



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE ESTOMATOLOGÍA

“EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE BUIKSTRA & UBELAKER
Y FEREMBACH, EN LA ESTIMACIÓN DEL SEXO EN
CRÁNEOS HUMANOS PROCEDENTES DEL
DEPARTAMENTO DE AYACUCHO PERÚ”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE: SEGUNDA ESPECIALIDAD
EN ODONTOLOGÍA FORENSE

Presentado por:

C.D. LESLIE ARRIARÁN JUSCAMAITA

Asesor:

Mg. Esp. CARLOS VIGO GARCÍA

LIMA – PERÚ

2020

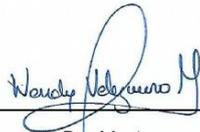
	Reglamento de Grados y Títulos	Código: SG-RE-001-V2	Emisión: junio 2015	Vigencia 25/06/15
---	--------------------------------	-------------------------	---------------------------	----------------------

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Lima, a los **08** días del mes de **ABRIL** del **2020**, siendo las.....**11:15**.....horas, con la asistencia del Jurado de Tesis, Presidido por la **MG. WENDY VELEZMORO MONTES**, los miembros del Jurado **MG. PEDRO TINEDO LÓPEZ** y **MG. MAYRA PALOMINO SOTO**. El Asesor de la Tesis **MG. CARLOS VIGO GARCÍA**; la **C.D. LESLIE ARRIARÁN JUSCAMAITA**, autora de la tesis Titulada: “**EFICACIA DE LOS MÉTODOS DE BUIKSTRA & UBELAKER Y FEREMBACH, EN LA ESTIMACIÓN DEL SEXO EN CRÁNEOS HUMANOS PROCEDENTES DEL DEPARTAMENTO DE AYACUCHO PERÚ**”, con el fin de optar el Título Profesional de Segunda Especialidad en **ODONTOLOGÍA FORENSE**.

Concluida la exposición, se procedió a la evaluación y deliberación por parte del Jurado correspondiente, habiendo sido**aprobado con mención muy buena**..... con el calificativo de**diecisiete (17)**.....

Se extiende la presente acta en tres originales y siendo las...**12:05**... horas, se da por concluido el Acto Académico de Sustentación.



Presidente
MG. YMELDA WENDY VELEZMORO MONTES
DNI: 21527562



Miembro
MG. PEDRO TINEDO LÓPEZ
DNI: 45159119



Miembro
MG. MAYRA PALOMINO SOTO
DNI: 42514733



Asesor
MG. CARLOS VIGO GARCÍA
DNI: 41097970

DEDICATORIA

Este proyecto está dedicado a las personas más importantes de mi vida, mi familia,
sobre todo a mis padres por mostrarme el camino hacia la superación.

Con todo mi amor y afecto para Uds.

RESUMEN

La estimación del sexo en cráneos humanos ha sido un tema muy controversial a lo largo de los años, esto debido al dimorfismo sexual interpoblacional que existe. Por ello hemos decidido realizar el siguiente trabajo, en el que aplicamos y discutimos dos metodologías cualitativas en una muestra de 84 cráneos adultos (masculino y femenino), provenientes del Laboratorio de Investigaciones Forenses del Departamento de Ayacucho – Perú 2019 a fin de estudiar la eficacia de dichas metodologías. Cada metodología tiene indicadores numéricos que representan el grado del dimorfismo sexual, en ciertas zonas que varían distintamente de acuerdo a la metodología. En el método de Buikstra & Ubelaker asignamos grados en 5 zonas dentro del cráneo; mientras que en el método de Ferembach evaluamos 17 zonas entre cráneo y mandíbula que serán detalladas más adelante. Al obtener los resultados de ambas metodologías observaremos una diferencia significativa entre ambos métodos, siendo el método cualitativo Buikstra & Ubelaker con más aciertos, concluyendo así su mayor eficacia en la estimación del sexo en cráneos humanos.

Palabras Claves: Forense, odontólogo, cráneo, restos óseos, investigaciones, estimación de sexo.

ABSTRACT:

The estimation of sex in human skulls has been a very controversial topic throughout the years, this due to the interpopulational sexual dimorphism that exists. For this reason, we have decided to carry out the following work, in which we apply and discuss two qualitative methodologies in a sample of 84 adult skulls (male and female), from the Forensic Investigations Laboratory of the Department of Ayacucho - Peru 2019 in order to study the efficacy of these methodologies. Each methodology has numerical indicators that represent the degree of sexual dimorphism, in certain areas that vary distinctly according to the methodology. In the Buikstra & Ubelaker method we assign degrees in 5 zones within the skull; while in the Ferembach method we evaluated 17 areas between the skull and the mandible that will be detailed later. When obtaining the results of both methodologies, we will observe a significant difference between both methods, being the Buikstra & Ubelaker qualitative method with more successes, thus concluding its greater effectiveness in estimating sex in human skulls.

Key Words: Forensic, odontologist, skull, bone remains, investigations, sex estimation.

INTRODUCCIÓN:

La odontología forense es la ciencia encargada del examen y manejo adecuado de la evidencia dental y también de la identificación de restos óseos en interés de la justicia. Le sirve a ella en la determinación de lesiones orales, evaluación de características dentales y colabora en el estudio de restos humanos para la estimación del sexo, estatura y patrón ancestral a través del cráneo y las piezas dentales.¹

Para ello, el odontólogo forense realiza diversos análisis del cráneo y dientes, que posteriormente brindan una información (sexo, estatura, patrón ancestral y aspectos genéticos), contribuyendo así a la individualización de cada uno de ellos. A partir de esto, podemos decir que existe variabilidad biológica entre cada individuo.²

La estimación del sexo en restos óseos, mediante distintos métodos de identificación, otorgan mayor porcentaje de seguridad en aquellos que hayan llegado al desarrollo completo de sus huesos, es decir en adultos; por el contrario, se obtendrá resultados errados en restos óseos que estén en pleno crecimiento (subadultos).³

Adicionalmente, los huesos del género masculino serán más grandes, pesados y robustos; a diferencias de los huesos del sexo femenino que serán más frágiles y gráciles, por el mismo desarrollo del crecimiento; fundamento en el cual se basa uno de los métodos más usados en la estimación del sexo, según Buikstra & Ubelaker⁴, método universal y que es aplicado tanto en el cráneo como en la pelvis.⁵

Otro método universal es el de Ferembach *et al.* 1980,⁶ que para la estimación de sexo se le asignará un valor o grado de acuerdo a la condición en la que se encuentre la característica a evaluar, que posteriormente es multiplicado por el valor de importancia expresado en el cráneo; se obtiene valores en un intervalo de -2 a + 2; en donde el (-2)

indicará hiperfemenino y el +2 hipermasculina. El cero será indeterminado.⁷

C Scabuzzo (2011), Argentina⁸, realizó una investigación sobre los estudios bioarqueológicos en el departamento de Victoria, en el cual se realizaron exhumaciones con diferentes objetivos entre ellos, el estado general de preservación de los esqueletos y la conformación de la muestra (estimación de sexo y edad); para el análisis de la estimación de sexo se siguieron los criterios estándar según Buikstra - Ubelaker.

Otra investigación desarrollada en Magallania, (Chile) por L. Menéndez⁹ en 2010, sobre las patologías bucales en cráneos humanos en el Noroeste de Patagonia, cuya muestra pertenece a un museo arqueológico en donde los datos del cráneo eran desconocidos, entre ellos el sexo; para tal estudio era indispensable realizar la estimación de sexo, usando el método de Buikstra - Ubelaker 1994.

Ambos análisis resultan fáciles y sencillos de aplicar, pero debido a que esos solo fueron aplicados en ciertas poblaciones, pueden variar al realizarlos en otras, ya que las características morfológicas son muy distintas y variables en cada región o población.⁸

Es por ello que, este trabajo tiene como objetivo determinar la eficacia para estimar el sexo entre los métodos Buikstra & Ubelaker y Ferembach de restos óseos humanos de la Región de Ayacucho en el año 2019.

OBJETIVOS

A. Objetivo General

Determinar el método más eficaz entre Buikstra & Ubelaker o Ferembach, en la estimación del sexo en cráneos humanos depositados en el Laboratorio de Investigaciones Forenses (Ministerio Público) del departamento de Ayacucho – Perú -2019.

B. Objetivos Específicos

- Estimar el sexo mediante el método de Buikstra & Ubelaker en cráneos humanos depositados en el Laboratorio de Investigaciones Forenses (Ministerio Público) del departamento de Ayacucho – Perú 2019.
- Estimar el sexo mediante el método de Ferembach en cráneos humanos depositados en el Laboratorio de Investigaciones Forenses (Ministerio Público) del departamento de Ayacucho – Perú 2019.
- Comparar el sexo estimado por los métodos de Buikstra & Ubelaker y Ferembach con el sexo real.

MATERIALES Y MÉTODO

Diseño de estudio

El tipo de estudio de esta investigación es: observacional, descriptivo, transversal.

Población y muestra

Población: está constituida por los cráneos humanos correspondientes entre los años 2006 -2007 que se encuentran en el Laboratorio de Investigaciones Forenses (MP) en el departamento de Ayacucho – Perú 2019.

Muestra: es determinada mediante la fórmula de comparación de proporciones a un nivel de confianza de 95%, con un poder estadístico de 80%, y con los valores de 80% para la proporción 1 y 93% para la proporción 2 referidos por Bárbara Mazza⁴, lo cual brinda un mínimo tamaño de muestra de 84 cráneos por cada método. (Anexo N° 1)

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Cráneos completos
- Cráneos que pertenezcan a adultos
- Cráneos con dientes o sin dientes
- Cráneos identificados según sexo
- Cráneos sin evidencia de patología

Criterios de exclusión:

- Cráneos fragmentados
- Cráneos con deformaciones (socioculturales, genéticos, biológico, nutricionales)

Variables

SEXO: Variable dependiente, cualitativa nominal, en donde se observa las características físicas externas que distingue a los hombres de las mujeres cuyo indicador es el registro de la base de datos del laboratorio de Investigaciones Forenses (Ayacucho 2019), valorizada en femenino y masculino.

Métodos de estimación del sexo

- ***MÉTODO DE BUIKSTRA - UBELAKER:*** Variables independiente, cualitativa nominal, para la estimación de sexo cuyos indicadores son: cresta nugal, apófisis mastoides, arcos supraorbitarios, rebordes supraorbitarios y prominencia del mentón. Sus valores serán hipermasculino (5) e hiperfemenino(1).

- **MÉTODO DE FEREMBACH:** Variables independiente, cualitativa nomina, para la estimación de sexo cuyo indicador es la suma de valores sobre la sumatoria de la importancia, valorizada en hipermasculino (+2) e hiperfemenino (-2).

Método y técnicas

Método: Observación estructurada.

Técnica: Se utilizó en el análisis, el método de Buikstra & Ubelaker, y el método de Ferembach para la estimación del sexo.

Procedimiento:

La siguiente investigación cuenta con una prueba piloto previamente, que fue realizada en la morgue central de Lima, se analizó el 10% de los cráneos de la muestra indicada para posteriormente observar la correlación mediante la prueba Chi cuadrado entre los resultados obtenidos mediante los métodos Buikstra & Ubelaker y Frembach en la estimación del sexo, y la base de datos de la institución en donde nos indicó el sexo real; junto con ello se llevó a cabo la calibración de la investigadora junto a un Gold standart . (Anexo N° 2 y 3).

Después de ello se solicitó un permiso especial del Ministerio Público del Perú para que pueda ser emitido hacía la sede del mismo Ministerio en la Región Ayacucho, este permiso fue remitido desde la Universidad Científica del Sur, el cual permitió acceder al Laboratorio de Investigaciones Forenses en donde se encontró la muestra de 84 cráneos; cada uno de ellos cuenta con una información almacenada en una base de datos, en donde se describe su sexo, edad, estatura y patrón racial.

A cada cráneo se le realizó primero el análisis según Buikstra & Ubelaker 1994, que

consta de una ficha elaborada con los criterios a evaluar: cresta nugal, apófisis mastoides, arcos supraorbitarios, rebordes supraorbitarios y prominencia del mentón, en cual se le asigna a cada estructura un valor de acuerdo a las características que presenta. Sus valores serán hipermasculino (5) e hiperfemenino (1). (Anexo N°4)

El segundo análisis según Ferembach 1980, también fue evaluado a través de otra ficha en donde se encuentran anotadas las estructuras que estudiaremos y cuyo valor para cada una de ellas se registra en su lugar correspondiente; seguidamente se realizó la suma de valores sobre la sumatoria de la importancia, valorizada en hipermasculino (+2) e hiperfemenino (-2). (Anexo N°5)

Finalmente se obtuvo los resultados; los cuales fueron analizados y comparados entre sí para determinar el método más eficaz en la estimación el sexo de restos óseos humanos de la Región Ayacucho.

Análisis estadístico

El método estadístico de elección en el análisis de la investigación fue la prueba Chi cuadrado para determinar el método más eficaz.

Consideraciones éticas

El presente proyecto de investigación fue revisado por la Comisión Institucional de Ética e Investigación de la Carrera de Estomatología de la Universidad Científica del Sur.

RESULTADOS:

Obtenidos los resultados se procedió a realizar el análisis de las variables estudiadas, junto a la asesoría del tutor de tesis y de un especialista en Estadística.

GRAFICO 1:

Distribución de la muestra según sexo.

SEXO	N	PORCENTAJE
Masculino	50	60 %
Femenino	34	40 %
Total	84	100%

Análisis de los resultados:

El método estadístico es Chi cuadrado (χ^2) al ser una prueba que permitió medir

aspectos cualitativos de las respuestas que se obtuvieron.

Nivel de Significancia: 0.05

TABLA 1

Estadísticos de grupo:

Método	GENERO	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
BUISTRACK	FEMENINO	34	1,56	,613	,105
	MASCULIN O	50	1,58	,538	,076
FEREMBAC H	FEMENINO	34	1,15	,610	,105
	MASCULIN O	50	1,52	,544	,077

En la tabla 1, se aprecian los valores promedio y la variabilidad de los métodos Buistrack & Ubelaker y Ferembach de restos óseos humanos, se observa que en el método Buistrack & Ubelaker en el sexo masculino el nivel de la media es (1,58) seguido de Buistrack & Ubelaker; sexo femenino con (1,56), en el método Ferembach se observa la media en el sexo masculino de (1,52) y femenino (1,15).

TABLA 2

Determinar el método más eficaz entre Buikstra & Ubelaker o Ferembach, en la estimación del sexo en cráneos humanos depositados en el Laboratorio de Investigaciones Forenses (Ministerio Público) del departamento de Ayacucho – Perú 2019; en la tabla de contingencia se observa lo siguiente:

Tabla de contingencia Buikstra * Ferembach

			Ferembach		Total
			EFICAZ	NO EFICAZ	
Buikstra	EFICAZ	Recuento	36	8	44
		Frecuencia esperada	25,1	18,9	44,0
		% dentro de Buikstra	75,0%	22,2%	52,4%
	NO EFICAZ	Recuento	12	28	40
		Frecuencia esperada	22,9	17,1	40,0
		% dentro de Ferembach	25,0%	77,8%	47,6%
Total	Recuento		48	36	84
	Frecuencia esperada		48,0	36,0	84,0
	% dentro de Buikstra		100,0%	100,0%	100,0%
	Ferembach				

*Prueba estadística Chi-cuadrado $p=22.973$

Para la determinación del método más eficaz entre Buikstra & Ubelaker y Ferembach en la estimación del sexo en cráneos humanos depositados en el laboratorio de investigación forense 2019; se observa en la tabla 2 que el método más eficaz entre Buikstra & Ubelaker con un recuento esperado de 44,0 que hacen el 52,4% eficaz y no eficaz con el recuento

esperado de 40,0 que hacen el 47,6 % mientras tanto el método Ferembach no es eficaz.

TABLA 3

Estimar el sexo mediante el método de Buikstra & Ubelaker en cráneos humanos depositados en el Laboratorio de Investigaciones Forenses (Ministerio Público) del departamento de Ayacucho – Perú 2019; en la tabla de contingencia se observa lo siguiente:

Tabla de contingencia sexo * Buikstra & Ubelaker

Cráneo			Buikstra		Total
			Masculino	Femenino	
sexo	F	Recuento	18	16	34
		Frecuencia esperada	17,8	16,2	34,0
		% dentro de Buikstra	40,9%	40,0%	40,5%
	M	Recuento	26	24	50
		Frecuencia esperada	26,2	23,8	50,0
		% dentro de buikstra	59,1%	60,0%	59,5%
Total		Recuento	44	40	84
		Frecuencia esperada	44,0	40,0	84,0
		% dentro de Buikstra	100,0%	100,0%	100,0%

*Prueba estadística Chi-cuadrado $p=0.932$

Para estimación del sexo mediante el método Buikstra & Ubelaker en cráneos humanos depositados en el laboratorio de investigación forenses, se observa en la tabla 4 que la frecuencia esperada en el sexo femenino es de 34 que hacen el 40.5% mientras que la frecuencia esperada es de 50 en masculino que hacen el 59.5%, siendo la estimación del 100%.

TABLA 4

Estimar el sexo mediante el método de Ferembach en cráneos humanos depositados en el Laboratorio de Investigaciones Forenses (Ministerio Público) del departamento de Ayacucho – Perú 2019; en la tabla de contingencia se observa lo siguiente:

Tabla de contingencia sexo * Ferembach

		<u>Ferembach</u>		Total	
		Masculino	Femenino		
sexo	F	Recuento	19	15	34
		Frecuencia esperada	19,4	14,6	34,0
		% dentro de <u>Ferembach</u>	39,6%	41,7%	40,5%
	M	Recuento	29	21	50
		Frecuencia esperada	28,6	21,4	50,0
		% dentro de <u>Ferembach</u>	60,4%	58,3%	59,5%
Total		Recuento	48	36	84
		Frecuencia esperada	48,0	36,0	84,0
		% dentro de <u>Ferembach</u>	100,0%	100,0%	100,0%

*Prueba estadística Chi-cuadrado $p=0.847$

Para estimación del sexo mediante el método Ferembach en cráneos humanos depositados en el laboratorio de investigación forense., se observa en la tabla 6 que la frecuencia esperada en el sexo femenino es de 34 que hacen el 40.5% mientras que la frecuencia esperada es de 50 en masculino que hacen el 59.5%, siendo la estimación del 100%.

TABLA 5

Comparar el sexo estimado por los métodos de Buikstra & Ubelaker y Ferembach con el sexo real; en la tabla de contingencia se observa lo siguiente:

Tabla de contingencia Ferembach * Buikstra

			Buikstra		Total
			Masculino	Femenino	
Ferembach	Masculino	Recuento Frecuencia esperada % dentro de Buikstra	35 25,1 79,5%	13 22,9 32,5%	48 48,0 57,1%
	Femenino	Recuento Frecuencia esperada % dentro de Ferembach	9 18,9 20,5%	27 17,1 67,5%	36 36,0 42,9%
Total		Recuento Frecuencia esperada % dentro de Buikstra y Ferembach	44 44,0 100,0%	40 40,0 100,0%	84 84,0 100,0%

*Prueba estadística Chi-cuadrado $p=0.000$

Para comparación el sexo estimado por los métodos Buikstra & Ubelaker y Ferembach con el sexo real en cráneos humanos depositados en el laboratorio de investigación forenses, se observa en la tabla 8; que Buikstra & Ubelaker la frecuencia esperada en masculino es de 44 mientras el de femenino es de 40 y si observamos la frecuencia esperada de Ferembach en Masculino es de 40 que hacen un total de 57.1% y la frecuencia esperada de femenino es de 36 que hacen el 42.9%

DISCUSION:

Existen ciertas zonas del cráneo estudiadas poseen mayor capacidad en la estimación del sexo en el cráneo, como lo es la apófisis mastoides y la glabella (Buikstra y Ubelaker 1994) a diferencia de otros autores que indican que la cresta supramastoidea es el indicador con mayor capacidad (Arenal y Rúa Vaca, 1990; Keiser et al., 2001; Bernard y Moore-Jansen, 2009; Menéndez, 2010), sin embargo, existe una contradicción frente a esto, ya que otros autores indican que la cresta supramastoidea en conjunto con la cresta occipital son los que presentan mayores resultados incorrectos en los estudios.⁹

Dichas contradicciones existen debido a la variabilidad interpoblacional que existe a nivel mundial, es decir existen poblaciones en las cuales pudieran tener más desarrolladas distintas zonas a evaluar como lo son la margen cresta nugal, proceso mastoideo, borde supraorbital, arco supraorbital y prominencia del mentón., que pueden ser resultados del mismo dimorfismo sexual o debido a ciertos aspectos culturales que tiene cada población.¹⁰

Por otro lado, en el caso del Humedal del Paraná inferior, la determinación sexual de los individuos recuperados en sitios arqueológicos; fue analizada de manera cualitativa (cráneo y pelvis) (Loponte, 2008; Mazza, 2010); y cuantitativa a través de la medición de huesos largos (Mazza y Béguelin, 2012). Dicho análisis se logró gracias al buen estado y la integridad en la que se encontraban los individuos recuperados; a diferencia de los que se encontraron entre el siglo XIX y XX, en donde por diversas costumbres culturales, separaban el poscráneo del esqueleto craneal (Lehmann-Nitsche, 1910; Castro et al., 2009)⁴.

De ellos podemos afirmar que, si bien es cierto que cada rasgo craneal posee una gran capacidad en la estimación del sexo, es recomendable trabajar en conjunto todos los rasgos craneales ya que nos proporcionara mayores aciertos y mejores resultados en el

estudio.

CONCLUSIONES:

En el presente trabajo se buscó evaluar y discutir la mayor eficacia de dos métodos cualitativos en la estimación del sexo de cráneos humanos procedentes del Departamento de Ayacucho 2019.

En el primer método cualitativo aplicado se logró obtener mayores aciertos en cuanto al sexo real, dicho método que presentaba 5 indicadores a evaluar (proceso mastoideo, borde supraorbital, cresta nugal, arco supraorbital y prominencia del mentón; encontrando así una diferencia significativa estadísticamente, que se observa en la tabla 3 y 4.

Los resultados también pueden verse afectados por la edad del individuo, o por la población a la cual pertenece (Meindl et al., 1985)⁷, esto debido a que mientras más envejecen los individuos, los rasgos craneales tienden a pronunciarse más (mayor robustez), mientras que en el sexo femenino los rasgos serán más frágiles y lisos con respecto al sexo masculino.

Esto nos indica que la aplicación de una sola metodología no será suficiente en la estimación del sexo en cráneos, siendo así más favorable aplicar las 2 metodologías en conjunto, ya que la estimación del sexo tanto en cráneos como en restos óseos es un trabajo multidisciplinario, que requiere de muchas áreas y disciplinas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Córtes C. Tratado de Medicina Legal. 3 Ed: Juristas y medicina.1996: 265.
2. Delfin R. Indicadores craneales en la estimación de sexo con sujetos adultos para la reconstrucción osteobiológica de restos óseos. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017.
3. Krenzer U. Compendio de Métodos Antropológicos Forenses. Guatemala. Tomo 2. 2006.
4. Mazza B. Determinación sexual en cráneos de sitios arqueológicos del humedal de Paraná inferior. Una aproximación desde el análisis cualitativo y cuantitativo. Revista Argentina de Antropología Biológica 2013;15(1):15-17.
5. Buikstra J, Ubelaker D. Standars for data collection from human skeletal remains. Arkansas: Arkansas Archeological Survey.
6. Ferembach D, Swidetzky I & M Stoukal. Recommendations for age and sex diagnosis of skeletons.1980. Journal of Human Evolutions 9: 517-549.
7. Meindl RS, Lovejoy C. Mensforth R. Accuracy and direction of error in the sexing of the skeleton. American Journal of Physical Antropology 68: 79-85.
8. Scabuzzo C, Ramos A. Primeros estudios bioarqueológicos en el sitio de los tres cerros 1(Departamento de Victoria, Entre ríos). Revista de arqueología (Córdoba) 2011;(15).
9. Menéndez L. Patologías bucales en cráneos humanos del noreste de Patagonia:

- tendencias temporales en la dieta y estado de salud de las poblaciones del holoceno-tardío del Valle inferior del Río Negro. *Magallania (Chile)* 2010; 38(2): 115-126.
10. Menéndez L, Lotto F. Comparación de técnicas para determinar el sexo en poblaciones humanas: estimaciones diferenciales a partir de la pelvis y el cráneo en una muestra de San Juan, Argentina. *Morfol (Argentina)* 2013; 15(1): 12-21.
 11. Frayer D, Wolpoff M. Sexual dimorphism. *Rev Anthropol* 1985.14:429-473.
 12. Cocilovo J, Varela H, Quevedo S, Standen V, Costa M. La diferenciación geográfica de la población humana arcaica de la costa norte de Chile (5000-3000 AP) a partir del análisis estadístico de rasgos métricos y no métricos del cráneo. *Revista chilena de historia natural* 2004; 77:679-693.
 13. Fuchs M, Cocilovo J, Varela H. Cambios Morfológicos del cráneo debido a la edad en la población tardía de la Puna de Jujuy. *Revista de Argentina de Antropología Biológica* 2015;17 (2).
 14. Ferembach *Et Al.* Recommendations for Age and Sex Diagnoses of Skeletons. *Journal of Human Evolution.*1980.
 15. Ubelaker D. *Human skeletal remains.* Washington: Taraxacum. 1984.
 16. Ampuero A. Técnicas de determinación del sexo a partir del cráneo en una población mediterránea actual (Granada) 2013.
 17. Luna L. Análisis de restos óseos humanos fragmentados procedentes de una estructura funeraria compleja: Sitio Chenque I (Parque Nacional Lihué, Calel, Provincia de La Pampa). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*

(Buenos Aires) 2002.

18. Isaza J. La antropología física y el diagnóstico del sexo en el esqueleto a partir del cráneo: métodos actuales y futuras perspectivas. Boletín de Antropología Universidad de Antioquia (Colombia) 2015; 30(50): 94 -126.
19. Murillo E, Hernandez E, Pizano C, Candolfi O, Gonzales B. El caso de una identidad no esclarecida: determinación de sexo. Revista Médica Electrónica. 2016.
20. Bernardi L, Arrieta M, Bordach M, Mendoca O. Dimorfismo sexual mandibular en cazadores-recolectores del Holoceno Tardío: eficiencia diagnóstica comparada entre dos propuestas metodológicas. Revista Colombiana de Antropología (Colombia) 2016;(52):271-288.
21. Arenal I. Antropología de una población medieval Vizcaina, San Juan de Momoitio. Garai. Antropología Etnográfica (1990).7
22. Bernard K, Moore-Jansen P. Quantifying male and female shape variation in the mastoid region of the temporal bone. Actas 5th Annual GRASP Symposium. Wichita State University 2009; 80-81.
23. Béguelin M, González P. Estimación del sexo en poblaciones del sur de Sudamérica mediante funciones discriminantes para el fémur. Rev Arg Antrop Biol 2008;10 (2):55-70.
24. Jiménez J. Discriminación de sexo en una población medieval del sur de la península Ibérica mediante el uso de variables simples. Int J Morphol. 2010; 28(3):667-672.

I. ANEXOS

Anexo N° 1:

Cuadro de cálculo para la determinación del tamaño de la muestra

COMPARACIÓN DE DOS PROPORCIONES (Se pretende comparar si las proporciones son diferentes)	
	Indique número del tipo de test
Tipo de test (1.unilateral o 2.bilateral)	1 UNILATERAL
Nivel de confianza o seguridad (1- α)	95%
Poder estadístico	80%
P ₁ (proporción en el grupo de referencia, placebo, control o tratamiento habitual)	80%
P ₂ (proporción en el grupo del nuevo tratamiento, intervención o técnica)	93%
TAMAÑO MUESTRAL (n)	84

Anexo N° 2

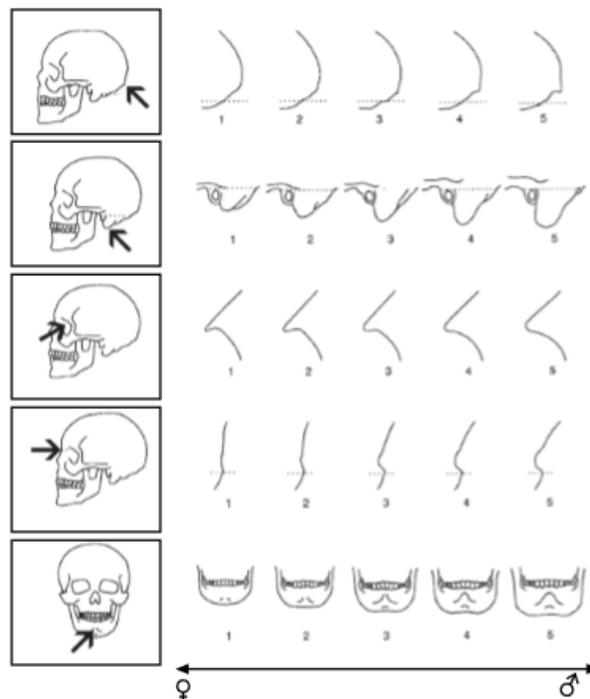
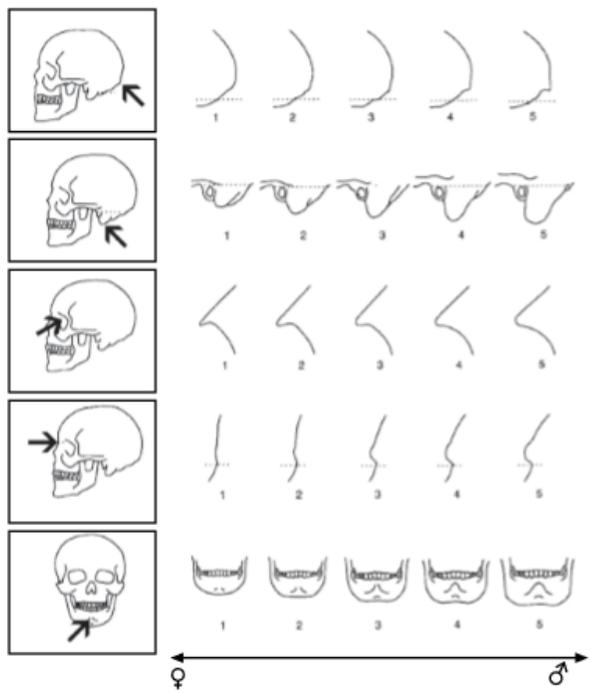
Ficha para calibrar el método de Buisktra – Ubelaker

N° muestra:

Sexo:

Investigadora

Gold Standard



Sexo:

Sexo:

Fecha:

Hora:

Dra. Wendy Velezmore Montes

Esp. En Odontología Forense

COP: 9394

Anexo N° 3

Ficha para calibrar el método de Ferembach

N° muestra:

Sexo:

Investigadora

Gold Standard

característica calvarium	importancia	valor	suma
glabella	3	x	
proceso mastoideo	3	x	
plano nuczal	3	x	
proceso cigomático	3	x	
arco superciliar	2	x	
eminencia frontal / parietal	2	x	
protuberancia occipital externa	2	x	
cigomático	2	x	
cresta supramastoidea	2	x	
inclinación del frontal	1	x	
margen supraorbital	1	x	
forma órbita	1	x	
mandíbula			
impresión total	3	x	
mentón	2	x	
ángulo mandibular	1	x	
margen inferior de la mandíbula	1	x	
proceso condilar	1	x	
	ΣI		ΣI^*V

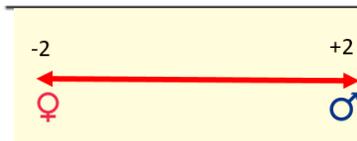
característica calvarium	importancia	valor	suma
glabella	3	x	
proceso mastoideo	3	x	
plano nuczal	3	x	
proceso cigomático	3	x	
arco superciliar	2	x	
eminencia frontal / parietal	2	x	
protuberancia occipital externa	2	x	
cigomático	2	x	
cresta supramastoidea	2	x	
inclinación del frontal	1	x	
margen supraorbital	1	x	
forma órbita	1	x	
mandíbula			
impresión total	3	x	
mentón	2	x	
ángulo mandibular	1	x	
margen inferior de la mandíbula	1	x	
proceso condilar	1	x	
	ΣI		ΣI^*V



Sexo:

Fecha:

Hora:



Sexo:

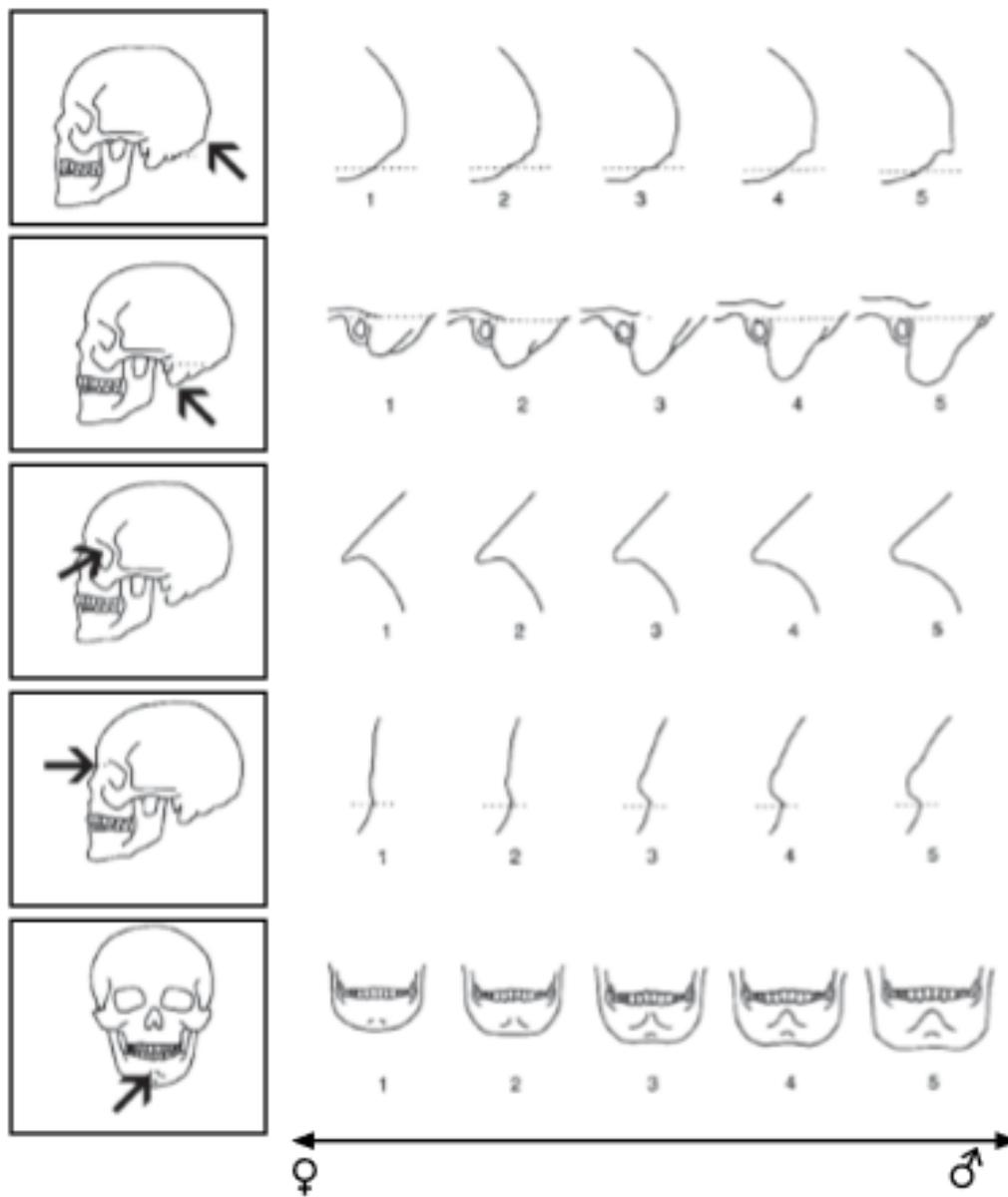
Dra. Wendy Velezmoro Montes

Esp. en Odontología Forense

COP: 9394

Anexo N°4

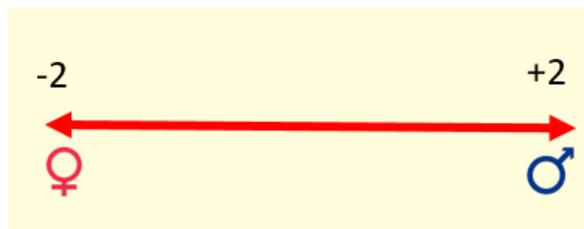
“Rango de la variabilidad de los criterios específicos cresta nugal, proceso mastoide, borde supraorbital, arco supraorbital y prominencia del mentón en el contexto del sexamiento según Buikstra - Ubelaker “



Anexo N°5

“Determinación del grado de la sexualización con base en el cráneo según Ferembach”

característica calvarium	importancia	valor	suma
glabella	3	X	
proceso mastoideo	3	X	
plano nucal	3	X	
proceso cigomático	3	X	
arco superciliar	2	X	
eminencia frontal / parietal	2	X	
protuberancia occipital externa	2	X	
cigomático	2	X	
cresta supramastoidea	2	X	
inclinación del frontal	1	X	
margen supraorbital	1	X	
forma órbita	1	X	
mandíbula			
impresión total	3	X	
mentón	2	X	
ángulo mandibular	1	X	
margen inferior de la mandíbula	1	X	
proceso condilar	1	X	
	ΣI		$\Sigma I \cdot V$



$$\text{grado del sexo} = \frac{\Sigma I \cdot V}{\Sigma I}$$

Anexo N°6

Constancia de toma de muestras en el Ministerio Publico



Anexo N°6

Carta de aceptación de artículo – Revista Mexicana de Medicina Forense

