



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA
ÁREA DE MEDICINA LEGAL ODONTOLÓGICA

“ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EL ÍNDICE MANDIBULAR CANINO Y EL ANCHO MESIODISTAL DEL CANINO COMO ESTIMADORES DE SEXO EN UN GRUPO DE INDIVIDUOS CHILENOS”

Denisse Lagos Tissie

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Dr. Luis Ciocca Gómez

TUTOR ASOCIADO

Dr. Jorge Pinares Toledo

Santiago – Chile

2013



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE PATOLOGÍA
ÁREA DE MEDICINA LEGAL ODONTOLÓGICA

“ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE EL ÍNDICE MANDIBULAR CANINO Y EL ANCHO MESIODISTAL DEL CANINO COMO ESTIMADORES DE SEXO EN UN GRUPO DE INDIVIDUOS CHILENOS”

Denisse Lagos Tissie

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE
CIRUJANO-DENTISTA**

TUTOR PRINCIPAL

Dr. Luis Ciocca Gómez

TUTOR ASOCIADO

Dr. Jorge Pinares Toledo

Santiago – Chile

2013

DEDICATORIA

A todo quien me ha acompañado en este largo camino...

AGRADECIMIENTOS

Ante todo quiero expresar mi profundo y más sincero agradecimiento a quienes fuesen mis guías en este trabajo, mis tutores, los doctores Luis Ciocca G. y Jorge Pinares T., quienes desde el primer día me brindaron su tiempo, conocimientos, consejos y paciencia. Por su apoyo y motivación para la culminación de este proyecto, ya que, sin duda, su orientación y rigurosidad han sido claves en el desarrollo de este trabajo juntos.

También quiero agradecer a quienes han intervenido en mayor o menor medida en distintas etapas de este proceso, colaborando animosa y desinteresadamente en él. A las Dras. María Angélica Torres y Ximena Lee, quienes colaboraron en la redacción del Consentimiento Informado. A la Dra. Bárbara Cerda y el Dr. Ángel Campoverde, que colaboraron en la difícil tarea de completar la recogida de muestras. Finalmente a los Dres. Cristian Vergara, Dra. Nataly Cajas y al Prof. Dante Cáceres, quienes colaboraron en la árida labor del procesamiento de datos y análisis estadístico.

A todos ellos muchas gracias!

ÍNDICE

	Página
Marco teórico.....	10
• Introducción.....	10
• Medicina Legal y Odontología Legal.....	11
• Identificación.....	13
• Pericia de identificación médicolegal.....	17
• Determinación médicolegal de sexo con fines identificatorios.....	20
• Estimación médico legal del sexo mediante métodos odontológicos.....	21
Hipótesis.....	25
Objetivo general.....	26
Objetivos específicos.....	27
Material y métodos.....	28
Resultados.....	34
• Evaluación del error intraobservador.....	36
• Objetivo 1: Resultados obtenidos a través de la evaluación del Índice Mandibular canino para la estimación de sexo.....	37
• Objetivo 2: Resultados obtenidos a través de la evaluación del ancho mesiodistal del canino para la estimación de sexo.....	39
• Objetivo 3: Comparación entre el índice mandibular canino y el ancho mesiodistal del canino como estimadores de sexo.....	41

Discusión.....	42
Conclusiones.....	47
Referencias bibliográficas.....	48
Anexos y apéndices.....	53
• Anexo 1: Consentimiento Informado.....	53
• Anexo 2: Ficha de información básica del participante.....	56
• Anexo 3: Puntos de corte de sensibilidad y especificidad para el índice mandibular canino.....	57
• Anexo 4: Puntos de corte de sensibilidad y especificidad para el ancho mesiodistal del canino.....	58

RESUMEN

Introducción: La identificación médicolegal es un recurso muy usado cuando se tiene que determinar la identidad tanto de personas vivas como de cadáveres. Dentro de esta identificación se busca determinar la raza, data de muerte, edad, talla, sexo, causa de muerte y forma médicolegal de la muerte (asesinato, suicidio, homicidio) de la persona en cuestión. Muchas veces el investigador se encuentra ante la presencia de osamentas y/o restos cadavéricos, partes de cuerpos, carbonizados o en un estado de descomposición avanzado. En estos casos cumple un rol fundamental la identificación por métodos odontológicos. Para la estimación del sexo, se puede usar el Índice Mandibular Canino (IMC), que requiere para su cálculo algunas medidas tomadas a partir de los dientes caninos mandibulares. El propósito de este estudio es determinar la certeza del IMC en la estimación de sexo respecto al ancho mesiodistal del canino, al aplicarlo en un grupo de individuos chilenos.

Material y métodos: este estudio se realizó con 150 sujetos, hombres y mujeres, entre 18-24 años, con residencia en la Región Metropolitana y de nacionalidad chilena. Previa firma de consentimiento informado, se tomaron impresiones mandibulares con alginato, las que luego fueron vaciadas con yeso odontológico. Sobre los modelos se realizó la medición del ancho mesiodistal del canino, la distancia intercanina y posteriormente se calculó el IMC para cada uno de ellos. Se calculó la sensibilidad y especificidad para cada uno de los índices en cuestión.

Resultados: el IMC tuvo una sensibilidad del 33,85% y una especificidad de 75,29% en la estimación de sexo. El ancho mesiodistal del canino tuvo una sensibilidad de 66,15% y una especificidad de 84,71%.

Conclusiones: el ancho mesiodistal del canino tiene mayor sensibilidad y especificidad que el Índice Mandibular Canino en la estimación médicolegal de sexo.

El ancho mesiodistal del canino tiene mayor capacidad discriminativa en la estimación medicolegal de sexo al aplicarlo al grupo de sujetos de estudio. Sería necesario establecer un punto de corte para el ancho mesiodistal del canino que nos permita inferir que valores mayores a él correspondan a hombre y valores menores correspondan a mujer, aplicable en la población chilena.

MARCO TEÓRICO

Introducción

La Medicina Legal puede definirse como la aplicación de conocimientos médicos a los problemas judiciales (12, 38). Puede dividirse, según Simonin, en Medicina Legal Social, Profesional y Judicial. Del mismo modo, la Odontología Legal es una especialidad de ésta y toma la misma clasificación.

La importancia de la Odontología Legal ha sido demostrada a través de diferentes hechos ocurridos a lo largo de nuestra historia: a nivel nacional tenemos el conocido caso del Crimen de Becker (12), que, además de marcar el comienzo de nuestra disciplina, constituye evidencia clara de la importancia de la Odontología en el ámbito de la identificación forense.

Dentro de los aportes de la Odontología en este ámbito, tenemos que aporta valiosa información respecto al perfil biológico individual, a través de la estimación de la edad, la ancestría racial y el sexo.

Sobre este último punto, en la determinación de sexo por métodos odontológicos destaca el uso de varias medidas odontométricas, ya que los dientes presentan gran dimorfismo sexual. Cabe destacar también que, dentro de los dientes, los que presentan menos pérdidas y están sometidos a menor abrasión son los caninos, por lo que son usados con frecuencia para tomar medidas que determinen sexo o establecer índices que lo hagan, lo que motiva este estudio.

Medicina Legal y Odontología Legal

La Medicina Legal puede definirse como la aplicación de conocimientos médicos a los problemas judiciales (12, 38). Puede dividirse, según Simonin en su libro “Medicina Legal Judicial” (figura 1), en Medicina Legal Social, Profesional y Judicial. La Medicina Legal Social comprende los aspectos legales asociados con las políticas públicas en salud, la Medicina Legal Profesional comprende materias relacionadas con la regulación del ejercicio de las profesiones de la salud y la Medicina Legal Judicial comprende actividades ligadas a los tribunales y la actividad pericial, es la Medicina Forense propiamente tal (12).

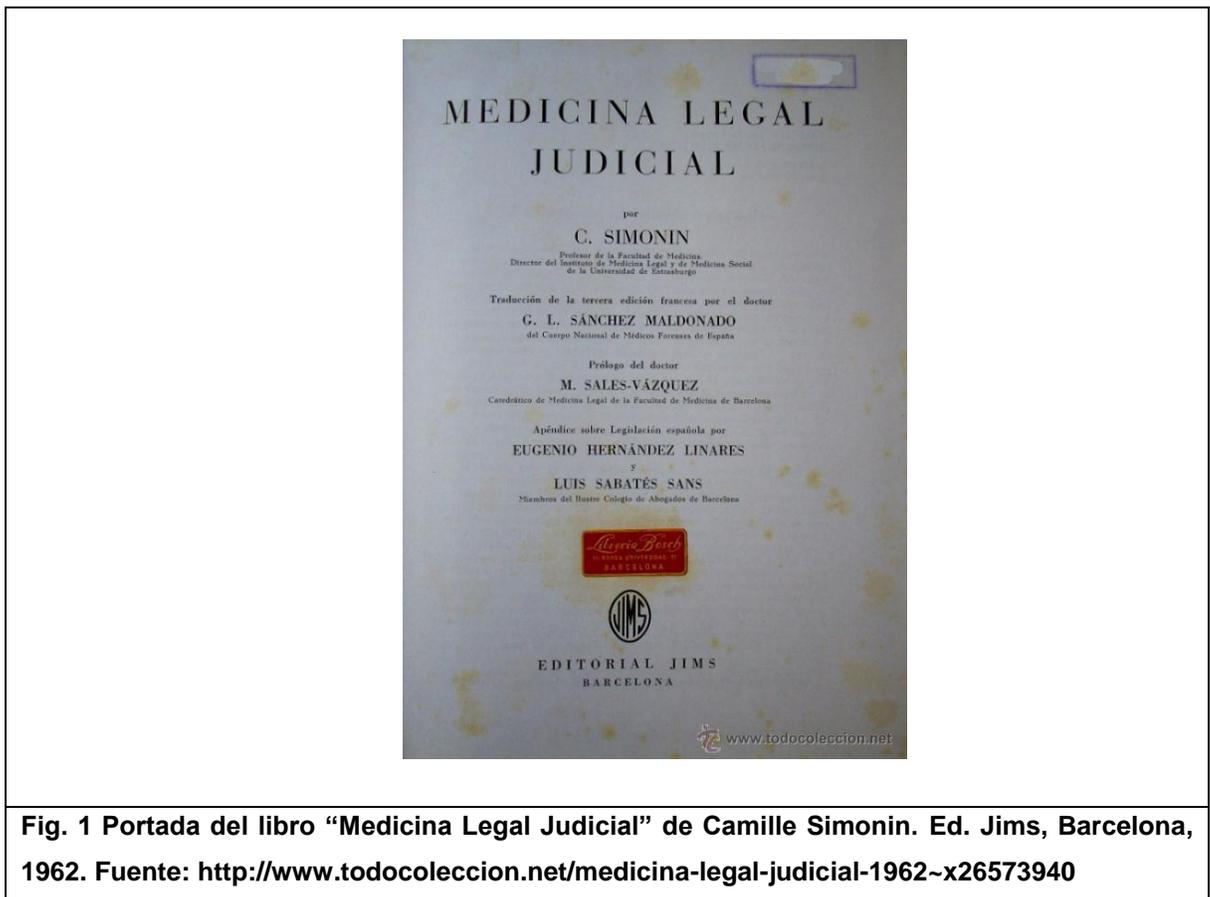


Fig. 1 Portada del libro “Medicina Legal Judicial” de Camille Simonin. Ed. Jims, Barcelona, 1962. Fuente: <http://www.todocoleccion.net/medicina-legal-judicial-1962~x26573940>

La Odontología Legal puede considerarse una rama o especialidad de la Medicina Legal y puede definirse como *“la disciplina o ciencia que en el ámbito médico-legal vincula al Cirujano Dentista con la Ley, participando con los*

conocimientos de su incumbencia en la solución de los problemas judiciales y, por otra parte, colaborando en la gestación y el estudio del ordenamiento jurídico que regula su ejercicio profesional habitual". Puede dividirse o clasificarse de la misma manera que la Medicina Legal, siendo coincidentes sus campos de acción. Por lo tanto, la Odontología Judicial o Forense es la parte de la Odontología Legal que aplica el conocimiento odontológico en apoyo a la solución de problemas de la Ley, el Derecho, la Justicia. Comprende básicamente la relación del dentista con la Justicia a través de la labor pericial (12).

El origen de la obligación pericial se remonta al antiguo Código de Procedimiento Penal donde quedaba estipulado en su art. 221 que: *"El juez pedirá informe de peritos en los casos determinados por la ley, y siempre que para apreciar algún hecho o circunstancia importante, fueren necesarios o convenientes conocimientos especiales de alguna ciencia, arte u oficio"*, y en su artículo 227 *"Toda persona designada como perito está obligada a aceptar el encargo que se le confía, siempre que esté oficialmente comisionada para este objeto, como el médico legista, o que tenga título oficial, o que ejerza públicamente la ciencia, arte u oficio cuyo conocimiento se juzga necesario para el informe pericial"* (15).

Hoy en día, el artículo 314 del Código Procesal Penal es menos imperativo y estipula que: *"El ministerio público y los demás intervinientes podrán presentar informes elaborados por peritos de su confianza y solicitar en la audiencia de preparación del juicio oral que éstos fueren citados a declarar a dicho juicio, acompañando los comprobantes que acrediten la idoneidad profesional del perito"* (16).

El contenido del informe pericial está muy bien estipulado en los artículos 237 y 315 del Código de Procedimiento Penal y Del Código Procesal Penal respectivamente, haciendo sólo la salvedad de que el artículo 315 menciona el deber del perito de concurrir a declarar al tribunal acerca de su informe (15, 16).

Existe una diversidad de acciones forenses y pericias médico legales en las que puede participar activamente el odontólogo, entre las cuales se cuentan (12, 25, 28):

- a) Pericias de lesiones: evaluación del daño.
- b) Peritajes de responsabilidad médica: análisis de casos de responsabilidad civil, penal o administrativa.
- c) Odontología criminalística: se describe principalmente el estudio de huellas de mordida (donde se verifica su origen, tipo de dentición, si son pre o post mortem, si fueron hechas a modo de ataque, defensa o autoinferidas y otras características particulares que puedan presentar) y estudio de saliva (grupo sanguíneo, DNA).
- d) Identificación por métodos odontológicos: en que algunas observaciones hechas a nivel dental o maxilofacial permiten determinar el sexo, edad, ancestría racial, hábitos u otra característica particular (9, 11, 45). Se da habitualmente en:
 - Personas vivas: niños, amnésicos, ancianos, entre otros. (11).
 - Personas fallecidas: cadáveres frescos, restos esqueletizados, restos parcialmente esqueletizados, osamentas.

Identificación

La identificación es el conjunto de métodos que se usan para llegar a establecer la identidad. La identidad es el conjunto de características que hacen que una persona sea precisamente ella y absolutamente ninguna otra (12). Históricamente puede decirse que el “reconocimiento visual” fue el primer método de identificación, que además perdura hasta hoy en día (carnet de identidad); seguido de la aplicación de un nombre o “nominación”, que describía alguna característica en particular de una persona (por ejemplo, Delgado, Bueno) o del lugar donde vivía (Lagos o Rivera, por ejemplo). Al aumentar la población, se hicieron necesarios otros métodos de identificación, es así como persistieron hasta

entrado el siglo XIX algunos de éstos basados en la mutilación, amputación, marcas de fuego, entre otros, especialmente en la individualización de los delincuentes, sistema conocido como “señalamiento” (12).

Hacia fines del siglo XIX, en 1879, nace en manos de un empleado de la policía francesa, Alphonse Bertillon (figura 2), la “Antropometría” como sistema de identificación humana, basado en las mediciones de las principales partes del cuerpo (12).

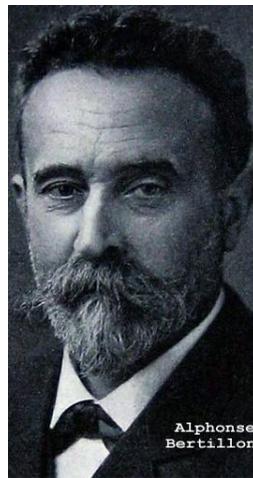


Fig.2 Alphonse Bertillon. Fuente: <http://www.projetbertillon.com/accueil/>

Alphonse Bertillon basa su sistema en 3 ideas fundamentales (42):

- En los escasos cambios que experimenta el sistema óseo a partir de los 20 años de edad del individuo.
- En la diversidad de dimensiones que presenta el esqueleto de un individuo comparado con otro.
- En la facilidad y precisión con que se puede medir ciertas dimensiones del esqueleto, usando para ello un compás muy simple.

Las medidas que se consideraban eran 11 y se enriquecían posteriormente con una fotografía del delincuente (12, 13, 42):

- Medidas generales del cuerpo: talla (alto de pie), abertura de los brazos, busto.

- Medidas de la cabeza: longitud, anchura, longitud de la oreja izquierda y diámetro bicigomático.
- Medidas de las extremidades: longitud del pie izquierdo, longitud del dedo medio izquierdo, longitud del dedo auricular longitud del codo (antebrazo y mano).

Dadas las falencias propias del sistema, en 1894, Bertillón agrega a su ficha identificatoria las impresiones digitales, incorporando la impresión de los dedos pulgar, índice, medio y anular derecho, dando cabida en su ficha los primeros registros dactiloscópicos (42).

El término Dactiloscopía proviene del griego “daktilos”, dedos, y “skopein”, examinar. Fue acuñado por el Dr. Francisco Latzina en reemplazo del término “icnofalangometría” antes descrito por Vucetich (42). Entre los muchos científicos que se han dedicado a su estudio a lo largo de la historia destacan el anatomista Marcelo Malpighi, el checo Juan Purkinje, el inglés Francis Galton y el propio Juan Vucetich (12).

Las propiedades que le dan un valor identificatorio a las huellas dactilares son: inmutabilidad, ninguna causa traumática o patológica hace que cambien en su valor fundamental; perennidad, las crestas papilares no varían desde el 6° mes de vida intrauterina y desaparecen sólo producto de la putrefacción; y variabilidad, cambian de un individuo a otro. Sin embargo, dentro de sus limitaciones encontramos que desaparecen con la putrefacción, otras veces sólo estamos ante restos esqueléticos, en ocasiones no contamos con las extremidades superiores o que en algunos países no se cuenta con el registro dactiloscópico (12).

En nuestro país, y basándose en los 4 valores descritos por Vucetich, se desarrolló una clave propia con 14 valores: valor 0 (arco abovedado), valor 1 (arco piramidal), valor 2 (presilla interna normal), valor 3 (presilla interna variada), valor 4 (presilla externa normal), valor 5 (presilla externa variada), valor 6 (verticilo de un centro interno), valor 7 (verticilo de un centro medio), valor 8 (verticilo de un centro

externo), valor 9 (verticilo de dos centros internos), valor a (verticilo de dos centros medios), valor b (verticilo de dos centros externos), valor c (figuras ganchosas), valor x (dactilogramas defectuosos), valores z (amputaciones) y las denominaciones de anomalías congénitas (extradactilia, sindactilia, microdactilia, macrodactilia, polidactilia) (12).

Dentro de los métodos más modernos de identificación, y de uso no rutinario, se encuentran la genética forense, como el análisis de DNA y los recursos más especializados cómo los médicos (radiografías o uso de otros exámenes complementarios), antropológicos odontológicos (Dentometría) y de laboratorio (estudio de sangre, saliva, pelos, semen entre otros) (12, 28).

La necesidad de identificación por métodos odontológicos se produce por diferentes razones, entre ellas: en el caso en que encontramos fragmentos de cuerpos correspondientes al territorio maxilofacial, cuando los cuerpos se encuentran desfigurados, quemados o su reconocimiento visual o dactiloscópico no es posible. En estos casos, el uso de métodos dentales se hace imprescindible (6, 7).

Dentro de las ventajas que ofrece la identificación por métodos odontológicos se cuentan: la gran variedad de características individualizantes (32 dientes, con 5 caras cada uno, sumado a distintos tipos de restauraciones, disposición de las piezas dentro de la arcada, etc), el hecho de que los dientes poseen el tejido más duro del organismo, siendo resistente a diversas noxas como ácidos, fuego, traumatismos, putrefacción, entre otros. De la misma manera, son resistentes a algunos agentes externos los materiales ocupados en su restauración.

Cabe destacar que una de las pocas limitaciones que puede presentar la identificación mediante métodos odontológicos es la ausencia de registros de atención (por extravío, porque el odontólogo no dejó constancia del tratamiento, o simplemente porque el paciente no ha recibido tratamiento alguno) o la alteración

de los registros o confusión en su interpretación, ya que no existe un consenso en el gremio respecto a la nomenclatura (12).

Independiente de el o los métodos usados para identificar a una persona, el resultado de la comparación entre los datos antemortem y postmortem lleva, según la American Board of Forensic Odontology (ABFO), a uno de los siguientes resultados (5):

- Identificación positiva: los datos antemortem y postmortem coinciden con suficiente detalle como para asegurar que se trata del mismo individuo.
- Identificación posible: los datos antemortem y postmortem tienen características consistentes, pero debido a su calidad, no es posible establecer con certeza una identificación positiva.
- Evidencia insuficiente: la información disponible no permite llegar a una conclusión.
- Exclusión: los datos antemortem y postmortem son claramente inconsistentes. Sin embargo, a veces la identificación por exclusión es una técnica válida (por ejemplo, cuando se tiene un universo acotado para la identificación).

Pericia de identificación médico legal

Al estar frente a la presencia de restos humanos no identificados, nos podemos enfrentar a dos situaciones: que se trate de restos humanos N.N., es decir, no existe documentación, testigo o elemento que nos oriente hacia su identidad; o bien que tengamos una identidad presuntiva basados en los elementos asociados al momento de encontrar los restos, por ejemplo, documentos de identidad (28).

Ante cualquiera de las dos situaciones antes nombradas se procede de la misma manera: en primera instancia se determina si los restos son de origen humano o no (se puede realizar por estudio de la morfología específica de los

restos o de técnicas inmunológicas), cuál es el número mínimo de individuos representados o el número de individuos representados, la causa y forma médico legal de la muerte (20).

En segundo lugar se procede a identificar la biología general del individuo, es decir, “la cuarteta básica identificatoria” que consiste en determinar el sexo, la edad, la talla y el patrón racial de el(los) individuo(s) en cuestión (20, 28).

La ancestría racial determina a cuál de los tres grandes grupos raciales conocidos pertenece el individuo en cuestión: Caucasoides (incluye europeos, asiáticos del subcontinente indio, mediterráneos y americanos con ancestría similar), Negroides (africanos y afroamericanos) o Mongoloides (asiáticos y nativos americanos) (14). Para su determinación se utilizan algunos parámetros antropológicos (morfología orbitaria y nasal, arco cigomático, morfología supraorbital, gonion y prognatismo) y dentales, como el tamaño dental y prognatismo, forma y tamaño del arco y algunas características dentales asociadas a los patrones raciales, como muestra la figura 3 (5, 41).

Complejos raciales	Frecuencia (%)				
	Japoneses	Pima	Esquimales	Americanos negros	Americanos blancos
<i>Complejo mongoloide</i>					
Dientes en pala en incisivos centrales superiores	76,6	61,6	50,0	0,0	10,0
Dientes en pala en incisivos laterales superiores	93,3	64,3	60,0	0,0	15,0
Desviación del surco en segundo molar inferior	55,6	84,3	67,9	13,0	19,1
Protoestilo en segundo molar inferior	44,7	89,0	67,3	14,5	17,0
Séptima cúspide en el segundo molar superior	73,1	72,9	81,8	41,8	46,8
Metacono en el segundo molar superior	41,8	47,0	29,1	3,5	9,5
<i>Complejo caucasoide</i>					
Cúspide de Carabelli en segundo molar superior	11,9	0,0	0,0	35,1	11,8
Índice de anchura del canino superior	101,5	103,3	100,3	106,3	107,8
<i>Características no raciales</i>					
Gran desarrollo del hipocono en segundo molar superior	70,0	82,4	74,5	73,7	90,2
Doble pliegue en el canino superior	9,0	9,8	4,8	4,2	6,4

Fig.3: Características odontológicas presentes en la dentición decidua en algunos grupos raciales (Krogman e Iscan, 1986).

Para la estimación de la edad se realiza un estudio de los cambios biológicos de las estructuras óseas y dentarias que ocurren durante el proceso de crecimiento y desarrollo. Dentro de las técnicas antropológicas se describen el

estudio de los centros de osificación, de la sínfisis púbica, el cierre de las suturas craneales, entre otras. Dentro de los métodos odontológicos se describe el método de Gustaffson (17) y, más recientemente, el de Lamendin (30, 39). En individuos subadultos, es decir, en individuos con una edad por debajo de la segunda década de vida, se utilizan principalmente la mineralización y erupción dental, la sinostosis de los centros secundarios de osificación y las curvas de crecimiento. En individuos adultos, la determinación resulta más compleja pues los cambios son paulatinos y poco evidentes: en estos casos cobran mayor importancia los resultados obtenidos con parámetros dentales (20).

La determinación del sexo se puede realizar por medio de observaciones métricas o morfológicas. En subadultos, esta determinación es algo compleja, pues las características sexuales secundarias se desarrollan recién durante la pubertad. En individuos adultos el dimorfismo sexual se expresa más claramente en la pelvis y el cráneo, que proporcionan una fiabilidad de entre un 95 a 98%. (20).

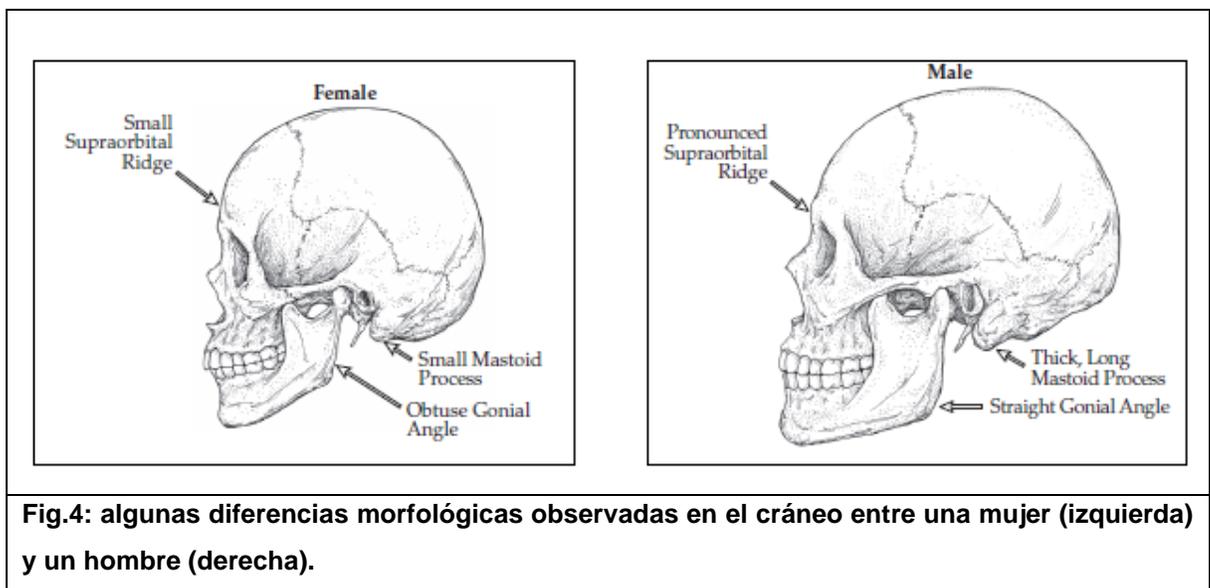
Para la estimación de la talla se usan principalmente fórmulas regresivas que incluyen la longitud de los huesos largos del cuerpo (fémur, tibia, húmero), donde la estatura es la variable dependiente y la longitud del hueso largo es la variable independiente (29). Mientras que dentro del ámbito odontológico se describen principalmente los estudios de Carrea (que describe una estimación por medio de medidas dentarias, pero que no ha sido validado) (19, 23, 31).

Finalmente, se procede a la evaluación de las características individuales del sujeto, donde se hace imprescindible su comparación con los datos antemortem de los que se disponen y se determina alguna característica en especial, como anomalías óseas, estado de salud, hábitos, entre otras.

Estimación médico legal del sexo con fines identificatorios

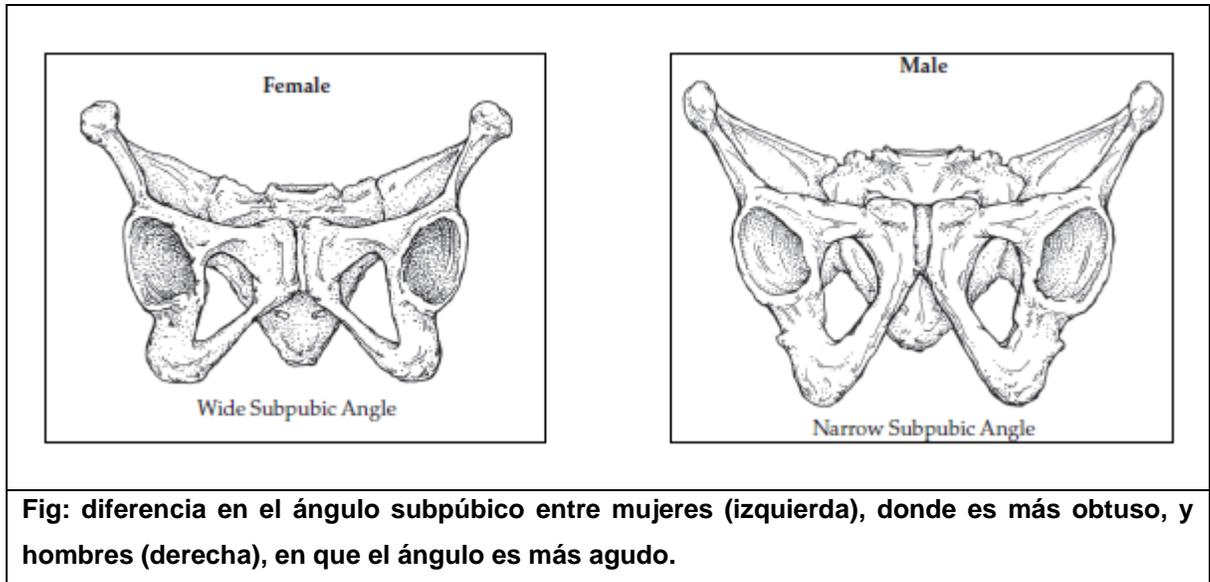
Cuando nos enfrentamos a restos óseos, es imprescindible para la labor identificatoria la asignación de sexo de los mismos. En los casos de buena conservación del esqueleto, los métodos morfológicos tradicionales están basados fundamentalmente en la observación del cráneo y la pelvis (20).

Aunque en general la actividad del cráneo no varía entre hombres y mujeres en las distintas poblaciones, las diferencias en general se aprecian en el tamaño de las inserciones musculares (por ejemplo, el esternocleidomastoideo en al apófisis mastoides o los músculos de la nuca que se insertan en la cresta occipital) y de otras estructuras. En el cráneo se valora la morfología general de estructuras como las órbitas, arcos supraorbitarios (delgados y afilados en las mujeres y gruesos y romos en hombres), glabella, apófisis mastoides, líneas occipitales, protuberancia occipital externa y mandíbula (el ángulo mandibular y la barbilla, especialmente), como muestra la figura 4 (20).



La pelvis es considerada el elemento esquelético más dismórfico entre hombres y mujeres. La pelvis femenina debe acomodar la cabeza del bebé durante el parto y es, por lo tanto, mayor en todas sus dimensiones respecto a la pelvis masculina. En la pelvis, se valora la morfología general y la particular del

sacro, la escotadura ciática mayor, el ángulo subpúbico, el foramen obturador, la rama isquiopúbica y el arco ventral, entre otras estructuras, como se aprecia en la figura 5 (20).



La estimación de sexo en niños considerando las características de la pelvis o del cráneo es poco fiable, ya que estas estructuras no están completamente formadas hasta después de la pubertad (20).

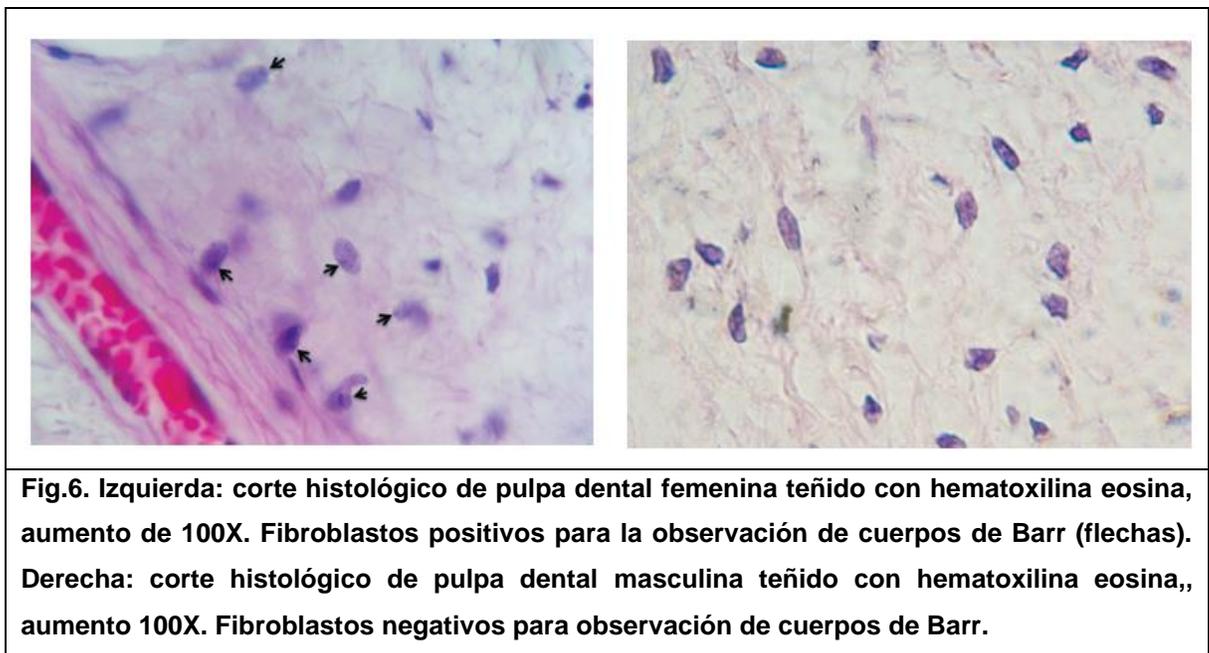
Cuando sólo se dispone de huesos aislados, o el esqueleto está pobremente conservado, cobra importancia el empleo de funciones discriminantes, con mediciones de algunos huesos representativos como húmero, fémur o tibia. Es importante considerar que estas funciones se establecen para un área o país determinado y las extrapolaciones a otros pueden conducir a resultados erróneos (20).

Estimación médico legal del sexo mediante métodos odontológicos

Según la ABFO, además de los métodos antropológicos de determinación de sexo (observación de pelvis y cráneo), también existen métodos de

determinación odontológicos, a saber: cuerpos de Barr (“Barr bodies”), amelogenina, morfología de dientes y estructuras maxilofaciales (5).

Los cuerpos cromáticos de Barr son una condensación de la cromatina presente en el núcleo de las células en el sexo femenino (figura 6), descritas por primera vez en 1949 por Barr y Bertram. Su observación es posible en distintos tipos de células: pulpares, óseas, de la retina y de la mucosa oral. La observación de esta condensación en las células del tejido pulpar puede ser útil en la determinación forense del sexo, por la protección que brindan los tejidos duros del diente. Sin embargo, aún no se ha convertido en un gold standard, pues no se ha determinado su valor diagnóstico bajo distintos tipos de condiciones climáticas, exposición a agentes físicos como calor o humedad, tiempo transcurrido postmortem, etc (44).



La amelogenina es una proteína codificada en los cromosomas sexuales, que tiene una distinta secuencia y tamaño entre los alelos codificados en el cromosoma X y el cromosoma Y (AMELX y AMELY, respectivamente). La amplificación de los segmentos se hace vía PCR. La muestra de ADN se puede obtener desde cualquier fuente biológica (sangre, pelos, salivas, restos óseos). No obstante lo anterior, hay varios casos en que se puede generar resultados que no

corresponden al sexo fenotípico del individuo: error en la técnica, deleciones de AMELY, mutaciones en las áreas de hibridación de los cebadores y en los casos de mujeres embarazadas de un feto de sexo masculino, en que, en determinados períodos de la gestación, hay presencia de DNA fetal en la sangre materna (22).

En cuanto al estudio de los dientes para la estimación del sexo, se puede decir que, en general, los dientes de los hombres son de mayor tamaño que los de las mujeres. Se mencionan dentro de las particularidades ligadas al sexo: en el primer molar inferior es más fácil encontrar cinco cúspides cuando se trata de un varón, mientras que en la mujer es común encontrar cuatro; los incisivos centrales superiores son más voluminosos en los hombres que en la mujeres, sin embargo, la diferencia del ancho mesiodistal no alcanza más que fracciones de milímetros; la relación entre el incisivo central y el lateral es menor en la mujer, es decir, sus dientes son más uniformes que en el hombre, el diámetro vestibulo lingual de premolares y molares sería mayor en los hombres (12, 18, 32, 35).

Cabe destacar que, de todos los dientes, los caninos inferiores son los que presentan mayor dimorfismo (diferencias entre hombres y mujeres en el tamaño y aspecto), pues están menos expuestos a sarro, placa, abrasión y cargas oclusales que otros dientes, además son los dientes menos extraídos (27, 37).

En 1989, Nageshkumar y colaboradores señalan que el canino es la pieza con más resistencia a las enfermedades periodontales y los traumas, por lo que sería fundamental su estudio para identificación dental. Establecen un Índice Mandibular Canino (IMC) (35, 36). Se tomó como pertenecientes al grupo de los varones aquellos valores en que $IMC \geq 0.274$, y como mujeres a aquellos valores en que IMC era menor al señalado, estableciendo el sexo en varones con una seguridad del 84.3% y en damas del 87.5%, usando la siguiente fórmula:

$$IMC = \frac{\text{Diámetro mesiodistal de la corona del canino}}{\text{Anchura del arco mandibular entre los dos caninos}}$$

Otros autores han demostrado la validez de este índice, llegando a la conclusión de que hay diferencias estadísticamente significativas entre hombres y

mujeres (3, 4, 8, 26, 34, 37, 40). Sin embargo, otros estudios no han ratificado en sus estudios al IMC como instrumento válido en la estimación médico legal del sexo (1, 2, 43) a diferencia del ancho mesiodistal de los caninos, que sí demostraron determinar el sexo de forma significativa (1).

Dada la diversidad de resultados obtenidos en los estudios realizados, sumado a la necesidad de establecer un índice que permita la estimación de sexo en identificación médico legal en nuestro país, es que se intentará validar el IMC o el ancho mesiodistal del canino como estimadores válidos para nuestra población. Cabe destacar que en Chile se encuentran de forma periódica osamentas, restos cadavéricos o suceden catástrofes naturales: el contexto para la identificación, especialmente al tratar de establecer sexo, es muchas veces difícil (no se encuentra la pelvis o ésta está muy deteriorada), por lo que lograr establecer un método fácil, reproducible, de bajo costo y fiable en identificación médico legal, como son ambos índices en cuestión, es una importante misión.

HIPÓTESIS

“El índice mandibular canino (IMC) no difiere significativamente del Ancho Mesiodistal del Canino en la estimación de sexo al aplicarlo a un grupo de individuos chilenos”.

OBJETIVO GENERAL

Comparar el índice mandibular canino (IMC) con el Ancho Mesiodistal del Canino como métodos para la estimación de sexo en una muestra de individuos chilenos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el método Índice Mandibular Canino (Nageshkumar y cols, 1989) como método aplicable en la estimación de sexo.
- Evaluar el Ancho Mesiodistal del Canino como método aplicable en la estimación de sexo.
- Comparar el Índice Mandibular Canino con el Ancho Mesiodistal del Canino en cuanto a su certeza como métodos aplicables estimadores de sexo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Este estudio fue de tipo transversal cuantitativo. Sus variables fueron de tipo nominales dicotómicas (hombre/mujer) y continuas (diámetro mesiodistal de los caninos inferiores, distancia intercanina e índice mandibular canino).

El tamaño muestral fue calculado a través de un análisis de funciones discriminantes para a lo más dos covariables, considerando un 90% de confiabilidad, valor que se obtuvo mediante la generación de valores ficticios, generados a partir de datos obtenidos en estudios anteriores (Kaushal et al 2004) (48). Lo que dio como resultado un total de 150 sujetos de estudio.

Los sujetos de estudio incluyeron tanto alumnos como pacientes de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, así como también pacientes de clínicas privadas, de ambos sexos, con una edad entre 18 y 24 años, que cumplían con los criterios de inclusión que a continuación son señalados:

- Salud periodontal y gingival.
- Caninos mandibulares libres de caries.
- Overjet y overbite Normal (2-3 mm).
- Ausencia de espacio entre dientes anteroinferiores.
- Relación molar y canina normal (clase I).

Adicionalmente, fue consignada en la “Ficha de información básica del participante” (ver anexo 2) antecedentes de cada uno de los participantes en cuanto a edad, ascendencia étnica y en qué generación filial se encontraban.

Se consideraron los siguientes criterios de exclusión: dientes parcialmente erupcionados o con erupción ectópica, anomalías dentales (de número, como hipo o hiperdoncia en la zona de interés; de tamaño, como macro o microdoncia; o de forma, como fusión o geminación dental), desgastes fisiológicos o patológicos, la presencia de malos hábitos como el bruxismo (evaluado clínicamente por la

presencia de facetas de desgaste).

Previa firma de consentimiento informado (ver anexo 1), se procedió a tomar una impresión de maxilar inferior en alginato tipo 2, marca Tropicalgin®, la que fue vaciada en yeso odontológico tipo IV, marca Velmix Stone®, para evitar contracciones y obtener una mejor superficie (figura 7).



Una vez fraguados los modelos, se procedió a tomar las siguientes medidas con un pie de metro digital marca RedLine Mechanics®, precisión 0.01mm (figura 8) por un solo operador:

- Ancho canino (determinado como el mayor ancho mesiodistal de la corona), tanto derecho como izquierdo, como se muestra en la figura 9.
- Distancia intercanina (entre cúspides de caninos), como se muestra en la figura 9.
- Índice mandibular canino, según la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Diámetro mesiodistal de la corona del canino}}{\text{Anchura del arco mandibular entre los dos caninos}}$$



Fig. 8: Calibrador digital RedLine Mechanics® usado en la medición de modelos.

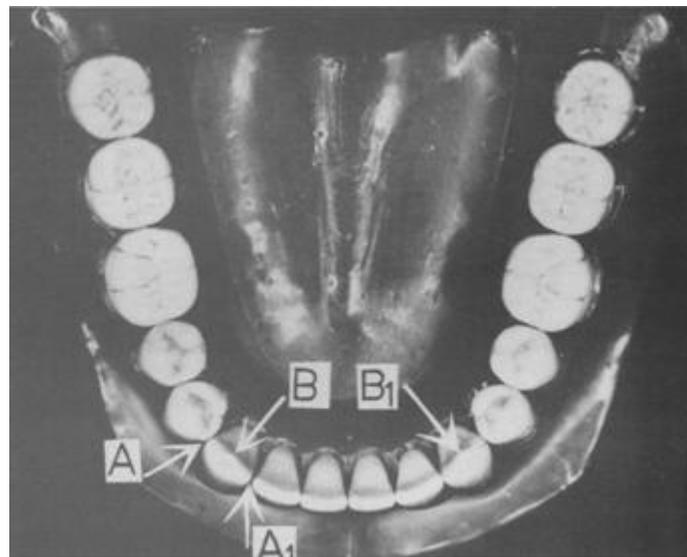


Fig. 9: Modelo de la arcada inferior. Muestra las mediciones necesarias para hacer el cálculo del IMC: ancho mesiodistal del canino (A-A₁) y distancia intercanina (B-B₁).

Todos los datos obtenidos de las muestras fueron ordenados en planilla de cálculo Microsoft Office Excel 2007® y procesados mediante los softwares estadísticos Epidat 4.0® y Stata 11.0®.

Para la evaluación del error intraobservador se usó el cálculo del Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI), con el programa Epidat 4.0®, a partir de la medición repetida de cincuenta casos, obtenida a partir de un procedimiento aleatorio. Considerando como valor de acuerdo significativo un resultado igual o mayor a 0.81, el cual indica una concordancia “casi perfecta” según Landis y Koch (33). También, según Fleiss, el CCI es una medida de reproductibilidad, y valores sobre 0.75 indican una “reproductibilidad excelente” (21).

Con la finalidad de responder al primer objetivo específico, la evaluación del Índice Mandibular Canino (Nageshkumar y cols, 1989) como método aplicable en la estimación de sexo, se realizó el cálculo de su sensibilidad y especificidad. Fue considerado como un método certero para la estimación del sexo, cuando éste presentó una sensibilidad y especificidad mayor al 90%.

La sensibilidad de la prueba se define como la capacidad de la prueba de identificar correctamente a aquellos que tienen el “evento”. La especificidad se define como la capacidad de identificar a aquellos que no tienen el “evento”. Ambos parámetros definen la validez de un test diagnóstico (24). Para su cálculo en el presente estudio, se ordenaron los datos en una tabla de 2x2, tal como se ilustra en la tabla 1.

Resultado al aplicar el test diagnóstico	Sexo real informado por el sujeto de estudio		Total
	Hombre	Mujer	
Hombre	80 (VP)	100 (FP)	180
Mujer	20 (FN)	800 (VN)	820
Total	100	900	1000

Tabla n°1: Concepto de sensibilidad y especificidad de test diagnósticos aplicados al presente estudio. VP= verdadero positivo, FP= falso positivo, FN= falso negativo, VN= verdadero negativo.

Para efectos de este estudio, se consideró el sexo real “hombre” como la presencia del “evento”. Como la sensibilidad es la porción de sujetos que presentan el “evento” identificados correctamente como positivos, su cálculo se determina, usando los valores dados de ejemplo en la tabla 1, de la siguiente manera:

$$\text{sensibilidad} = \frac{VP}{VP + FN} = \frac{80}{80 + 20} = 80\%$$

Mientras que el cálculo de la especificidad, es decir, la porción de personas que no presentan el “evento” identificadas correctamente como negativas, usando también los valores de la tabla 1, sería de la siguiente manera:

$$\text{especificidad} = \frac{VN}{VN + FP} = \frac{800}{800 + 100} = 89\%$$

Con la finalidad de responder al segundo Objetivo Especifico, se realizó el análisis de función discriminante, que se detalla a continuación:

Análisis discriminante con una variable explicativa:

En relación al análisis discriminante, a partir de las mediciones hechas en los 150 sujetos de este estudio, se obtuvo una ecuación que explica el comportamiento del ancho mesiodistal del canino. Dicha ecuación se expresa de la siguiente forma:

$$y = ax + \varepsilon$$

Donde “y” siempre es un número entre 0 y 1 que corresponde al sexo del individuo, “a” es una constante que se obtuvo de los datos recogidos, “x” corresponde al ancho mesiodistal del canino, y “ε” corresponde al error o varianza no explicada.

Variable respuesta: Sexo del individuo (0: femenino; 1: masculino).

Variable explicativa: ancho mesiodistal del canino inferior (considerando el mayor entre ambos).

Como esperábamos que “y” nos diera un número entre 0 y 1 para la estimación de sexo, se procedió a transformar dicha ecuación en una función logística. Dicha función se expresa de la siguiente forma:

$$y = \frac{1}{1 + e^{-(ax + \varepsilon)}}$$

Fueron considerados valores entre 0 y 0,5 como mujer y valores $\geq 0,5$ como hombres.

La evaluación de la certeza de esta ecuación se realizó mediante el cálculo de la sensibilidad y especificidad, de la misma manera que en el objetivo 1.

Entre el IMC y el ancho mesiodistal del canino, se consideró como la mejor propuesta metodológica, el test que superaba el 90% de aciertos o al menos superaba los aciertos obtenidos mediante la evaluación de Nageshkumar y cols. (1989) en la muestra. Dicha comparación se realizó confrontando las curvas ROC (*receiver operating characteristic curve*) de cada método en particular. Las curvas ROC ilustran de manera gráfica la sensibilidad y especificidad de cada posible punto de corte de un método diagnóstico. Uno de sus propósitos específicos es determinar la capacidad discriminativa de un test diagnóstico, es decir, la capacidad del test de diferenciar entre los sujetos que presenten el evento y los que no. Para comparar la capacidad discriminativa de ambos test diagnósticos se compararon sus respectivas áreas bajo la curva (AUC), y se consideró más discriminativo el test con mayor AUC (10).

Cabe señalar que previo a la realización de los análisis discriminantes, se realizaron análisis descriptivos apropiados para conocer la naturaleza distribucional de las variables, además de testear normalidad para las variables explicativas, mediante test de Shapiro-Wilk.

RESULTADOS

Para el presente estudio se consideró un grupo de 150 sujetos de estudio, de ambos sexos, entre 18 y 24 años de edad, con residencia en la región metropolitana y de nacionalidad chilena, pacientes de de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile o pacientes de clínicas privadas.

La distribución por sexo y edad de los sujetos de estudio se muestra en la tabla 2 y la frecuencia relativa se aprecia en el gráfico 1. Del total de individuos de la muestra 65 de ellos corresponden a hombres (43,3% de la muestra) y 85 a mujeres (56,7% de la muestra).

Edad	Hombre	Mujer
18	6	11
19	3	1
20	3	0
21	3	3
22	1	3
23	7	4
24	42	63
Total	65	85

Tabla n°2: Distribución por sexo y edad de los sujetos de estudio.

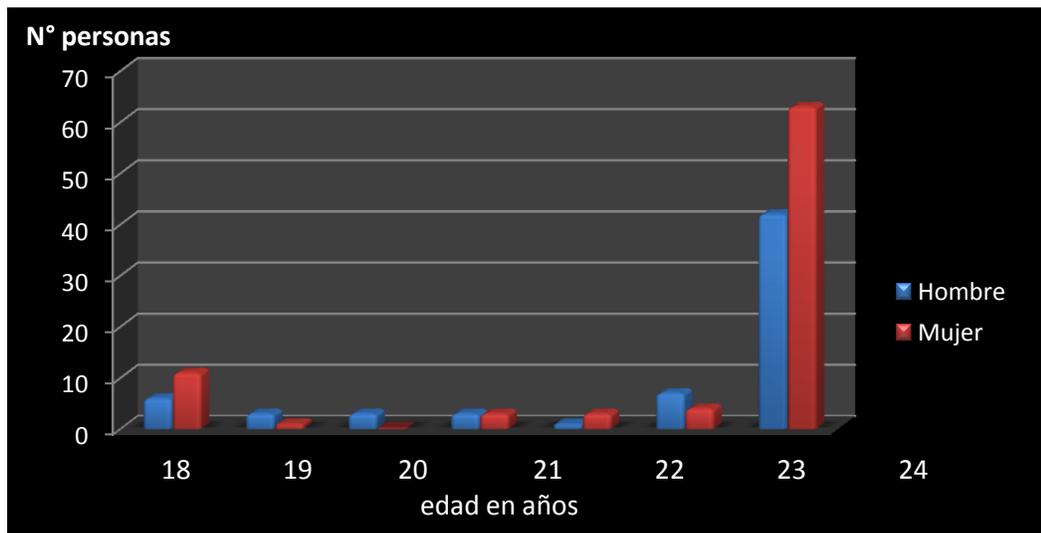


Gráfico n°1: Distribución por sexo y edad de los sujetos de estudio.

Del total de sujetos de estudio, un 6% (9 sujetos) declararon tener ascendencia étnica o ser descendientes de inmigrantes (tabla 3).

Generación filial (GF)	1ra	2da	3ra	4ta	Total
Ascendencia étnica/ Inmigrante	(GF)	(GF)	(GF)	(GF)	
Uruguay		1			1
Mapuche				1	1
Francesa			1		1
Alemán			1		1
China		1	1		2
Italiana				1	1
Musulmán		1			1
Peruana		1			1
Total		4	3	2	9

Tabla n°3: muestra la ascendencia étnica declarada por los sujetos de estudio y su frecuencia.

Evaluación del error intraobservador

A partir de la aplicación del Coeficiente de Correlación Intraclase, se pudo obtener una correlación sobre un 0.9 en todas las variables comparadas, tal como se muestra en la tabla 4. Estos valores nos indican que hay una concordancia “casi perfecta” (Landis) y que las mediciones tienen una “reproductibilidad excelente” (Fleiss), por lo tanto, la fiabilidad del método resultó adecuada. La concordancia nos indica además que, en la medida que aumenta el valor en la correlación, el acuerdo intraobservador es menos explicada por el azar. Por otra parte, el intervalo de confianza pequeño es gracias al gran número de la muestra.

Coeficiente de correlación intraclase

Variables comparadas	Correlación	Intervalo de Confianza (95%)
Cd v/s Cd´	0,9937	0,9890 – 0,9964
Ci v/s Ci´	0,9756	0,9575 – 0,9860
DIC v/s DIC´	0,9810	0,9669 – 0,9891

Número de sujetos: 50 - Número de variables: 2 - Nivel de confianza: 95,0%

Tabla n°4: Coeficiente de Correlación intraclase de 50 mediciones aleatorias de los sujetos de estudio, entre canino derecho (Cd), canino izquierdo (Ci) y distancia intercanina (DIC).

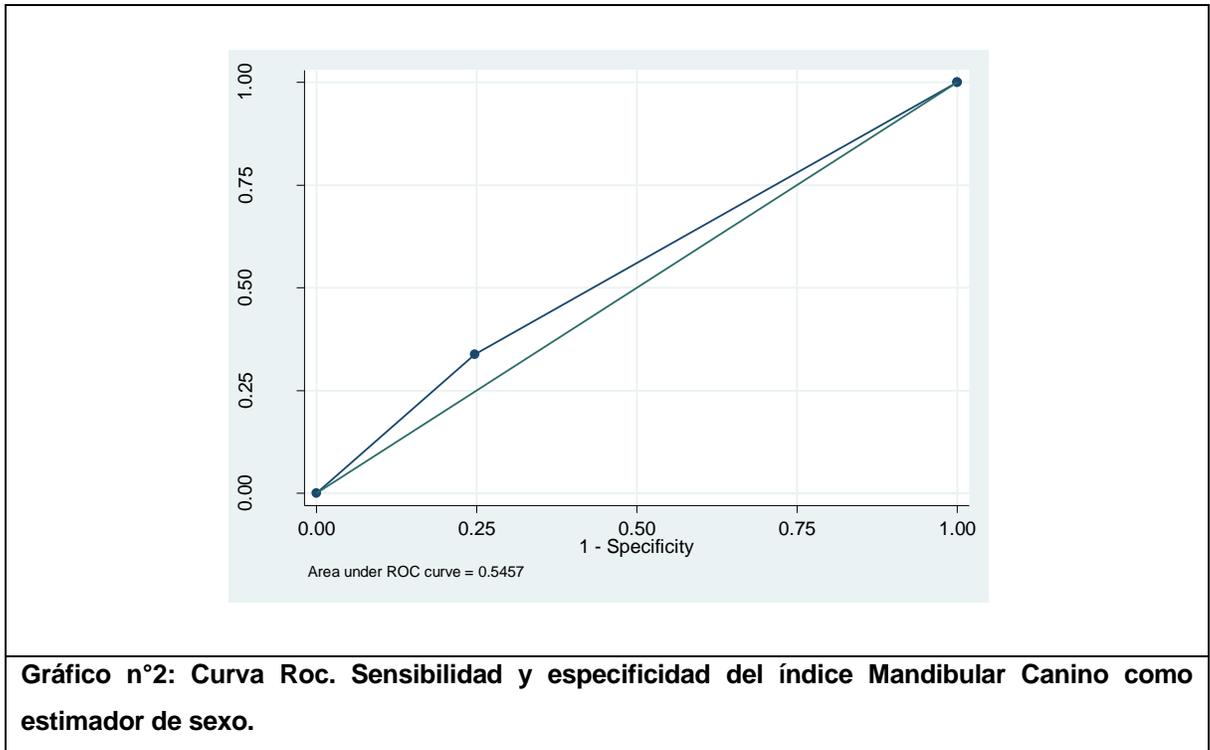
Objetivo 1: Resultados obtenidos a través de la evaluación del Índice Mandibular canino para la estimación de sexo

El Índice mandibular canino fue calculado para cada uno de los individuos de la muestra, aplicando la fórmula anteriormente descrita. De los sujetos de estudio, 43 obtuvieron un valor de $IMC \geq 0,274$ y fueron, por lo tanto, clasificados como hombres; mientras que 107 obtuvieron un valor de $IMC < 0,274$ y fueron clasificados como mujeres. Dichos datos fueron comparados con el sexo real informado por los individuos, existiendo coincidencia en algunos casos y resultados contradictorios en otros, como se muestra en la tabla 5.

Clasificación de sexo	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Hombre $> 0,274$	22	21	43
Mujer $\leq 0,274$	43	64	107
Total	65	85	150

Tabla n°5: clasificación por sexo de los sujetos de la muestra según el IMC calculado.

Se aprecia en la tabla 5 que un 57,33% de los sujetos de la muestra fueron correctamente clasificados (22 hombres y 64 mujeres). Por lo tanto, la sensibilidad del Índice Mandibular Canino para estimar sexo es de un 33,85% y su especificidad es de un 75,29%. La curva ROC ilustrada en el gráfico 2 muestra los diferentes puntos de corte de sensibilidad y especificidad para el índice mandibular canino (ver anexo 3).



Tal como se observa en el gráfico 2, se puede ver que el índice mandibular canino es un test que tiene poca capacidad discriminativa, pues su área bajo la curva es de 0,5457, muy cercana a la diagonal de referencia o línea de no discriminación, cuya área bajo la curva es de 0,5.

Objetivo 2: Resultados obtenidos a través de la evaluación del ancho mesiodistal del canino para la estimación de sexo

Una vez obtenida la fórmula predictora de sexo, se procedió a aplicarla en cada uno de los individuos de la muestra, reemplazando la variable “x” por el ancho mesiodistal del canino (en milímetros) de cada uno de ellos.

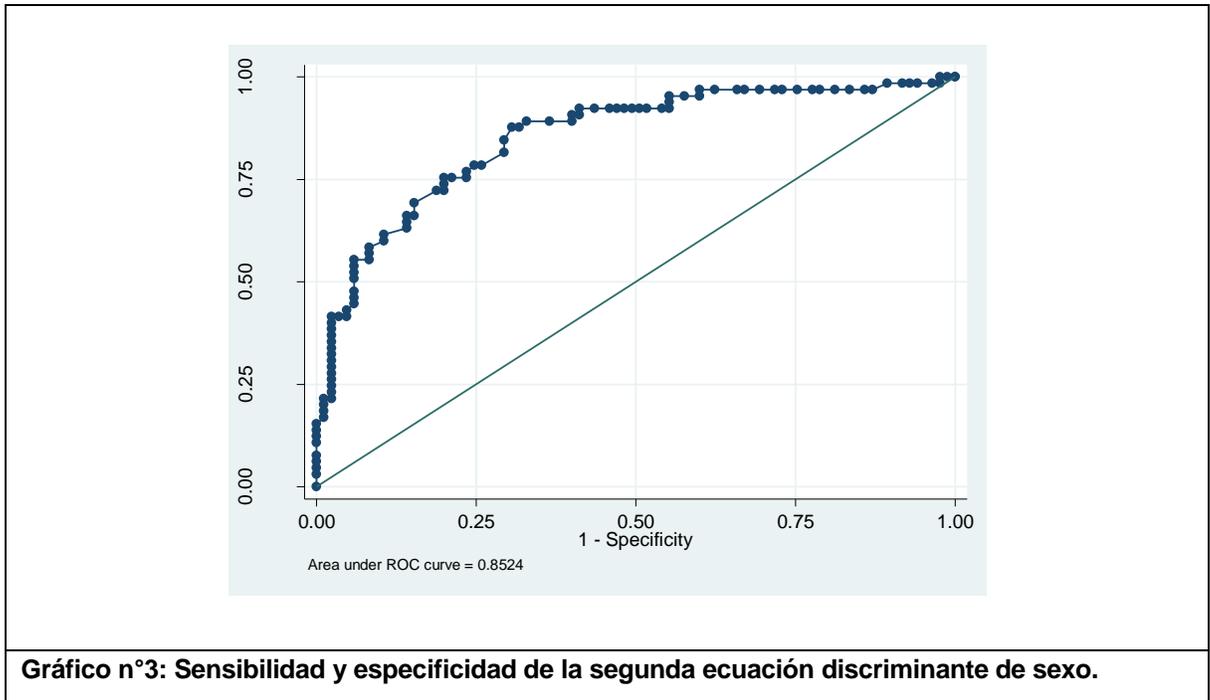
$$y = \frac{1}{1 + e^{-(3,860284 x - 27,95429)}}$$

Un total de 56 sujetos dieron un valor para “y” ≥ 0.5 y fueron, por lo tanto, clasificados como hombres. Mientras que un total de 94 dieron un valor para “y” < 0.5 y fueron clasificados como mujeres. Dichos datos fueron comparados con el sexo real informado por los individuos, existiendo coincidencia en algunos casos y resultados contradictorios en otros, como se muestra en la tabla 6. Posteriormente fue calculada la sensibilidad y especificidad para la estimación de sexo a través del ancho mesiodistal del canino.

Clasificación de sexo	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
Hombre	43	13	56
Mujer	22	72	94
Total	65	85	150

Tabla n°6: clasificación por sexo de los sujetos de la muestra según función logística dependiente del ancho mesiodistal del canino.

Un 76,67% de los sujetos de la muestra fueron correctamente clasificados (43 hombres y 72 mujeres). La sensibilidad para estimar sexo a partir del ancho mesiodistal del canino fue de un 66,15% y su especificidad fue de un 84,71%. La curva ROC ilustrada en el gráfico 3 muestra los diferentes puntos de corte de sensibilidad y especificidad para el ancho mesiodistal del canino (ver anexo 4).



Tal como se observa en el gráfico 3, se infiere de la curva que el ancho mesiodistal del canino es un test con alta capacidad discriminativa, pues su área bajo la curva es de 0,8524, alejándose de la diagonal de referencia o línea de no discriminación y acercándose a 1.

Objetivo 3: Comparación entre el índice mandibular canino y el ancho mesiodistal del canino como estimadores de sexo

El área bajo la curva correspondiente al análisis de Índice Mandibular Canino es de 0,5457, mientras que la del ancho mesiodistal del canino es de 0,8524. De su comparación se puede sugerir que el ancho mesiodistal del canino tiene una mayor capacidad discriminativa que el índice mandibular canino en la estimación médicolegal de sexo.

DISCUSIÓN

La determinación del sexo con fines identificatorios reviste un problema de gran importancia, para lo cual diversos métodos son utilizados, especialmente los antropológicos. Los métodos antropológicos se basan principalmente en algunas medidas o características de la pelvis y el cráneo y no sólo son de ayuda en el ámbito médicolegal, sino también cuando es necesario caracterizar restos óseos arqueológicos. Muchas veces no se cuenta con estos huesos, por lo que se recurre a otros métodos de estimación de sexo, a saber: algunas fórmulas que incluyen medidas de algunos huesos largos del cuerpo o métodos basados en estructuras del territorio maxilofacial u odontológico. Dentro de estos últimos destaca la estimación de sexo por métodos histológicos o genéticos, como la presencia de cuerpos de Barr o la localización del gen que codifica para Amelogenina, respectivamente. Por otra parte, en la determinación del sexo también han sido descritos otros métodos odontológicos, que se basan en las características métricas de las piezas dentales. Algunos autores han señalado que en general, el tamaño de las piezas dentales es mayor en hombres que en mujeres, particularmente en relación al canino, el cual en la evolución de los primates su función estaba ligada más bien a la defensa territorial y agresividad, dependiendo su sobrevivencia en gran medida de esta pieza dental, principalmente en machos. Actualmente, el dimorfismo sexual, de acuerdo a ciertos autores, estaría relacionada a la función masticatoria (36). Estas características de dimorfismo sexual relacionadas especialmente al canino, han sido motivo de diversos estudios, entre los cuales se cuenta el IMC y el ancho mesiodistal de dicho diente. La comparación en cuanto a la certeza en la estimación de sexo de dichos métodos odontométricos es lo que motivó el presente estudio. Nuestro objetivo fue evaluar cuál de los dos posee mayor capacidad discriminatoria, a modo de poder aplicarse en la práctica forense.

El IMC, que se basa en la medida de la distancia intercanina y en el ancho mesiodistal del canino, ha sido ratificado como un estimador medicolegal de sexo válido por algunos autores (3, 4, 8, 26, 34, 37, 40). Sin embargo, otros estudios, en el ejercicio de validar el Índice Mandibular Canino para sus respectivas poblaciones o en estudios odontométricos, han reportado que el ancho mesiodistal del canino en si mismo bastaría para estimar el sexo de un individuo (1, 2, 8, 27, 43). Los resultados obtenidos en el presente estudio nos arrojan que es el ancho mesiodistal del canino el test con mayor capacidad discriminativa, coincidiendo con autores como Acharya (2009, 2011), Boaz K (2009), Kaushal S (2003) y Sharma M (2010), siendo su sensibilidad de un 66,15% y su especificidad de un 84,71%, mientras que para el IMC los valores de sensibilidad y especificidad fueron de un 33,85% y un 75,29%, respectivamente.

Dichas observaciones son ratificadas al analizar las curvas ROC de cada uno de los métodos, donde se grafican los valores de sensibilidad y especificidad de todos los posibles puntos de corte, tanto para el IMC como para el ancho mesiodistal del canino. El análisis en base a curvas ROC constituye un método estadístico para determinar la exactitud diagnóstica de test o métodos que utilizan escalas continuas (10), como es el caso de ambos métodos evaluados en este estudio. Del análisis del área bajo la curva de cada curva ROC se puede inferir la capacidad discriminativa de cada test: en este caso, el ancho mesiodistal del canino tiene una mayor capacidad discriminativa, pues su área bajo la curva es mayor que la del índice mandibular canino. Por otra parte, es importante recordar que cada punto en la curva ROC corresponde a un posible punto de corte del test o método diagnóstico y nos informa de su sensibilidad (eje "y") y de su especificidad (1-especificidad correspondiente al eje "x"), por lo tanto, podemos proponer, en un futuro estudio, un nuevo punto de corte tanto de índice mandibular canino o de ancho mesiodistal del canino para la población chilena, dependiendo si queremos un test con mayor o menor sensibilidad o especificidad. En el caso en particular de estos índices, sería de mayor utilidad establecer un punto de corte que se corresponda con una alta especificidad, ya que así nos aseguraríamos que la prueba incluye aquellos sujetos que presentan la "condición o evento" a evaluar

y se evita la inclusión de “falsos positivos” (que ocurre con frecuencia en las pruebas con alta sensibilidad), ahorrando así tiempo al investigador.

Una explicación que podría enunciarse respecto a la baja capacidad discriminativa del IMC podría encontrarse en el hecho que el método no solamente incluye las mediciones de los caninos, sino que también involucra a los incisivos inferiores, sobre cuyo dimorfismo sexual existe escasa evidencia en la literatura.

Asimismo, el hecho que el ancho mesiodistal del canino tenga una mejor capacidad discriminativa que el IMC tiene varias implicancias: es sabido que para la aplicación del Índice Mandibular Canino el sujeto de estudio debe cumplir con varios requisitos, como presentar salud gingival y periodontal, sus caninos mandibulares deben estar libres de caries y/o desgastes fisiológicos o patológicos, no presentar diastemas o apiñamiento en la zona anteroinferior, no haber sido sometido a tratamiento de ortodoncia previamente, tener una relación molar y canina clase I, entre otros (véase criterios de inclusión y exclusión). Todos estos requisitos, sabemos por la práctica que son difíciles de encontrar en la mayor parte de la población, ya sea por la presencia de malos hábitos, falta de higiene, poco acceso a programas de salud oral, etc. y hacen que el índice sea, finalmente, aplicable a un grupo muy acotado de la población. En tanto que para la aplicación de un test que tenga como variable única el ancho mesiodistal del canino, podemos obviar varios de estos criterios, ya que podemos aplicarlo en individuos que presenten problemas periodontales, que hayan sido sometidos a tratamiento de ortodoncia, que presenten desgaste incisal, que tengan apiñamiento o espacios en la zona anteroinferior indistintamente. Incluso cuando no se cuente con el hueso mandibular completo o una sección de él, el método se podría aplicar sobre dientes caninos mandibulares aislados, lo que facilita la labor identificatoria. Los hallazgos de este estudio nos instan, por tanto, a proponer que en futuros estudios sea determinado un valor de corte para el ancho mesiodistal del canino, donde valores por sobre y bajo él sean indicativos de sexo hombre o mujer, respectivamente. De esta manera, el Ancho Mesiodistal del canino emerge como un método con mayores ventajas, dado que requiere solamente una medición que involucra exclusivamente a dicha pieza.

Sin embargo, los resultados obtenidos deben ser tomados con cautela, porque, si bien la capacidad discriminativa del ancho mesiodistal del canino es mejor que la del IMC, estos resultados no permiten enunciarlo como un método de alto poder discriminante en la determinación del sexo por sí solo, dado que no fue alcanzado el 90% de aciertos propuesto en la metodología. Esta baja sensibilidad y especificidad podría deberse al proceso natural de evolución, donde se describe una reducción en el dimorfismo sexual, especialmente en aquellas características ligadas a la sobrevivencia, llevando a similitudes en las dimensiones mesiodistales de los caninos entre ambos sexos.

Adicionalmente a lo anterior, de acuerdo a diversos autores (46, 47), también sería de gran importancia considerar en los estudios que tienen como variables mediciones antropométricas, como es nuestro caso, la influencia de la “ascendencia étnica o raza”. Esta nueva variable pudiera estar determinando diferencias entre hombres y mujeres y, por lo tanto, entre las distintas poblaciones. En el caso particular de nuestro país, es sabido que la población chilena se formó de la mezcla de una población caucásica y una amerindia. Desde la conquista, en 1541, han pasado unas 15 ó 16 generaciones. De los estudios en Santiago de Chile, la población puede dividirse, a grandes rasgos, en tres estratos socioeconómico-genéticos: el “estrato alto” (cerca de un 5% de la población), sin componente amerindio; el “estrato medio” (cerca del 20% de la población), con un 20% de mezcla amerindia; y el “estrato bajo” (cerca del 75% de la población) y con un 35% a 40% de mezcla amerindia. Coexisten entonces las diferentes susceptibilidades de ambas poblaciones a variables fisiológicas, enfermedades y causas de muerte, condiciones de morbimortalidad e inmunidad, además de todas las diferencias antropométricas y de crecimiento y desarrollo que han sido demostradas continuamente. A estas diferencias etnogenéticas se suman también diferencias ambientales, como acceso a educación y salud (46, 47). En el presente estudio, sólo un 6% (9 sujetos) de la muestra declara tener ascendencia étnica o reporta ser descendiente de inmigrantes, no obstante lo anterior, hay que recordar que el gold estándar para reportar la variable etnia/raza con propósitos clasificatorios es la autorreferencia, por lo que un sujeto de estudio puede informar

pertenecer a determinada raza/etnia sin necesariamente tener una raíz biológica en ella (46).

Cabe destacar que dentro del presente estudio se propone una nueva metodología para medir la certeza de ambos estimadores de sexo, basados en la sensibilidad y especificidad de cada método, a diferencia de la comparación de medias que usan los estudios anteriores. Esto dado que la comparación de medias sólo nos habla de los valores agrupados alrededor de un promedio y deja fuera valores extremos (dispersión), que pudieran también modificar los resultados. Mientras que al evaluar los métodos en cuanto a su sensibilidad y especificidad todos los valores son incluidos.

Finalmente, y dado que la practica forense diaria se ve beneficiada por la aplicación de técnicas simples, de bajo costo y de rápida ejecución, que puedan contribuir significativamente a la construcción de un perfil biológico para la identificación de un individuo, es que las técnicas de antropometría dental emergen como métodos de gran utilidad en dicho contexto. A la luz de los resultados del presente estudio, es posible señalar que el ancho mesiodistal del canino, en el campo de la Odontología Forense, puede convertirse en un real aporte en la determinación del sexo con fines identificatorios, como un complemento a las técnicas de antropología tradicionales, especialmente en aquellos casos de restos humanos incompletos y/o multifragmentados.

CONCLUSIONES

- El ancho mesiodistal del canino tiene mayor sensibilidad y especificidad para estimar sexo en identificación médicolegal al aplicarlo a un grupo de individuos chilenos.
- Tanto el Índice Mandibular Canino como el ancho mesiodistal del canino tienen una alta especificidad en la estimación médicolegal de sexo al aplicarlo a un grupo de individuos chilenos.
- El ancho mesiodistal del canino es un test con mayor capacidad discriminativa que el Índice Mandibular Canino en la estimación médicolegal de sexo al aplicarlo a un grupo de individuos chilenos.
- Dado que el ancho mesiodistal del canino es un mejor método para la estimación médicolegal de sexo, sería necesario, en futuros estudios, establecer un punto de corte para él que nos permita inferir que valores mayores correspondan a hombre y valores menores correspondan a mujer.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- (1) Acharya A B, Mainali S (2009). Limitations of the mandibular canine index in sex assessment. *J Forensic Leg Med* 16: 67–9.
- (2) Acharya A B, Angadi P, Prabhu S, Nagnur S (2011). Validity of the mandibular canine index (MCI) in sex prediction: Reassessment in an Indian sample. *Forensic Sci. Int* 204: 204-7.
- (3) Aggarwal B, Kaushal S, Vasudeva K, Chhabra U, Singla S (2010). Significance of mandibular canine index in sexual dimorphism. *J Indo Pacific Acad Forensic Odontology* 1(1): 1-4.
- (4) Ahuja P, Manchanda A (2011). Application Of Oral Hard And Soft Tissue Structures In Sex Determination. *The Internet J Forensic Sci* 4(2).
- (5) American Board of Forensic Odontology, Inc. Diplomates Reference Manual. Jan 2012.
- (6) Avon SL (2004). Forensic odontology: the roles and responsibilities of the dentist. *J Can Dent Assoc* 70 (7): 453-8.
- (7) Blakaj F, Bicaj T, Bicaj B (2010). Dental identification a descomponed body. *Med Arh* 64(2): 125-6.
- (8) Boaz K, Gupta C (2009). Dimorphism in human maxillary and mandibular canines in establishment of gender. *J. Forensic Sci* 1: 42-4.
- (9) Carrera Carvajo I. Identificación de cadáveres y aspectos forenses de los desastres. Publicaciones de la Unidad de Investigación en Emergencia y Desastres (UIED), Brigada de Policía Científica.
- (10) Cerda J, Cifuentes L (2012). Uso de curvas ROC en investigación clínica. Aspectos teórico-prácticos. *Rev Chil Infect* 29(2): 138-41.
- (11) Ciocca L (1980). Elementos de Odontología Legal. Santiago: Ediciones Jurídicas de Santiago.

- (12) Ciocca L (2009). *Odontología Médico- Legal*. Santiago: Ediciones Jurídicas de Santiago.
- (13) Claro B, Rodríguez E. *Antropología criminal en el porfiriato: Las escuelas de Alphonse Bertillon y de Césare Lombroso en México*. *Estudios de antropología biológica*. Vol. IX; 105-18.
- (14) Clement J, Ranson D (1998). *Craniofacial Identification in Forensic Medicine*. Oxford University Press. Sidney: Arnold Publishers.
- (15) Código de Procedimiento Penal. Datos obtenido del sitio <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=22960> (04 de septiembre del 2012).
- (16) Código Procesal Penal. Datos obtenidos del sitio <http://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=176595>. (04 de septiembre del 2012).
- (17) Colmenares G. *Determinación de la edad en adultos mediante un método dental. Aplicación y análisis (Tesis doctoral)*. Granada: Universidad de Granada; 2007.
- (18) Condon M, Bready M, Quinn B, O'Connell C, Houston FJ, O'Sullivan M (2011). Maxillary anterior tooth dimensions and proportions in an Irish young adult population. *J Oral Rehabil* 38: 501-8.
- (19) Correia L, Santos G, Moreira P (2008). Carrea's index in dental students at the Federal University of Paraíba. *Braz J Oral Sci* 7(27): 1673-7.
- (20) de Luca S. *Identificación humana en antropología forense: aportaciones para la estimación de sexo y edad (Tesis doctoral)*. Granada: Universidad de Granada; 2011.
- (21) Epidat 4.0. Ayuda en concordancia y consistencia. Junio 2012.
- (22) Frances F, Castelló A, Verdú F (2008). El diagnóstico genético del sexo mediante el test de la amelogenina: método y posibles fuentes de error. *Cuad Med Forense* 14(52): 119-25.

- (23) Gajardo P, Gajardo M, Torres S, Zavando D, Suazo I (2011). Determinación de la Estatura a Partir del Arco y Radio-Cuerda Maxilar. *Int. J. Odontostomat* 5(3):267-9.
- (24) Gordis L (2005). Epidemiología. España: Elsevier.
- (25) Gould G (2004). Forensic Odontology a global activity. *CDA Journal* 32(5):410-5.
- (26) Kaushal S, Patnaik V, Sood V, Agnihotri G (2004). Sex determination in north indians using mandibular canine index. *JIAFM* 26(2): 45-9.
- (27) Kaushal S, Patnaik, V, Agnihotri G (2003). Mandibular Canines In Sex Determination. *J Anat. Soc. India* 52(2): 119-24.
- (28) Komar D, Buikstra J (2008). Forensic Anthropology: contemporary theory and practice. New York: Oxford University Press.
- (29) Krishan K, Kanshan T, Menezes R, Ghosh A (2012). Forensic antropology casework- essential methodological considerations in stature estimation. *J Forensic Nurs* 8(1): 45-50.
- (30) Lamendin H, Baccino E, Humbert JF, Tavernier JC, Nossintchouk RM, Zerilli A (1992). A Simple Technique far Age Estimation in Adult Corpses: The Two Criteria Dental Method. *J Forensic Sci* 37(5); 1373-9.
- (31) Lima L, da Costa Y, Tinoco R, Rabello P, Daruge Junior E (2011). Stature estimation by Carrea´s index and its reliability in different types of dental alignment. *J Forensic Odontostomatol* 29(1):7-13.
- (32) Malacuso PJ (2010). Sex Discrimination potential of permanent maxillary molar cusp diameters. *J Forensic Odontostomatol* 28(1):22-31.
- (33) Mandeville P. Tema 9: El coeficiente de correlación intraclase (ICC). *Ciencia UANL* 2005; VIII(3): 414-6.
- (34) Mughal IA, Saqib AS, Manzur F (2010). Mandibular canine index (MCI); its role in determining gender. *Professional Med J* 17(3):459-63.

- (35) Moya Pueyo V, Roldán Garrido B, Sánchez Sánchez J A (1994). Odontología legal y forense. Madrid: Masson.
- (36) Nageshkumar R, Nirmalan R, Lakshman P, hashidhar K (1989). Mandibular Canine Index- A clue for establishing sex identity-. *J Forensic Sci* 42: 1249- 54.
- (37) Padmavati K, Vakar Momin F, Afroz Ahmed S, Ather SA (2011). Mandibular Canine Index– A Tool for Sex Determination. *JIDA* 5(1): 18-20.
- (38) Patitó JA (2000). Medicina Legal. Buenos Aires: Ediciones Centro Norte.
- (39) Prince DA, Ubelaker DH (2002). Application of Lamendin’s adult dental aging technique to a diverse skeletal sample. *J Forensic Sci* 47(1):107–16.
- (40) Reddy V, Saxena S, Bansal P (2008). Mandibular canine index as a sex determinant: A study on the population of western Uttar Pradesh. *J Oral Maxillofac Pathol* 12(2): 56-9.
- (41) Reymundo Sauñe E. Frecuencia de 10 rasgos no métricos dentales en una población mestiza de Huancavelica y su relación con el patrón sinodonte del complejo dental mongoloide (Tesis doctoral). Lima, Perú: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2005.
- (42) Rodríguez S. identidad, concepto y evolución de la identificación. Nombres, tatuajes y marcas particulares. Señalamiento y filiación. Fotografía. Antropometría. Otros sistemas.
- (43) Sharma M, Gorea R K (2010). Importance of mandibular and maxillary canines in sex determination. *J Punjab Acad Forensic Med Toxicol* 10: 27-30.
- (44) Suazo I, Roa I, Cantín M (2010). Sex chromatin in dental pulp. Performance of diagnosis test and gold standard generation. *Int. J. Morphol* 28(4): 1093-6.
- (45) Teke A (2001). Medicina legal. Santiago: Publicaciones Técnicas Mediterráneo Ltda.
- (46) Valenzuela C. el gradiente sociogenético chileno y sus implicaciones ético-sociales. Medwave Ciencia, edición enero del 2002.

(47) Venegas J, Villalón M, Valenzuela C (2008). Consideraciones acerca del uso de la variable etnia/raza en investigación epidemiológica en Salud Pública: a propósito de investigaciones en inequidades. *Rev Med Chile* 136: 637-44.

(48) El tamaño muestral fue calculado utilizando los valores de la longitud Md canina y ancho intercanino de Acharya y Mainali (2009), utilizando un procedimiento de simulación de datos propuesto por Henríquez (comunicación personal).

ANEXOS Y APÉNDICES

Anexo 1: Consentimiento Informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO

- Investigación “Estudio comparativo entre el Índice Mandibular Canino y el ancho mesiodistal del canino como estimadores de sexo en un grupo de individuos chilenos”
- Nombre del investigador principal: Denisse Lagos Tissie, alumna regular de VI año de la carrera de Odontología, Universidad de Chile.
- Tutor principal: Dr. Luis Ciocca Gómez, Director Titular del Dpto. de Medicina Legal, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
- Tutor asociado: Dr. Jorge Pinares Toledo.
- Sede del estudio: Universidad de Chile, Facultad de Odontología, Clínica Odontológica.
- Dirección: Sergio Livingstone 943, Independencia, Santiago.

Propósito de la investigación: La identificación médico legal es un recurso muy usado cuando tenemos que determinar la identidad tanto de personas vivas como de cadáveres. Muchas veces nos encontramos ante la presencia de osamentas y/o restos cadavéricos, partes de cuerpos, cuerpos carbonizados o en un estado de descomposición muy avanzado. En estos casos cumple un rol fundamental la identificación por métodos odontológicos. Dentro de la identificación buscamos determinar la especie, raza, data de muerte, edad, talla, sexo, causa de muerte y forma médico legal (asesinato, suicidio, homicidio) de la persona en cuestión. Para la estimación del sexo, se puede usar el Índice Mandibular Canino, que requiere para su cálculo algunas medidas tomadas a partir de los dientes caninos (colmillos) mandibulares.

Objetivo de la investigación: esta investigación tiene por objetivo demostrar la validez del índice mandibular canino (IMC) y del ancho mesiodistal del canino para la estimación médico-legal del sexo.

Selección de los participantes: Lo invitamos a participar en esta investigación, porque cumple con los requisitos para ella, a saber: hombres y mujeres entre 18 y 24 años, alumnos o pacientes de la Facultad de Odontología de la U. de Chile o de clínicas privadas; dentado, con mordida estable y ausencia de enfermedad periodontal (de encías).

Participación voluntaria: Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Si escoge no participar todos los servicios que le proporciona la Facultad continuarán de forma normal. Si usted cambia de parecer más adelante, puede renunciar a su participación, incluso si con anterioridad hubiese consentido. De la misma manera, si este consentimiento tiene términos que no comprenda, pídamelo que me detenga y me tomaré el tiempo necesario para explicarlos.

Procedimiento: Si acepta participar en este estudio, se le solicitará que asista a una sesión en las dependencias de esta Clínica Odontológica, en su horario habitual de atención o en otro previamente acordado. Se le tomarán un molde de sus dientes inferiores con una cubeta con

alginato. Finalmente, se le pedirá que llene algunos datos (edad, sexo, ascendencia étnica y talla) en la “Ficha de información básica del participante”. Estos datos son de carácter confidencial y sólo tendrán acceso a ellos el investigador y sus tutores.

Riesgos y beneficios: Su participación en esta investigación no constituye ningún riesgo para su salud, ni física ni psicológica. Sin embargo, durante el tiempo que dure la toma de impresión, puede que sienta sensación de ahogo producto de que el material pueda escurrir hacia atrás. Esta sensación no dura más allá de un minuto y puede controlarlo respirando profundamente por la nariz.

No habrá un beneficio directo para usted, pero su participación nos ayudará a agilizar la tarea de identificación médico legal. Ninguno de los procedimientos tiene costo para usted.

Confidencialidad: No se compartirá información acerca de usted. La información que se obtenga de este proyecto se mantendrá en privado. Cualquier información acerca de usted llevará un número en lugar de su nombre. Solamente el investigador y sus tutores conocerán su número y guardarán esta información. Los resultados de esta investigación serán divulgados en forma más amplia, por ejemplo, a través de publicaciones y conferencias de tipo científico.

A quién contactar: Si desea hacer alguna pregunta puede hacerlo ahora o más adelante. Si prefiere hacerlo más tarde, puede contactar a:

- Denisse Lagos T. (Investigadora): 92650391, Alumna de Sexto año de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, ubicada en Sergio Livingstone 943, comuna de Independencia, Santiago. Fono:9-2650391.
- Dr. Luis Ciocca G. (Tutor Principal): 02-9786231. se desempeña como Director del Dpto. de Medicina Legal, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, ubicado en Av. Independencia 1027, comuna de Independencia, Santiago.
- Dr Jorge Pinares T. (tutor asociado).

FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

He sido invitado a participar en una investigación sobre estimación de sexo en identificación médico legal. Entiendo que se me tomará una impresión de mis dientes superiores e inferiores (mandíbula). Me han informado que no hay riesgos para mi salud derivados de este estudio. Estoy consciente de que podría no existir un beneficio a mi favor.

Me han proporcionado el nombre y teléfono de un investigador fácil de ubicar.

Leí la información precedente, o me la leyeron. He tenido la oportunidad de hacer preguntas acerca de ella, y todas las preguntas fueron respondidas a mi entera satisfacción. Consiento voluntariamente participar en este estudio y entiendo que tengo el derecho a retirarme en cualquier momento sin afectar de ninguna manera mi atención de salud o mis estudios en esta Facultad.

- Nombre del participante _____
- Firma del participante _____
- Fecha _____

He leído con exactitud al participante, o he presenciado la lectura exacta del documento de consentimiento y él ha tenido oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que ha dado libremente su consentimiento.

- Nombre del investigador que toma el CI : _____
- Firma del participante _____
- Fecha: _____

Anexo 2: Ficha de información básica del participante

<u>Ficha de información básica del participante</u>	
	Participante n° _____
Nombre: _____	Edad: _____
Sexo: Femenino _____ Masculino _____	Talla (altura) : _____ m
¿Tiene ascendencia étnica (indígena, inmigrante, etc)?	
Si _____ No _____	
Si su respuesta es sí, especifique cuál: _____	
¿En cuántas generaciones (1 ^a , 2 ^a , 3 ^a , 4 ^a generación)? _____	

Anexo 3: Puntos de corte de sensibilidad y especificidad para el índice mandibular canino.

```
. do "C:\Users\PACKAR-1\AppData\Local\Temp\STD02000000.tmp"
```

```
. roctab sexo imc_calculado, detail
```

```
Detailed report of Sensitivity and Specificity
```

Cutpoint	Sensitivity	Specificity	Correctly Classified	LR+	LR-
(>= .2206)	100.00%	0.00%	43.33%	1.0000	
(>= .2237)	100.00%	1.18%	44.00%	1.0119	0.0000
(>= .2291)	98.46%	1.18%	43.33%	0.9963	1.3077
(>= .2336)	98.46%	2.35%	44.00%	1.0083	0.6538
(>= .234)	98.46%	3.53%	44.67%	1.0206	0.4359
(>= .2353)	98.46%	4.71%	45.33%	1.0332	0.3269
(>= .2364)	98.46%	5.88%	46.00%	1.0462	0.2615
(>= .238)	98.46%	7.06%	46.67%	1.0594	0.2179
(>= .2385)	96.92%	7.06%	46.00%	1.0428	0.4359
(>= .2388)	96.92%	8.24%	46.67%	1.0562	0.3736
(>= .2397)	95.38%	8.24%	46.00%	1.0394	0.5604
(>= .24)	95.38%	9.41%	46.67%	1.0529	0.4904
(>= .2426)	95.38%	10.59%	47.33%	1.0668	0.4359
(>= .2428)	95.38%	11.76%	48.00%	1.0810	0.3923
(>= .243)	93.08%	11.76%	47.33%	1.0669	0.5231
(>= .2437)	93.85%	12.94%	48.00%	1.0780	0.4755
(>= .2447)	93.85%	14.12%	48.67%	1.0927	0.4359
(>= .2453)	93.85%	15.29%	49.33%	1.1079	0.4024
(>= .2454)	93.85%	16.47%	50.00%	1.1235	0.3736
(>= .2455)	93.85%	17.65%	50.67%	1.1396	0.3487
(>= .2457)	93.85%	18.82%	51.33%	1.1561	0.3269
(>= .2459)	93.85%	19.99%	52.00%	1.1731	0.3071
(>= .246)	90.77%	18.82%	50.00%	1.1182	0.4904
(>= .2461)	89.23%	20.00%	50.00%	1.1154	0.5385
(>= .2467)	89.23%	22.35%	51.33%	1.1492	0.4818
(>= .2472)	89.23%	23.53%	52.00%	1.1654	0.4577
(>= .2482)	89.23%	24.71%	52.67%	1.1851	0.4359
(>= .2484)	89.23%	25.88%	53.33%	1.2039	0.4161
(>= .2487)	87.69%	25.88%	52.67%	1.1871	0.4755
(>= .2495)	87.69%	27.06%	53.33%	1.2022	0.4548
(>= .2496)	87.69%	28.24%	54.00%	1.2219	0.4359
(>= .2503)	84.62%	29.41%	53.33%	1.1987	0.5231
(>= .2506)	83.08%	29.41%	52.67%	1.1769	0.7391
(>= .2507)	83.08%	30.59%	53.33%	1.1969	0.5533
(>= .2516)	78.46%	30.59%	51.33%	1.1304	0.7041
(>= .2519)	78.46%	31.76%	52.00%	1.1499	0.6781
(>= .2523)	78.46%	32.94%	52.67%	1.1700	0.6538
(>= .2524)	76.92%	34.12%	52.67%	1.1676	0.6764
(>= .2527)	75.38%	35.29%	52.67%	1.1650	0.6974
(>= .2531)	75.38%	35.29%	52.00%	1.1419	0.7419
(>= .2532)	72.31%	35.29%	51.33%	1.1175	0.7846
(>= .2535)	72.31%	36.47%	52.00%	1.1382	0.7593
(>= .2536)	72.31%	38.82%	53.33%	1.1820	0.7133
(>= .2538)	72.31%	40.00%	54.00%	1.2011	0.6931
(>= .2541)	70.77%	40.00%	53.33%	1.1795	0.7308
(>= .2548)	70.77%	41.18%	54.00%	1.2031	0.7099
(>= .2549)	69.23%	41.18%	53.33%	1.1769	0.7473
(>= .2566)	69.23%	42.35%	54.00%	1.2009	0.7265
(>= .257)	69.23%	43.53%	54.67%	1.2260	0.7069
(>= .2572)	67.69%	43.53%	54.00%	1.1987	0.7422
(>= .258)	67.69%	44.71%	54.67%	1.2242	0.7227
(>= .2582)	67.69%	45.88%	55.33%	1.2508	0.7041
(>= .2588)	66.15%	45.88%	54.67%	1.2224	0.7377
(>= .2592)	66.15%	48.24%	56.00%	1.2780	0.7017
(>= .2594)	64.62%	48.24%	55.33%	1.2536	0.7336
(>= .2603)	64.62%	49.41%	56.00%	1.2773	0.7161
(>= .2604)	64.62%	50.59%	56.67%	1.3077	0.6995
(>= .2605)	63.08%	50.59%	56.00%	1.2799	0.7299
(>= .2608)	63.08%	51.76%	56.67%	1.3077	0.7133
(>= .2609)	63.08%	52.94%	57.33%	1.3404	0.6974
(>= .2614)	61.54%	52.94%	56.67%	1.3077	0.7265
(>= .262)	60.00%	54.12%	57.33%	1.3077	0.7391
(>= .2626)	60.00%	55.29%	57.33%	1.3421	0.7234
(>= .2634)	58.46%	56.47%	57.33%	1.3430	0.7356
(>= .2641)	58.46%	57.65%	58.00%	1.3803	0.7206
(>= .2642)	58.46%	58.82%	58.67%	1.4398	0.7062
(>= .2643)	56.92%	58.82%	58.00%	1.3824	0.7323
(>= .2644)	53.85%	58.82%	56.67%	1.3077	0.7846
(>= .2645)	53.85%	58.00%	56.00%	1.2703	0.8108
(>= .265)	50.77%	58.82%	55.33%	1.2330	0.8369
(>= .2654)	50.77%	60.00%	56.00%	1.2692	0.8205
(>= .2656)	49.23%	60.00%	55.33%	1.2308	0.8462
(>= .2663)	47.69%	60.00%	54.67%	1.1923	0.8718
(>= .2671)	47.69%	62.35%	56.00%	1.2668	0.8389
(>= .2672)	46.15%	62.35%	55.33%	1.2260	0.8636
(>= .2677)	46.15%	63.53%	56.00%	1.2656	0.8476
(>= .268)	44.62%	63.53%	55.33%	1.2233	0.8718
(>= .2683)	44.62%	64.71%	56.00%	1.2641	0.8559
(>= .2691)	43.08%	65.88%	56.00%	1.2626	0.8640
(>= .2696)	43.08%	67.06%	56.67%	1.2849	0.8495
(>= .2702)	41.54%	67.06%	56.00%	1.2610	0.8718
(>= .2704)	40.00%	67.06%	55.33%	1.2143	0.8947
(>= .2709)	38.46%	67.06%	54.67%	1.1676	0.9177
(>= .2715)	38.46%	68.24%	55.33%	1.2108	0.9019
(>= .2717)	36.92%	68.24%	54.67%	1.1624	0.9244
(>= .2718)	36.92%	69.41%	55.33%	1.2071	0.9087
(>= .2724)	36.92%	70.59%	56.00%	1.2554	0.8936
(>= .2726)	35.38%	71.76%	56.00%	1.2532	0.9004
(>= .2734)	35.38%	72.94%	56.67%	1.3077	0.8859
(>= .2735)	33.85%	72.94%	56.00%	1.2508	0.9069
(>= .2736)	33.85%	74.12%	56.67%	1.3077	0.8926
(>= .2745)	33.85%	75.29%	57.33%	1.3700	0.8786
(>= .2748)	33.85%	76.47%	58.00%	1.4385	0.8651
(>= .2751)	33.85%	77.65%	58.67%	1.5142	0.8520
(>= .2753)	33.85%	78.82%	59.33%	1.5983	0.8393
(>= .276)	33.85%	80.00%	60.00%	1.6923	0.8269
(>= .2762)	33.85%	81.18%	60.67%	1.7981	0.8149
(>= .2763)	33.85%	82.35%	61.33%	1.9179	0.8033
(>= .2789)	32.31%	83.53%	61.33%	1.9615	0.8104
(>= .2797)	32.31%	84.71%	62.00%	2.1124	0.7991
(>= .2798)	29.23%	87.06%	62.00%	2.2587	0.8129
(>= .2804)	27.69%	87.06%	61.33%	2.1399	0.8306
(>= .2817)	26.15%	87.06%	60.67%	2.0210	0.8482
(>= .282)	26.15%	88.24%	61.33%	2.2231	0.8369
(>= .2835)	24.62%	88.24%	60.67%	2.0923	0.8544
(>= .2841)	24.62%	90.59%	62.00%	2.6154	0.8322
(>= .2855)	23.08%	90.59%	61.33%	2.4519	0.8492
(>= .2862)	23.08%	91.76%	62.00%	2.8022	0.8383
(>= .2864)	20.00%	92.94%	62.67%	3.3333	0.8608
(>= .2875)	20.00%	94.12%	62.00%	3.4000	0.8500
(>= .2897)	18.46%	94.12%	61.33%	3.1385	0.8663
(>= .2914)	18.46%	95.29%	62.00%	3.9231	0.8557
(>= .2932)	16.92%	95.29%	61.33%	3.5966	0.8718
(>= .2954)	15.38%	95.29%	60.67%	3.2692	0.8879
(>= .2955)	13.85%	95.29%	60.00%	2.9423	0.9041
(>= .296)	12.31%	95.29%	59.33%	2.6200	0.9202
(>= .2975)	12.31%	96.47%	60.00%	3.4872	0.9090
(>= .2981)	10.77%	96.47%	59.33%	3.0513	0.9250
(>= .2992)	9.23%	96.47%	58.67%	2.6354	0.9409
(>= .3018)	7.69%	97.65%	59.33%	3.9231	0.9296
(>= .3022)	7.69%	97.65%	58.67%	3.2692	0.9453
(>= .3026)	7.69%	98.82%	59.33%	6.5385	0.9341
(>= .3027)	6.15%	98.82%	58.67%	5.2308	0.9496
(>= .3033)	4.62%	98.82%	58.00%	3.9231	0.9652
(>= .3071)	3.08%	98.82%	57.33%	2.6154	0.9808
(>= .3099)	1.54%	98.82%	56.67%	1.3077	0.9963
(>= .3331)	0.00%	100.00%	56.67%		1.0000

Anexo 4: Puntos de corte de sensibilidad y especificidad para el ancho mesiodistal del canino

Detailed report of Sensitivity and Specificity

Cutpoint	Sensitivity	Specificity	Correctly Classified	LR+	LR-
(>= 5.96)	100.00%	0.00%	43.33%	1.0000	
(>= 6.09)	100.00%	1.18%	44.00%	1.0119	0.0000
(>= 6.15)	100.00%	2.35%	44.67%	1.0241	0.0000
(>= 6.21)	100.00%	3.53%	45.33%	1.0366	0.0000
(>= 6.31)	98.46%	3.53%	44.67%	1.0206	0.4359
(>= 6.32)	98.46%	5.88%	46.00%	1.0462	0.2615
(>= 6.37)	98.46%	7.06%	46.67%	1.0594	0.2179
(>= 6.46)	98.46%	8.24%	47.33%	1.0730	0.1868
(>= 6.49)	98.46%	11.76%	49.33%	1.1159	0.1308
(>= 6.5)	96.92%	11.76%	48.67%	1.0985	0.2615
(>= 6.51)	96.92%	12.94%	49.33%	1.1133	0.2378
(>= 6.56)	96.92%	14.12%	50.00%	1.1286	0.2179
(>= 6.57)	96.92%	15.29%	50.67%	1.1442	0.2012
(>= 6.58)	96.92%	16.47%	51.33%	1.1603	0.1868
(>= 6.59)	96.92%	17.65%	52.00%	1.1769	0.1744
(>= 6.61)	96.92%	20.00%	53.33%	1.2115	0.1538
(>= 6.62)	96.92%	21.18%	54.00%	1.2296	0.1453
(>= 6.64)	96.92%	22.35%	54.67%	1.2483	0.1377
(>= 6.66)	96.92%	24.71%	56.00%	1.2873	0.1245
(>= 6.67)	96.92%	25.88%	56.67%	1.3077	0.1189
(>= 6.69)	96.92%	27.06%	57.33%	1.3288	0.1137
(>= 6.71)	96.92%	28.24%	58.00%	1.3506	0.1090
(>= 6.72)	96.92%	29.41%	58.67%	1.3731	0.1046
(>= 6.74)	96.92%	31.76%	60.00%	1.4204	0.0969
(>= 6.75)	96.92%	35.29%	62.00%	1.4979	0.0872
(>= 6.77)	96.92%	37.65%	63.33%	1.5544	0.0817
(>= 6.78)	95.38%	37.65%	62.67%	1.5298	0.1226
(>= 6.81)	95.38%	38.82%	63.33%	1.5592	0.1189
(>= 6.83)	95.38%	41.18%	64.67%	1.6215	0.1121
(>= 6.84)	95.38%	43.53%	66.00%	1.6891	0.1060
(>= 6.85)	93.85%	43.53%	65.33%	1.6619	0.1414
(>= 6.86)	93.85%	47.06%	67.33%	1.7726	0.1308
(>= 6.87)	93.85%	49.41%	68.67%	1.8551	0.1245
(>= 6.89)	90.77%	49.41%	67.33%	1.7943	0.1868
(>= 6.91)	90.77%	50.59%	68.00%	1.8370	0.1825
(>= 6.92)	90.77%	51.76%	68.67%	1.8818	0.1783
(>= 6.93)	90.77%	52.94%	69.33%	1.9288	0.1744
(>= 6.94)	90.77%	54.12%	70.00%	1.9783	0.1706
(>= 6.96)	90.77%	55.29%	70.67%	2.0304	0.1669
(>= 6.97)	90.77%	56.47%	71.33%	2.0852	0.1635
(>= 6.99)	90.77%	58.82%	72.67%	2.2044	0.1569
(>= 7)	90.77%	61.18%	74.00%	2.3380	0.1509
(>= 7.01)	90.77%	62.35%	74.67%	2.4111	0.1480
(>= 7.03)	89.23%	62.35%	74.00%	2.3702	0.1727
(>= 7.04)	83.08%	63.53%	72.00%	2.2779	0.2664
(>= 7.05)	81.54%	65.88%	72.67%	2.3899	0.2802
(>= 7.06)	81.54%	69.41%	74.67%	2.6657	0.2660
(>= 7.07)	80.00%	70.59%	74.67%	2.7200	0.2833
(>= 7.08)	80.00%	71.76%	75.33%	2.8333	0.2787
(>= 7.09)	78.46%	71.76%	74.67%	2.7788	0.3001
(>= 7.11)	78.46%	72.94%	75.33%	2.8997	0.2953
(>= 7.12)	78.46%	76.47%	77.33%	3.3346	0.2817
(>= 7.13)	76.92%	77.65%	77.33%	3.4413	0.2972
(>= 7.16)	75.38%	78.82%	77.33%	3.5598	0.3123
(>= 7.18)	73.85%	78.82%	76.67%	3.4872	0.3318
(>= 7.2)	72.31%	81.18%	77.33%	3.8413	0.3411
(>= 7.22)	70.77%	81.18%	76.67%	3.7596	0.3601
(>= 7.23)	70.77%	82.35%	77.33%	4.0103	0.3549
(>= 7.24)	66.15%	84.71%	76.67%	4.3254	0.3996
(>= 7.25)	64.62%	84.71%	76.00%	4.2249	0.4177
(>= 7.26)	64.62%	85.88%	76.67%	4.5769	0.4120
(>= 7.28)	63.08%	85.88%	76.00%	4.4679	0.4299
(>= 7.29)	61.54%	89.41%	77.33%	5.8120	0.4302

(>= 7.3)	60.00%	89.41%	76.67%	5.6667	0.4474
(>= 7.31)	58.46%	91.76%	77.33%	7.0989	0.4527
(>= 7.32)	56.92%	91.76%	76.67%	6.9121	0.4694
(>= 7.33)	55.38%	92.94%	76.67%	7.8462	0.4800
(>= 7.35)	55.38%	95.29%	78.00%	11.7692	0.4682
(>= 7.36)	53.85%	95.29%	77.33%	11.4423	0.4843
(>= 7.37)	52.31%	95.29%	76.67%	11.1154	0.5005
(>= 7.41)	49.23%	95.29%	75.33%	10.4615	0.5328
(>= 7.43)	47.69%	95.29%	74.67%	10.1346	0.5489
(>= 7.45)	46.15%	95.29%	74.00%	9.8077	0.5651
(>= 7.46)	44.62%	95.29%	73.33%	9.4808	0.5812
(>= 7.49)	41.54%	95.29%	72.00%	8.8269	0.6135
(>= 7.5)	41.54%	96.47%	72.67%	11.7692	0.6060
(>= 7.51)	41.54%	97.65%	73.33%	17.6538	0.5987
(>= 7.54)	38.46%	97.65%	72.00%	16.3461	0.6302
(>= 7.55)	36.92%	97.65%	71.33%	15.6923	0.6460
(>= 7.57)	35.38%	97.65%	70.67%	15.0384	0.6617
(>= 7.58)	32.31%	97.65%	69.33%	13.7308	0.6932
(>= 7.59)	30.77%	97.65%	68.67%	13.0769	0.7090
(>= 7.69)	29.23%	97.65%	68.00%	12.4231	0.7247
(>= 7.7)	27.69%	97.65%	67.33%	11.7692	0.7405
(>= 7.73)	24.62%	97.65%	66.00%	10.4615	0.7720
(>= 7.75)	23.08%	98.82%	66.00%	19.6154	0.7784
(>= 7.77)	21.54%	98.82%	65.33%	18.3077	0.7940
(>= 7.81)	18.46%	98.82%	64.00%	15.6923	0.8251
(>= 7.85)	16.92%	98.82%	63.33%	14.3846	0.8407
(>= 7.87)	15.38%	98.82%	62.67%	13.0770	0.8562
(>= 7.88)	13.85%	98.82%	62.00%	11.7693	0.8718
(>= 7.94)	12.31%	98.82%	61.33%	10.4616	0.8874
(>= 8.08)	9.23%	100.00%	60.67%		0.9077
(>= 8.09)	7.69%	100.00%	60.00%		0.9231
(>= 8.33)	4.62%	100.00%	58.67%		0.9538
(>= 8.5)	3.08%	100.00%	58.00%		0.9692
(> 8.5)	0.00%	100.00%	56.67%		1.0000
