

APLICACIÓN DEL ÍNDICE CANINO MANDIBULAR PARA LA DETERMINACIÓN DEL SEXO EN PACIENTES DE LIMA - PERÚ USANDO TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA DE HAZ CÓNICO

APPLICATION OF THE MANDIBULAR CANINE INDEX FOR THE DETERMINATION OF SEX IN PATIENTS IN LIMA, PERU USING CONE BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Jhoana Mercedes Llaguno-Rubio^{1*}
academico@ilaeperu.com

Gustavo Adolfo Fiori-Chíncaro¹
gfiori@ilaeperu.com

RESUMEN

Objetivo: Determinar la asociación entre el índice canino mandibular y el sexo, mediante la evaluación de volúmenes de pacientes que acudieron al CDI en el periodo 2014-2017. **Metodología:** Se evaluaron 500 volúmenes por tomografía computarizada de haz cónico (TCHC) de 184 hombres y 316 mujeres, con edades entre 12 y 50 años, por medio del *software* RealScan 2.0. Para hallar los datos, se usó la herramienta de medida y se procedió a determinar el diámetro mesiodistal del canino inferior derecho e izquierdo, así como la distancia intercanina inferior en cada volumen. Luego, se determinó el dimorfismo sexual de caninos, y se halló que el izquierdo presentaba el mayor valor (5,667%). Con este dato, se obtuvo el índice canino mandibular (ICM) por cada volumen. Seguidamente, se determinó el índice canino mandibular estándar (ICMs) — punto de corte— y se obtuvo un valor de 0,264 y, a partir de él, se realizó la comparación entre el valor real del sexo de cada volumen con el obtenido a partir del punto de corte. **Resultados:** La eficacia del índice canino mandibular en hombres fue del 55.43% y en mujeres, del 54,75% ($\kappa = 0,095$). **Conclusión:** El índice canino mandibular no debe ser considerado como un método determinante para la estimación del sexo.

Palabras clave: sexo, dimorfismo sexual, diámetro mesiodistal, índice canino mandibular

Artículo recibido: 12/12/2019
Arbitrado por pares
Artículo aceptado: 01/03/2020

* Autor correspondiente:
Jhoana Mercedes Llaguno-Rubio
jhoana_llr@hotmail.com

Citar como: Llaguno-Rubio JM, Fiori-Chíncaro GA. Aplicación del índice canino mandibular para la determinación del sexo en pacientes de Lima - Perú usando tomografía computarizada de haz cónico. *Rev Cient Odontol (Lima)*. 2020; 8(1): e004. DOI: 10.21142/2523-2754-0801-2020-004

ABSTRACT

Objective: To determine the association between the mandibular canine index (MCI) and sex by evaluating cone-beam computed tomographies (TCHC) of patients attending a radiographic center during 2014 to 2017. **Methodology:** 500 TCHCs of 184 men and 316 women ages 12-50 years were assessed using RealScan 2.0 software. The distal mesio diameter of the right and left lower canines was determined, as well as the lower intercanine distance in each TCHC. Then, the presence of sexual dimorphism was determined according to the canine teeth, with the left canine presenting the highest value (5.67%), and with these data, the MCI was obtained for each TCHC. Subsequently, the standard MCI cut-off point was determined, obtaining a value of 0.264 and the real value of the sex of each TCHC was compared with the cut-off point. **Results:** The efficacy of the MCI was 55.43% in men and 54.75% in women ($\kappa = 0.095$). **Conclusion:** The MCI is not a good determinant for estimating sex.

Keywords: Sex, Sexual Dimorphism, Mesiodistal Width, Mandibular Canine Index (MeSH)

¹ Instituto Latinoamericano de Altos Estudios en Estomatología (ILAE). Lima, Perú.

INTRODUCCIÓN

La identificación de un cadáver puede ser necesaria en casos de catástrofes, accidentes repentinos e inesperados, cuando quedan los cuerpos mutilados o descompuestos, etc., y para ello se requiere de un equipo multidisciplinario.

Hoy en día, son reconocidos los invaluable aportes que hace la odontología a las ciencias forenses, trabajando integralmente con otras disciplinas como la medicina, la patología, la antropología, la dactiloscopia y la entomología, entre otras, con el fin de lograr una recta administración de la justicia con principios éticos y morales ^(1,2).

Existen varios métodos para determinar la identidad de los restos desconocidos, los cuales dependen de los tejidos disponibles y su condición. Al respecto, debemos considerar que, aunque se produzcan daños irreversibles en los tejidos y se reduzca la cantidad de información disponible, en muchas ocasiones, los restos del sistema estomatognático son los únicos reconocibles del organismo, lo cual puede permitir la identificación fehaciente de un individuo o un grupo ^(2,3).

Un primer paso importante en la identificación es la separación de sexos. Cuando se encuentran esqueletos completos, con o sin tejido blando, la identificación forense presenta menos dificultades, pero en los casos en los que solo se encuentran restos incompletos, los problemas para la identificación son mucho mayores.

En los huesos craneales fragmentados, se considera la mandíbula, el diámetro mesiodistal del canino inferior y la distancia intercanina como los medios más eficaces para determinar el sexo ⁽⁴⁾.

Rao *et al.* (1989) crearon el índice canino mandibular (ICM), el cual se basa en la odontometría y cuyo valor es la razón de dos medidas: el diámetro mesiodistal de la corona del canino mandibular y la distancia intercanina mandibular. Si el valor de dicha proporción es mayor a 0,274, entonces el sexo es masculino, y si, por el contrario, el valor de la proporción es menor a dicha cifra, el sexo es femenino ⁽²⁹⁾.

Los estudios realizados al respecto han sido siempre hechos en modelos de yeso tomando muestras con alginato de los restos óseos; sin embargo, gracias a los beneficios de la tomografía computarizada de haz cónico, es posible aplicar el *software* tomográfico para acceder a una muestra y aplicar el método sin tener ningún factor que altere los resultados, ya que la proporción que se obtiene en las imágenes es de 1 a 1 respecto de las dimensiones del cráneo originales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación fue de tipo observacional, descriptiva, transversal y retrospectiva. La unidad de análisis estuvo conformada por una tomografía computarizada de haz cónico de pacientes entre 12 y 50 años, de ambos sexos, atendidos en el Centro de Diagnóstico por Imágenes (CDI) durante el periodo 2014-2017. El tamaño muestral fue de 500 tomografías con distribución de género y edad por conveniencia, siguiendo los antecedentes de este proyecto, como son las investigaciones realizadas por Gargano *et al.* ⁽³³⁾, Farhat *et al.* ⁽³²⁾, Salvador y Roldán ⁽⁴¹⁾, Marquina ⁽⁴⁾, entre otros. Los volúmenes fueron seleccionados de acuerdo con los siguientes criterios:

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Volúmenes de pacientes con edades entre 12 y 50 años.
- Volúmenes de pacientes que residen en Lima Metropolitana.
- Volúmenes de pacientes con presencia de por lo menos piezas 34, 33, 32, 31, 41, 42, 43 y 44 en boca.
- Volúmenes de pacientes con buen estado de salud periodontal.
- Volúmenes de pacientes sin facetas de desgaste severas.
- Volúmenes de pacientes sin fracturas coronarias en las piezas de estudio.

- Volúmenes de pacientes sin anomalías dentarias (forma, tamaño, número).
- Volúmenes de pacientes sin tratamientos ortodónticos.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Volúmenes de pacientes con imágenes difusas o que presenten ruido.
- Volúmenes de pacientes con aparatología fija o con historia de tratamiento ortodóntico o de cirugía ortognática previa.
- Volúmenes de pacientes con imágenes compatibles con trauma o lesiones tumorales en la zona de estudio.

Ningún paciente fue expuesto a la radiación ionizante para esta investigación, debido a que el examen fue indicado por razones clínicas. El anonimato de todos los sujetos fue garantizado según los lineamientos de la Declaración de Helsinki ⁽²²⁾.

ADQUISICIÓN DE LAS IMÁGENES

Se utilizó una muestra de 500 volúmenes tomográficos adquiridos con un tomógrafo computarizado de haz cónico de marca Vatech E-woo, modelo Picasso Master, de origen coreano, operado a 90kVp y 8 mA, con un tiempo de exposición de 20 segundos y un tamaño de vóxel de 0,4 mm. Todas las imágenes que ingresaron al estudio fueron tomadas siguiendo el protocolo recomendado y, de acuerdo con los requerimientos, se usó un FOV de 20 x 19 cm.

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA

Las imágenes TCHC fueron analizadas con el *software* Real Scan 2.0, mediante reconstrucción multiplanar en vistas axiales, coronales y sagitales, así como la evaluación mediante reconstrucciones 3D en volumen renderizado, en una estación de trabajo Samsung Intel Core i7-4770,

visualizadas en un monitor S19C150 Samsung LCD con retroiluminación LED de 18,5 pulgadas, pantalla panorámica, con una resolución de 1366 x 768 píxeles, en un ambiente con luz tenue. El contraste y el brillo de las imágenes fueron ajustados usando la herramienta procesadora de imágenes en el *software*, a fin de asegurar una visualización óptima.

Se seleccionaron los volúmenes de individuos que cumplían los criterios de inclusión y se procedió a realizar la medición del diámetro mesiodistal (DMD) del canino inferior derecho e izquierdo en el corte axial tomográfico. Este se determinó midiendo la máxima distancia lineal entre los puntos más prominentes en las superficies mesial y distal de cada canino (piezas 33 y 43), valiéndose de la herramienta de medida del *software*.

La distancia intercanina (DIC) se determinó midiendo la distancia lineal entre las puntas cuspideas de los caninos (piezas 33 y 43) en el corte axial. En los casos en los que se presentaron facetas de desgaste, se tomó el punto medio de dicha faceta.

Con los datos obtenidos, se determinó lo siguiente:

1. El dimorfismo sexual del canino derecho y del canino izquierdo tomando el valor promedio del diámetro mesiodistal según cuadrante, con la finalidad de establecer qué canino presentaba mayor dimorfismo sexual, ya que este fue empleado posteriormente. Para ello, se aplicó la siguiente fórmula, dada por Garn y Lewis ⁽³⁶⁾:

$$\text{Dimorfismo sexual (DS)} = \frac{[(X_m) - 1]}{(X_f)} \times 100$$

Donde:

X_m = valor promedio del diámetro canino masculino

X_f = valor promedio del diámetro canino femenino

El dimorfismo sexual mayor se determinó identificando el mayor valor porcentual, después de aplicar la fórmula.

2. Una vez identificada la pieza con mayor dimorfismo sexual, se halló el índice canino mandibular (ICM) para cada individuo, aplicando el valor del canino con mayor dimorfismo sexual (sean la pieza 33 o la 43),

basado en la odontometría de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$IMC = \frac{\text{Diámetro mesiodistal del canino inferior con mayor dimorfismo sexual}}{\text{Distancia intercanina mandibular}}$$

El punto de corte fue el valor obtenido al hallar el índice canino mandibular estándar (ICMs).

3. Para hallar el ICMs se usó la siguiente fórmula:

$$ICMs = \frac{[(ICMh - sd) + (ICMm + sd)]}{2}$$

Donde:

ICMh = Media del índice mandibular del canino para hombres

ICMm = Media del índice mandibular del canino en mujeres

sd = Desviación estándar

Se obtuvo que:

- Si el valor de la proporción ICM era mayor al valor de ICMs, entonces el sexo del individuo era masculino.
- Si el valor de la proporción ICM era menor o igual al valor de ICMs, entonces el sexo del individuo era femenino.

Finalmente, se compararon los resultados obtenidos con los valores reales de la muestra para determinar el porcentaje de asociación entre las variables sexo real y sexo estimado.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Fue realizado con el programa estadístico IBM SPSS Statistics 22.0. Su capacidad para trabajar con extensas bases de datos y una interfaz sencilla permitieron su aplicación en la mayoría del análisis.

El análisis descriptivo de las variables de estudio se realizó mediante las tablas de distribución de frecuencias. Se elaboraron gráficos de barras para las tablas por medio del programa Microsoft Excel. Todo se trabajó a un nivel de significancia de 0,05.

RESULTADOS

La muestra total estuvo conformada por 500 volúmenes tomográficos de pacientes residentes en Lima Metropolitana, de los cuales 184 (36,8%) pertenecían al sexo masculino y 316 (63,2%), al sexo femenino, con un rango de edad entre 12 y 50 años (tabla 1).

De acuerdo con los datos obtenidos, al comparar los valores métricos promedio (diámetro mesiodistal derecho e izquierdo y la distancia intercanina, según el sexo) se observa que sí existen marcadas diferencias entre las medias con base en el sexo ($p < 0,05$), mientras que para el caso del ICM de acuerdo al sexo la diferencia no es estadísticamente significativa, lo que implica que la discrepancia entre las medias no es realmente marcada ($p > 0,05$) (tabla 2).

Así mismo, al aplicar la fórmula para hallar el dimorfismo sexual de los caninos derecho e izquierdo, se obtuvo que el canino izquierdo presenta un mayor dimorfismo sexual (5,667%) con respecto al canino derecho (3,076%) (tabla 3).

Finalmente, se halló que, al comparar el valor de ICM por sexo con el ICMs y verificar la cantidad de coincidencias y desaciertos respecto del sexo para cada individuo de la muestra, el número de coincidencias del total de hombres ($N = 184$) fue de 102 individuos, lo que representa el 55,43 %, y del total de mujeres ($N = 316$) fue de 173, lo que representa el 54,75%. Esto evidencia cierto grado de concordancia respecto de los valores reales con referencia al sexo y su comparación con los valores obtenidos al aplicar la fórmula; sin embargo, la eficacia del método índice canino mandibular para la determinación del sexo en la identificación forense fue del 55,09%, lo que no podría ser considerado como un resultado que respalde su uso (tabla 4).

DISCUSIÓN

La evaluación de la dentición en la determinación del sexo ha sido explorada y sustentada debido a su dureza y resistencia, ya que esto le permite una mejor conservación que los restos óseos en general, frente a injurias *peri* y *postmortem*. Por eso, representa una base importante para los análisis antropológicos y forenses (9).

Tabla 1. Distribución de la muestra según sexo

Hombres		Mujeres		Total	
n	%	n	%	n	%
184	36,8	316	63,2	500	100

Tabla 2. Valores iniciales de la muestra con base en la edad, el diámetro mesiodistal canino inferior derecho e izquierdo, y la distancia intercanina inferior de acuerdo con el sexo

	Sexo	n.º	Media	D. E.	P
Edad	Hombre	184	31,80	9,41	0,440
	Mujer	316	31,10	9,95	
Diámetro mesiodistal derecho	Hombre	184	7,42	0,66	0,000
	Mujer	316	7,19	0,55	
Diámetro mesiodistal izquierdo	Hombre	184	7,50	0,65	0,000
	Mujer	316	7,10	0,59	
Distancia intercanina	Hombre	184	28,31	21,96	0,000
	Mujer	316	27,20	24,27	
Índice canino mandibular	Hombre	184	0,27	0,03	0,091
	Mujer	316	0,26	0,02	
Índice canino mandibular estándar	Hombre	184	0,26	0,00	0,000
	Mujer	316			

Análisis de T Student

De todos los dientes, los caninos han mostrado ser los más resistentes frente a las alteraciones patológicas y traumas, pues están menos expuestos a sarro, placa, abrasión y cargas oclusales que otras piezas y, además, son los menos extraídos^(26,27). Así mismo, cabe destacar que son los que presentan mayor dimorfismo sexual, es decir, mayores diferencias entre hombres y mujeres en el tamaño y aspecto. El tamaño de los dientes está determinado genéticamente y las piezas dentales permanentes erupcionan desde los 6 años; su variación es el diagnóstico más empleado para establecer el dimorfismo sexual.

Para Townsend y Brown (1978), la mayor diferencia entre los diámetros mesiodistales de los dientes se aprecia en los caninos inferiores, con un 6,4%, y las menores, en los incisivos centrales inferiores, con tan solo un 1,3%. Estas diferencias están determinadas cromosómicamente, posiblemente influenciadas por el cromosoma Y. Perzigian (1976) realizó un estudio odontométrico en una muestra de Indian Knoll, procedente del río Green,

Tabla 3: Dimorfismo sexual de canino derecho e izquierdo

Dimorfismo sexual		
Canino mandibular derecho (%)	Canino mandibular izquierdo (%)	
Valor	3,08	5,67

Tabla 4: Estimación del valor de concordancia entre la variable sexo real y la variable sexo estimado a través del índice canino mandibular

Comparación valor ICM real con valor ICM estándar						Total
		Hombre		Mujer		
		Recuento	%	Recuento	%	
Sexo	Hombre	102	55,43	82	44,57	184
	Mujer	143	45,25	173	54,75	316
Total						500

Kappa = 0,095

Ohio County. Según los diámetros MD y VL, el canino inferior es el más dimórfico y los incisivos tienen el menor grado de dimorfismo, datos que corresponden a los resultados obtenidos en otras poblaciones^(33,35). Además, de acuerdo con estudios como el de Alvesalo y Tammissalo (1981), Alvesalo *et al.* (1985, 1987, 1991), Muller *et al.* (2001), Pettenati-Soubayroux *et al.* (2002), Vodanović *et al.* (2007) y Adler y Donlon (2010), los cromosomas sexuales guardan una íntima relación con el dimorfismo sexual en piezas dentarias, pues la amelogenesis se ve inducida tanto por genes del X como del Y. El gen de la amelogenina (proteína adamantina) está localizado en el primero y el mayor tamaño dental se debe a la influencia inductora que ejerce sobre el tejido dentinario, probablemente en la fase de proliferación celular. Para Stroud *et al.* (1994), las superiores dimensiones coronales de los ejemplares masculinos se corresponden directamente con el espesor de la dentina⁽²⁷⁾. Existen estudios que, en el ejercicio de validar el índice canino mandibular para sus respectivas poblaciones o en estudios odontométricos, han reportado que el diámetro mesiodistal del canino en sí mismo bastaría para estimar el sexo de un individuo⁽³²⁾.

Estudios como los de Lagos *et al.*⁽²²⁾ y Silva *et al.*⁽³⁴⁾, cuyos propósitos fueron determinar la certeza del IMC en la estimación de sexo con respecto al diámetro mesiodistal del canino, presentaron una especificidad del 75,29% y el 54,2%, respectivamente. Adicionalmente, mostraron que existe un dimorfismo sexual estadísticamente

significativo tanto en la dimensión mesiodistal y en el diámetro del arco canino mandibular (22,33,34).

Sin embargo, a pesar de ser la naturaleza dimórfica del sistema dental humano, corroborada por numerosos autores en disímiles grupos poblacionales mundiales, Krogman y Işcan (1986) subrayaron que la mencionada representaba una particularidad notablemente mutable, lo que concuerda con Gustafson (1966), sobre la inconveniencia de determinar el sexo exclusivamente por los dientes (33). De la misma manera, Acharya y Mainali (2007) aconsejaron que toda técnica fundamentada en dimensiones dentales fuese siempre considerada como complementaria y no como la primera opción, de manera contraria a la gran cantidad de trabajos de investigación a nivel mundial que han dado cuenta de las ventajas de hacerlo mediante procedimientos odontométricos, llevados a cabo sobre modelos de yeso o sobre los cráneos propiamente.

Respecto de los resultados obtenidos en el presente trabajo, se conoce que el ICM es un método en el campo de la odontología forense para la determinación del sexo, debido a los estudios que demuestran una relativamente alta concordancia entre los valores de sexo reales y los hallados en los resultados. Sin embargo, de las investigaciones revisadas, la mayoría se han desarrollado con muestras pequeñas, por lo que es poco probable que puedan ser aplicables a una población general, más aún si tomamos en cuenta que el crecimiento y las tendencias de desarrollo de los dientes y la mandíbula tienen una reconocida influencia de factores raciales, sociales, geográficos, entre otros, por lo que las normas elaboradas para una población no se pueden mantener para otras (4,11). En consecuencia, existe un amplio debate acerca de su uso como herramienta para la determinación del sexo.

De acuerdo con lo hallado en el presente trabajo, la tasa de acierto del ICM fue del 55,09%. Esto concuerda con los resultados de Ashith *et al.* (30), quienes aplicaron el método en 203 pobladores indios y encontraron que este presentaba una exactitud relativamente baja (~51%). Así mismo, en el estudio realizado por Gargano *et al.* (33), se comparó el índice canino mandibular con el índice canino maxilar y se halló que la tasa de acierto global fue del 45,9% para el ICM y del 50,52% para su homólogo

superior, con lo cual concluyeron que los índices caninos mandibular y maxilar no permiten una determinación segura del sexo en la muestra cuestionada.

Por otra parte, estudios realizados en muestras peruanas determinaron una efectividad mucho mayor para el ICM, como en el caso del trabajo realizado por Plasencia y Segura (7), quienes usaron una muestra tumbesina de 87 hombres y 87 mujeres, con un valor del 90,85%. Así mismo, Caro (2016) realizó el análisis en 264 impresiones dentarias de pacientes que acudieron a la Clínica Dental Solís, de la ciudad de Lima, entre los 15 y 30 años, de ambos sexos, y obtuvieron como resultado que la técnica del ICM para la estimación del sexo es eficaz en un 67%. De acuerdo con estos resultados, se podría inferir que el ICM es un método eficaz para la determinación del sexo; sin embargo, es importante tener en consideración que las muestras estudiadas no podrían ser consideradas como representativas de una población debido a que el número es pequeño.

De los resultados obtenidos, y teniendo en cuenta el resto de los estudios analizados, se puede decir que el ICM puede no ser del todo útil para la predicción del sexo, pero las medidas absolutas presentes en las dimensiones de los caninos inferiores reflejan un alto grado de dimorfismo sexual (34).

Además, de acuerdo con éste y otros estudios —como los de Kaushal *et al.* (5), Aggarwal (29), Ashith *et al.* (30), Parekh *et al.* (31), Farhat *et al.* (32), Viciano (28), Lagos (20), Plasencia y Segura (7), Marquina (4), Lagos *et al.* (27), Gargano *et al.* (33) y Silva *et al.* (34)—, se observa que, al comparar los valores reales con los obtenidos en cuanto a la estimación del sexo, el mayor porcentaje de estimación masculino está asociado a hombres y el mayor porcentaje de estimación femenina está asociado a mujeres.

CONCLUSIONES

Los valores hallados al realizar las mediciones para la recolección de datos muestran que existe una diferencia significativa entre las dimensiones de los caninos en hombres y mujeres, así como el ancho intercanino, lo que refuerza estudios previos que señalan diferencias entre

las piezas dentarias en ambos sexos, sobre todo en los caninos inferiores.

Los valores obtenidos aplicando la fórmula para hallar el dimorfismo sexual de los caninos derecho e izquierdo evidencian que existe dimorfismo sexual en los caninos inferiores entre hombres y mujeres.

El índice canino mandibular no debe ser considerado un método determinante para la estimación del sexo, debido a su bajo grado de concordancia.

Contribución de autoría: Jhoana Mercedes Llaguno-Rubio, en la concepción y diseño del trabajo, la adquisición y análisis de los datos, la revisión crítica del manuscrito y la aprobación de su versión final. Gustavo Fiori-Chíncaro, en la concepción y diseño del trabajo, la revisión crítica del manuscrito y la aprobación de su versión final.

Fuente de financiamiento: Autofinanciado.

Potenciales conflictos de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Argüello J. Validación de la estimación de la edad cronológica mediante del estudio radiológico de las terceras molares usando el método de Demirjian [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2015.
2. Cuevas R, Mena C, Lezcano N, Martínez E. Radiología forense: tomografía computada de senos paranasales como método para identificar a las personas. *An Fac Cienc Méd (Asunción)*. 2008; 41 (1-2): 43-9.
3. Sweet D. ¿Por qué es necesario un odontólogo para la identificación? En Fixot RH. *Clínicas odontológicas de Norteamérica: odontología forense*. Vol. 2. México: McGraw-Hill Interamericana; 2001.
4. Marquina N. Eficacia del método índice canino mandibular para la determinación del sexo en la identificación forense [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2014.
5. Kaushal S, Patnaik V, Agnihotri S. Sex determination in North Indians using Mandibular Canine Index. *J Indian Acad Forensic Med*. 2004; 26 (2): 45-9.
6. Paz M. Maduración y desarrollo dental de los dientes permanentes en niños de la comunidad de Madrid. Aplicación a la estimación de la edad dentaria [Tesis]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2011.
7. Plasencia J, Segura K. Validación del Índice Mandibular Canino en un población tumbesina. *Rev Cienc y Desar*. 2014; 17 (1): 21-30. doi: [10.21503/cyd.v17i1.1099](https://doi.org/10.21503/cyd.v17i1.1099)
8. Figún M, Gariño R. *Anatomía odontológica funcional y aplicada*. Buenos Aires: El Ateneo; 2009.
9. Krenzer U. Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico: Antropología dental. Guatemala: CAFCA, 2006.
10. Muller M, Lupi-Pegurier L, Quatrehomme G, Bolla M. Odontometrical method useful in determining gender and dental alignment. *Forensic Sci Int*. 2001; 121 (3): 194-7.
11. Giménez M. *Nutrición y alimentación: su relación con la salud bucal* [Tesis]. Buenos Aires: Universidad Abierta Interamericana; 2011.
12. Meneses E. *Salud bucodental y calidad de vida oral en los mayores* [Tesis doctoral]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2010.
13. Davies S, Gray R, Qualtrough A. Management of tooth surface loss. *Br Dent J*. 2002; 192 (1): 11-6. doi: [10.1038/sj.bdj.4801278](https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4801278)
14. Grippo J, Simring M, Schereiner S. Attrition, abrasion, corrosion and abfraction revisited: a new perspective on tooth surface lesions. *J Am Dent Assoc*. 2004; 135 (8): 1109-18.
15. González J. *Iniciación a la historia de la odontología forense (primera parte)*. *Gaceta Dent*. 2007; 178: 30-53.
16. Da Silva R, Daruge E, Franceschini L. La importancia de la documentación odontológica en la identificación humana. *Act Odont Venezol*. 2004; 43 (2): 1-5.
17. Da Silva R, Pinto R, Ferreira G, et al. Importance of frontal sinus radiographs for human identification. *Braz J Otorhinolaryngol*. 2008; 74 (5): 798. doi: [10.1016/S1808-8694\(15\)31396-3](https://doi.org/10.1016/S1808-8694(15)31396-3)
18. Mincer H, Chaudhry J, Blankenship J, et al. Postmortem dental radiography. *J Forensic Sci*. 2008; 53: 405-7.
19. Reverte J. *Antropología forense*. Madrid: Ministerio de Justicia; 1999.
20. Lagos D. Estudio comparativo entre el índice mandibular canino y el diámetro mesiodistal del canino como estimadores de sexo en un grupo de individuos chilenos [Tesis]. Santiago de Chile: Universidad de Chile; 2013.

21. Gómez C, Maldonado M. Odontología legal: su importancia y evolución. *RAAO*. 2013; 51 (1): 65-9.
22. Ramírez J, Arboleda C, McCollough C. Tomografía computarizada por rayos X: fundamentos y actualidad. *Rev Ing Biomed*. 2008; 2 (4): 54-66.
23. Marques J, Musse J, Gois B, Galvão L, Paranhos L. Cone-beam computed tomography analysis of the frontal sinus in forensic investigation. *Int J Morphol*. 2014; 32 (2): 660-5.
24. Dhara H, Parekh, et.al. Odontometric study of maxillary canine teeth to establish sexual dimorphism in Gujarat population. *Int J Biol Med Res*. 2012; 3 (3): 1935-7.
25. Catalá M, Plasencia E. Estimación del sexo a partir del análisis odontométrico de los caninos permanentes. *Rev Esp Antrop Fis*. 2014; 35: 1-10.
26. Trujillo A, Ordóñez A. Nociones básicas para la determinación del sexo y la edad en restos bioantropológicos. *Estrat Crític*. 2012; 6: 134-55.
27. Lagos D, Ciocca L, Cáceres D. Sensibilidad y especificidad clínica del índice mandibular canino y del diámetro mesiodistal del diente canino para estimar el sexo: ajuste de un modelo predictivo. *Int J Odontostomat*. 2016; 10 (2): 177-83.
28. Viciano J. Métodos odontométricos para la estimación del sexo en individuos adultos y subadultos [Tesis doctoral]. Granada: Universidad de Granada; 2012.
29. Aggarwal B, Vasudeva K, Kaushal S, Chhabra U, Singla S. Gender based comparison of intercanine distance of mandibular permanent canine in different populations. *JPAFMAT*. 2008; 8 (2): 6-9.
30. Ashith B, Punnya V, Sudeendra P, Shweta N. Validity of the mandibular canine index (MCI) in sex prediction: Reassessment in an Indian sample. *Foren Scien Intern*. 2011; 204 (1): 201-7.
31. Parekh D, Zalawadia A, Ruparelia S, Patel S, Rathod S. Mandibular canine teeth dimorphism in establishing sex identity in Gujarat region. *NJIRM*. 2011; 2 (2): 6-9.
32. Farhat L, et al. Gender determination using canine mandibular index, a new perspective in forensic odontology. *Med Channel*. 2012; Supplement: 52-4.
33. Gargano V, et al. ¿Son los índices caninos mandibular y maxilar herramientas fidedignas para la determinación del sexo?. *Act Odont*. 2014; 11 (2): 22-34.
34. Silva A, Pereira M, Gouveia S, Tavares J, Azevedo A, Caldas I. A new approach to sex estimation using the mandibular canine index. *Med Sci Law*. 2016; 56 (1): 7-12. doi: [10.1177/0025802415575415](https://doi.org/10.1177/0025802415575415)
35. Perilla N, Sandoval Y, Rojas M, Tamara J. Determinación de dimorfismo sexual y asimetría en caninos inferiores. Estudio por odontometría 3D. *Rev Cient Soc Ort*. 2016; 3 (2): 19-30.
36. Urbietta A. Odontometría y dimorfismo sexual en la medición del diámetro mesiodistal de incisivos y caninos permanentes maxilares en la identificación odontológico forense [Tesis]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017.