 1 muestra la distribución de los resultados por grupos para cada una de las mediciones tomadas.

TABLA 2  
PRUEBAS DE NORMALIDAD

	Kolmogorov-Smirnov *			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DMD	,163	98	,000	,948	98	,001
DMDR	,177	98	,000	,959	98	,004
DVLC	,152	98	,000	,938	98	,000
HR	,194	98	,000	,913	98	,000

\* Corrección de la significación de Lilliefors.

La tabla 3 corresponde al modelo de regresión logística usado para analizar las variables del estudio. Se puede observar que solamente la HR fue significativa; por lo tanto, es el mejor predictor al reproducir el modelo, y con base en este se logró categorizar de manera adecuada el 74,5% de la muestra.

Como se puede apreciar en la tabla 4, de los 62 especímenes provenientes de cadáveres de hombres, el modelo de regresión logística identificó adecuadamente a 54 (87,8%); mientras que de los 36 especímenes de mujeres, 17 se identificaron correctamente (52,8%).

Para el análisis predictivo se aplicó como función de estimación el modelo de regresión logística propuesto por Mesa Maldonado y colaboradores,<sup>6</sup> en 2004. A partir de éste se obtuvo el sexo predicho, cuya distribución proporcional fue 14,3% para mujeres (14 especímenes) y 85,7% para hombres (85 especímenes). Dado lo anterior, se analizó la correspondencia entre el sexo real conocido y el estimado por el modelo de regresión de Mesa Maldonado y colaboradores. Los resultados se muestran en la tabla 5, donde se puede ver que de los 62 especímenes de hombres que conformaban la muestra, la ecuación predijo acertadamente el sexo en 57 (91,9%).

TABLA 1

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LAS MEDIDAS ODONTOMÉTRICAS DEL CANINO INFERIOR

	Estadístico										
	Intervalo de confianza para la media al 95%				Media recortada al 5%	Mediana	Desv. típ.	Mínimo	Máximo	Asimetría	Curtosis
	Media	Límite inferior	Límite superior								
DMD	,7046	,6987	,7105	,7045	,7000	,02950	,63	,80	,170	1,571	
DMDR	,5431	,5301	,5561	,5437	,5350	,06489	,40	,71	-,097	-,516	
DVLC	,7293	,7188	,7397	,7310	,7200	,05215	,60	,83	-,093	-,448	
HR	16,112	15,897	16,328	16,132	16,000	1,0747	14,0	18,1	-,424	-,759	

FIGURA 1

DISTRIBUCIONES MUESTRALES DE LAS MEDIDAS ODONTOMÉTRICAS

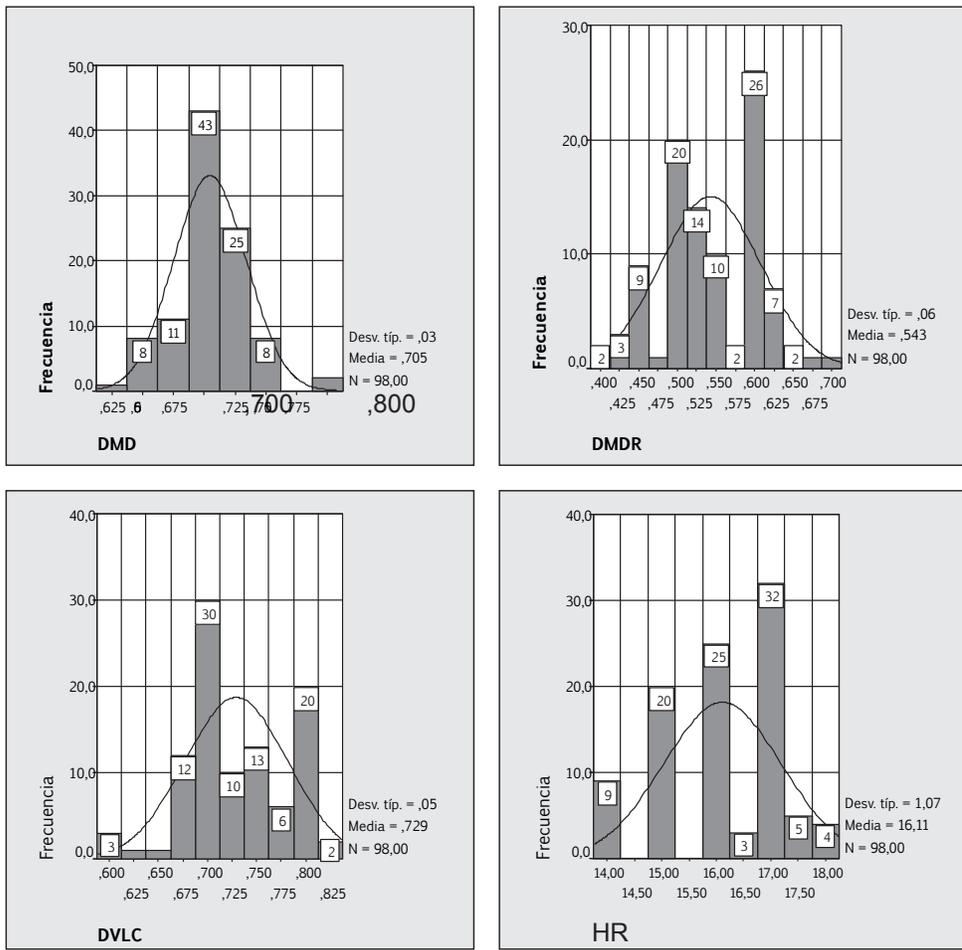


TABLA 3

MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA

Variables en la ecuación

	B	ET	Wald	gl	Sig.	Exp(B)	IC 95,0% para EXP(B)	
							Inferior	Superior
Paso 1*								
DMD1	-,762	,807	,893	1	,345	,467	,096	2,268
DMDR1	,084	,427	,039	1	,843	1,088	,472	2,511
DVLC1	,128	,532	,058	1	,810	1,137	,401	3,222
HR	-,794	,305	6,782	1	,009	,452	,249	,822
Constante	16,142	6,064	7,087	1	,008	10242097,100		

\* Variable(s) introducida(s) en el paso 1: DMD1, DMDR1, DVLC1, HR.

TABLA 4

CATEGORIZACIÓN SEGÚN EL MODELO DE REGRESIÓN

Tabla de clasificación \*

		Observado		Pronosticado		
				Sexo real		Porcentaje correcto
		Hombre	Mujer			
Paso 1	Sexo real	Hombre	54	8	87,1	
		Mujer	17	19	52,8	
Porcentaje global					74,5	

\* El valor de corte es ,500.

TABLA 5  
SEXO REAL VS. SEXO PREDICHO

Sexo predicho	Sexo real	Recuento	Sexo real		Total
			Hombre	Mujer	
	Hombre	Recuento	57	27	84
		% de sexo predicho	67,9	32,1	100,0
		% de sexo real	91,9	75,0	85,7
	Mujer	% del total	58,2	27,6	85,7
		Recuento	5	9	14
		% de sexo predicho	35,7	64,3	100,0
Total	% de sexo real	8,1	25,0	14,3	
	% del total	5,1	9,2	14,3	
	Recuento	62	36	98	
	% de sexo predicho	63,3	36,7	100,0	
		% de sexo real	100,0	100,0	100,0
		% del total	63,3	36,7	100,0

Por otra parte, de los 36 especímenes de mujeres, la ecuación identificó adecuadamente a 9 (25%). Con respecto a los errores de estimación, se puede afirmar, como complemento, que la ecuación calculó inadecuadamente el sexo en 8,1% de los especímenes de hombres y en 75% de los de mujeres. Dado lo anterior, se puede apreciar que la ecuación logística mostró una mayor capacidad predictiva en la estimación del sexo de los hombres que en la estimación del sexo de las mujeres.

La prueba de hipótesis centrada en la distribución de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) arrojó una  $p=0,021$ , que para el efecto es significativa e indica la fuerza de la asociación entre las medidas reales y la estimadas. Por otra parte, dado el interés de evaluar la validez predictiva, se analizaron las características operativas del receptor (ROC), que permitieron establecer la concordancia diagnóstica de la fórmula de regresión entre el sexo predicho y el sexo observado (real). Con base en el programa Win-Episcope 2.0 se obtuvieron los resultados que se muestran en la figura 2. Así, tomando como criterio el sexo observado y como test de prueba la fórmula de regresión logística, se determinaron las características operativas allí mencionadas.

Dado que la sensibilidad y la especificidad fueron de 91,9% para hombres y 25% para mujeres, se podría afirmar que la fórmula de análisis de regresión logística de Mesa Maldonado y colaboradores tiene la capacidad de categorizar adecuadamente al 91,9% de los hombres y al 25% de las mujeres. En conjunto, arroja una exactitud diagnóstica del 67,3%, lo cual significa que la fórmula de análisis de regresión logística de Mesa y colaboradores identifica o clasifica adecuadamente el sexo en el 67,3% de los casos.

Adicionalmente, al analizar los valores, se encontró que el valor predictivo de resultado positivo fue de 67,9%, y de resultado negativo, de 64,3%. Con ello se podría afirmar que un resultado de sexo predicho por la fórmula de análisis de regresión logística de Mesa Maldonado y colaboradores<sup>6</sup> tendría 67,9% de probabilidad de corresponder a un hombre, y un 64,3% de corresponder a una mujer.

## DISCUSIÓN

Las condiciones de conflicto armado y alta convulsión social en sociedades como la colombiana hacen que el elevado número de fallecidos y el estado en que suelen encontrarse los cuerpos de las víctimas (mutilados, carbonizados, en esqueleto, putrefactos, etc.) produzcan un gran impacto en la comunidad y dificultades para identificarlas por parte de las autoridades. Los dientes, al estar en parte formados por el tejido más duro del cuerpo humano (el esmalte), por la relación forma-tamaño de su anatomía y por la protección física que encuentran sus raíces al estar dentro de los huesos maxilar superior y mandíbula, con frecuencia aparecen como la única fuente de información prácticamente intacta para la identificación.

Aunque existen regiones anatómicas que pueden proporcionar mayor información y técnicas más eficientes, los dientes y los maxilares pueden usarse con fines de

FIGURA 2

### ANÁLISIS DE CONCORDANCIA DIAGNÓSTICA

Introduzca los DATOS:				Nivel de Confianza:	
Sexo predicho	Sexo real	Si	No	Total	<input type="radio"/> 90 % <input type="radio"/> 95 % <input type="radio"/> 97,5 % <input type="radio"/> 99 % <input type="radio"/> 99,5 %
		+	57	27	
-	5	9	14		
Total	62	36	98		

RESULTADOS :			
	%	Lim. Inf.	Lim. Sup.
Sensibilidad	91,935	85,158	98,713
Especificidad	25,000	10,855	39,145
Prevalencia Verdadera	63,265	53,721	72,810
Prevalencia Aparente	85,714	78,786	92,642
Valor Predictivo +	67,857	57,870	77,845
Valor Predictivo -	64,286	39,186	89,386
J de Youden	0,1694	0,0125	0,3262

identificación, sobre todo en cadáveres muy fragmentados o carbonizados. En tales casos se emplean las funciones discriminantes para determinar el sexo y el patrón racial por odontometría.

Los diámetros de la corona, cuando se cuenta con datos poblacionales, proporcionan un alto valor discriminatorio en la estimación del sexo. Para ello se recomienda usar patrones métricos, especialmente de los caninos inferiores, puesto que son los dientes más dimórficos (5%) y los que menos se ven afectados por desgaste, procesos cariogénicos, traumatismos y enfermedades periodontales.<sup>1,2,5</sup> Pettenati-Soubayroux y colaboradores,<sup>5</sup> en un estudio sobre dimorfismo sexual en dientes, encontraron una diferencia significativa entre hombres y mujeres en las medidas mesodistales coronales del canino inferior, que mostró ser uno de los más dimórficos.

En un estudio odontométrico reciente de Gómez Hernández en población colombiana (2002) se tomaron dimensiones radiculares adicionales a las tomadas por Toribio Suárez y colaboradores. A partir de ahí mostró que las medidas de los caninos superiores tienen un alto grado de dimorfismo sexual, especialmente la altura radicular y el diámetro vestibulo-palatino. Este estudio también subrayó las diferencias morfológicas entre poblaciones que indican la importancia de tener valores estándar que se adecuen a la población mestiza colombiana.<sup>2-3</sup> Mesa Maldonado y colaboradores, en su investigación sobre determinación del sexo por odontometría, tomaron como muestra el canino inferior en población de Santander, Colombia. Entonces, a partir de un modelo de predicción por análisis de regresión logística propuesto por ellos mismos, analizaron los resultados observando que todas las medidas dentales de los hombres mostraron ser mayores que las de mujeres. La más parecida o cercana fue la medida del diámetro mesodistal cervical, en tanto que la medida que presentó mayor diferencia fue HR. Dicho estudio mostró la existencia de diferencias en las medidas odontométricas entre hombres y mujeres.<sup>6</sup>

Con base en dichos hallazgos y con el fin de estudiar la aplicación de éstos en otra población colombiana, se realizó el presente estudio en población de Bogotá, para verificar la concordancia diagnóstica de la fórmula de regresión. En los resultados de este trabajo se observó que las medidas odontométricas de los caninos provenientes de individuos del sexo masculino mostraron ser mayores que las provenientes del sexo femenino. La medida odontométrica más parecida o cercana fue el DMD, que coincidió con lo observado Gómez Hernández, en 2002.<sup>3</sup>

En concordancia con los hallazgos de Gómez Hernández y los de Mesa Maldonado y colaboradores, la medida que mayor diferencia mostró en el presente trabajo fue HR, entre hombres y mujeres. Es importante tener en cuenta esta medida, ya que además de tener

la mayor diferencia, es también la que mayor valor predictivo tendrá al clasificar un espécimen dentro del grupo femenino o masculino.

Al estudiar los datos por sexo, se debe señalar que existe mayor número de correlaciones en el grupo masculino que en el grupo femenino, ya que como se mencionó en el análisis de los resultados, las medidas en el grupo masculino se comportaron más proporcionalmente entre ellas que en las mujeres.

Al analizar los resultados obtenidos, después de calcular el sexo, a través del modelo de regresión logística y compararlos con el sexo real, que se tomó como patrón, se observó una sensibilidad mayor para predecir el sexo masculino y una especificidad baja para el sexo femenino. En comparación con la exactitud obtenida en el estudio de Mesa Maldonado y colaboradores, en el cual la fórmula de regresión logró clasificar correctamente el 88,3% de los casos, en el presente estudio la fórmula de regresión determinó adecuadamente el sexo en 74,5% de los casos. Ello haría pensar que existen variaciones antropomórficas dentales entre individuos de diferentes poblaciones colombianas.

El porcentaje de acierto de la fórmula de análisis de regresión obtenido en este estudio es importante, pues constituye un avance para la línea de investigación que propone estudios odontométricos para determinar el sexo y aporta datos necesarios en la conformación de la cuarteta básica para identificar a una persona. Asimismo, este dato se puede utilizar en conjunto con otras técnicas, cuyo objetivo es común, teniendo como base no la apreciación subjetiva de ciertas características o como referencia medidas extranjeras, donde el porcentaje de acierto es mucho menor por la diferenciación racial, sino como un instrumento estadístico matemático más exacto.

## CONCLUSIONES

Se puede proponer como regla que los dientes en las mujeres son algo más pequeños que en los hombres, tomando como base los hallazgos presentes y otros estudios similares en los que se usan funciones discriminantes.

La altura radicular es la medida que más dimorfismo sexual presentó en caninos inferiores en la muestra de población de Bogotá.

El modelo de regresión logística en este estudio logró clasificar el 74,5% de los casos.

En cuanto al valor predictivo positivo, este estudio mostró una mayor certeza al clasificar a un individuo como perteneciente al sexo masculino, que la que tiene para clasificar a un individuo como perteneciente al sexo femenino.

La fórmula de regresión propuesta por Mesa Maldonado y colaboradores puede ser empleada como herramienta alterna de bajo costo para determinar el sexo en cadáveres no identificados, aun cuando los índices de exactitud diagnóstica sean cercanos al 70%.

Se puede afirmar que, en conjunto, la fórmula de análisis de regresión logística arrojó valores de sensibilidad y especificidad y valores predictivos que muestran su validez diagnóstica. Así, éste es un excelente aporte para determinar uno de los componentes de la cuarta básica de identificación que, al combinarse con otras técnicas de identificación ya existentes, ayudará a establecer con mayor certeza la identidad de una persona.

### RECOMENDACIONES

Aplicar y probar el modelo en muestras con sexo conocido en diferentes regiones de Colombia, con el propósito de validar el presente estudio, a fin de que sea utilizado en peritazgos de casos complejos de identificación humana. Asimismo, hacer ajustes, si es necesario, para lograr mayor exactitud de diagnóstico.

### AGRADECIMIENTOS

Al sicólogo Jesús Jaimes, por el apoyo en el análisis estadístico del presente estudio; a la odontóloga forense Luz Andrea Velandia, por la asesoría brindada en el desarrollo del trabajo; al INMLCF de Bogotá, lugar donde se recolectó la información para la investigación.

### BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez Cuenca JV. Estimación de la edad, sexo, ancestros y estatura en restos óseos humanos. En: Herazo Acuña B (editor). *Odontología forense*. 1a ed. Bogotá: Ecoe; 1995. p. 61-2.
- Toribio Suárez LR, Rubén Quezada M, Rivero de la Calle M. Identificación del sexo y el grupo racial por mediciones dentarias.

En: Ramos Rodríguez RM, López Alonso S. *Estudios de antropología biológica*. Volumen 5. México: Instituto de Investigaciones Odontológicas, Universidad Nacional Autónoma de México; 1995.

- Gómez Hernández L. Determinación del sexo a partir de odontometría de canino superior izquierdo en población mestiza colombiana de sala de necropsias [tesis de posgrado en Odontología Legal y Forense]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2002.
- Ash MM. *Anatomía dental: fisiología y oclusión de Wheeler*. 7a ed. México: Interamericana; 1986. p. 175-84.
- Pettenati-Soubayroux I, Signoli M, Dutour O. Sexual dimorphism in teeth: discriminatory effectiveness of permanent lower canine size observed in a XVIIIth century osteological series. *Forensic Sci Int* [internet]. 2002 May 23 [citado 09-10-2009]; 26(3): 227-32. Disponible en: [http://www.fsijournal.org/article/S0379-0738\(02\)00080-4/pdf](http://www.fsijournal.org/article/S0379-0738(02)00080-4/pdf).
- Mesa Maldonado I, Posada Ramírez Y, Velandia Palacio LA. Determinación del sexo por odontometría del canino inferior en la población de Santander [tesis de posgrado en Odontología Legal y Forense]. Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana; 2004.
- Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses. *Guía práctica para el examen odontológico forense*, versión 02. Bogotá: INMLCF; 2005.

### CORRESPONDENCIA

Jorge Alfonso Casas Martínez  
Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses  
Carrera 13 # 7-46  
Bogotá, Colombia.  
alfocasas57@hotmail.com

Neyla Dayana Pinzón Jaime  
n.pinzon@javeriana.edu.co

Sandra Milena Sánchez Cortés  
sanchez.sandra@javeriana.edu.co

Lilián Catalina Romero Díaz  
lilian.romero@javeriana.edu.co