

## **EXPRESION DEL DIMORFISMO SEXUAL MANDIBULAR EN ESQUELETOS DEL SITIO SJ TIL. 43 (TILCARA, JUJUY)**

*María C. Barboza  
Oswaldo J. Mendonça  
María A. Bordach*

**PALABRAS CLAVE:** Osteología humana, Bioarqueología, Estimadores del sexo, Dimorfismo mandibular

**RESUMEN:** Se presentan los resultados de un test realizado sobre un conjunto de mandíbulas adultas de sexo conocido, utilizando una técnica de determinación basada en el análisis de la morfología de la rama mandibular (Loth y Henneberg, 1996). Nuestras observaciones confirman las realizadas por otros investigadores quienes, trabajando con tamaños muestrales similares, cuestionan la eficiencia diagnóstica de la nueva técnica. Se concluye que la misma no contribuye per se a mejorar la eficiencia de las variables tradicionalmente utilizadas para la estimación del sexo en esta estructura anatómica. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* 5(2): 63-74, 2003.

**KEY WORDS:** Human osteology, Bioarchaeology, Sex markers, Mandibular dimorphism

**ABSTRACT:** We present here the results of a test performed on a set of adult mandibles of known sex, using a new technique (Loth y Henneberg, 1996) to determine sex, based on the analysis of the morphology of the posterior ramus of

the mandible. Our observations confirm former ones by other researchers working on similar sample sizes, regarding the alleged efficiency of this technique. We conclude that the new technique does not contribute per se to improve the efficiency of those variables that are commonly used to estimate sex from the morphology of the mandible. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* 5(2): 63-74, 2003.

## INTRODUCCION

Las diferentes poblaciones en que se halla estructurada nuestra especie pueden presentar variaciones en los grados en que se produce la expresión del dimorfismo sexual de sus integrantes. Para Loth y Henneberg (1996), los abordajes basados en el tamaño antes que en la forma, no se cuentan entre los mejores recursos técnicos para estimar el sexo. Según estos autores, los métodos que consideran únicamente el tamaño adolecen de ser extremadamente específicos para cada población. Por el contrario, la evaluación de las diferencias morfológicas basadas en patrones de diferenciación sexual durante el desarrollo ontogenético, tendría un mayor potencial discriminatorio, ya que las diferencias en forma reflejarían factores inherentes a cada sexo, antes que factores funcionales y ambientales con alta variación.

Cuando se trabaja con materiales esqueléticos, particularmente los de origen arqueológico, es recomendable la utilización de la mayor cantidad de recursos técnicos, porque lo que se está buscando es asegurar el diagnóstico o por lo menos disminuir los niveles de imprecisión del mismo. Por esta razón, toda nueva propuesta metodológica debe ser bienvenida, siempre y cuando se controle y/o verifique adecuadamente el grado de bondad con el que se producen las asignaciones a partir de su aplicación en forma sistemática. En el esqueleto, la elección de elementos o regiones útiles como indicadores del sexo debe basarse primeramente en la satisfacción de dos requisitos: 1) que su morfología refleje claras diferencias anatómicas y/o fisiológicas entre sexos y 2) que tales elementos o regiones resistan los procesos modificatorios de naturaleza postdeposicional. Loth y Henneberg (1996), luego de trabajar con una muestra osteológica de africanos de sexo conocido, encontraron en las mandíbulas adultas de esta colección, una serie de características que en su opinión satisfacen los requerimientos necesarios para concretar la formulación de una nueva técnica para la determinación del sexo a partir de esta estructura anatómica. Estos autores argumentan además, que el nuevo procedimiento tiene una eficiencia diagnóstica solamente equiparable a la de la pelvis cuando está completa (Loth y Henneberg 1996:473, 480).

El objetivo de este trabajo ha sido, por un lado poner a prueba la supuesta eficiencia diagnóstica de la propuesta de Loth y Henneberg (1996) y por otro, apreciar el grado de contribución que la misma proporciona al conjunto de

observaciones que tradicionalmente se utilizan cuando se trata de asignar el sexo a partir del análisis de la estructura mandibular. Para ello, se ha utilizado un conjunto de mandíbulas correspondientes a una colección de origen arqueológico (SJ Til. 43) cuyos individuos poseen una asignación sexual adecuadamente demostrada (Barboza, 1999; Barboza et al., 2001; 2002a-c).

### **La Propuesta**

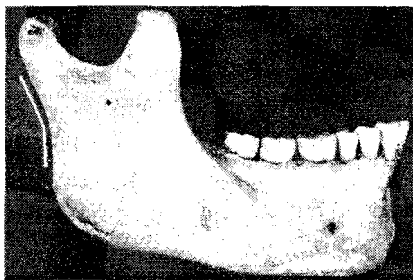
Loth y Henneberg (1996), examinaron una muestra de 200 mandíbulas de africanos adultos y encontraron que los individuos masculinos exhibían una angulación distintiva en el borde posterior de la rama vertical. Según estos autores, en los varones tal angulación distintiva se expresa al nivel de la superficie oclusal. En el caso de la mayoría de los individuos femeninos el borde posterior de la rama se presenta recto (sin angulación) o, si la inflexión se encuentra presente, se la observa por arriba o por debajo de la línea de oclusión. En el primer caso, cerca del cuello del cóndilo; en el segundo, en asociación con la prominencia o eversión de la región del gonion. La nueva técnica fue aplicada también a muestras de blancos norteamericanos y Amerindios.

En la práctica, la verificación o no de la presencia del rasgo se realiza sobre ambas ramas mandibulares (Figs. 1 y 2). Cuando la observación no es posible (*i.e.* por falta de los elementos morfológicos necesarios), se cuantifica “0”. Los valores masculinos se cuantifican como “+1”; los femeninos como “-1”. Entonces, las categorías posibles son:

Masculino: con valores +1 ó +2 ó 0 (un lado -1 y en el otro +1)

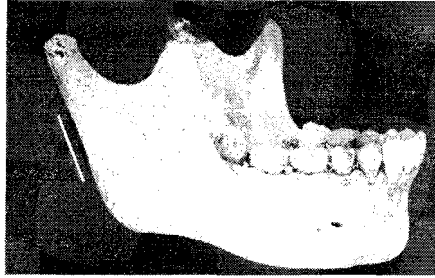
Femenino: con valores -1 ó -2

Indeterminado: 0 (resultado de la imposibilidad de identificar las categorías “recto” ni “flexionado”). Loth y Henneberg (1996) deciden a posteriori, considerar estos casos como “masculinos”.



**Figura 1**

Mandíbula adulta masculina. Angulación distintiva en el borde posterior de la rama mandibular al nivel de la superficie oclusal de los molares (Loth y Henneberg, 1996).



**Figura 2**

Mandíbula adulta femenina. Presenta el borde posterior de la rama mandibular recto (Loth y Henneberg, 1996).

### **Aspectos Críticos**

Desde la publicación del trabajo de Loth y Henneberg (1996), han aparecido varias revisiones críticas y otras tantas objeciones a la nueva propuesta. La primera de ellas fue realizada por Koski (1996). Basándose en el análisis de placas radiográficas de 80 mujeres adultas y jóvenes, Koski (1996) observa la ausencia total de la morfología “recto” en el borde posterior de individuos femeninos. Sostiene, además, que el valor atribuido a la inflexión en la asignación del sexo necesita aún ser confirmado por estudios sobre diferentes poblaciones. Loth y Henneberg (1998) responden objetando tanto la utilización de radiografías como lo que en su opinión constituye una observación sobre variables de disímil naturaleza.

Indrayana et al. (1998) estudiaron cefalogramas de individuos adultos vivos de ambos sexos y cuantificaron la forma del margen posterior de la mandíbula usando el análisis de Fourier. Corroboran que la inflexión ocurre casi exclusivamente en individuos adultos masculinos, pero observan que, si bien en muy pocos casos, esta morfología también puede llegar a registrarse en femeninos. Informan haber alcanzado una exactitud del 91,5% en la diagnosis. Según Indrayana et al. (1998) el dimorfismo sexual de la inflexión de la mandíbula responde: 1) a la contracción de los músculos de la masticación y 2) a la aparición de estrógenos en la pubertad que, al influir en la maduración epifisaria y la mineralización esquelética, establecen la forma de la mandíbula femenina alrededor de los 14 años de edad, mientras que el crecimiento se prolonga por alrededor de unos dos años más en masculinos. Esto haría que la inflexión posterior de la rama mandibular se manifieste más marcadamente en varones.

Donnelly et al. (1998) aplicaron la nueva técnica sobre una muestra de 96 mandíbulas de una colección forense de sexo conocido y sobre una muestra de mandíbulas correspondiente a Aborígenes Norteamericanos cuyo sexo estaba

estimado a partir de la pelvis. Encontraron una exactitud en la predicción de solamente el 63-69%. Los autores concluyen que: 1) la técnica está basada en un rasgo que no puede ser consistentemente identificado; 2) la asociación entre la inflexión de la rama mandibular y el sexo es débil; 3) en el mejor de los casos, la exactitud de la técnica utilizada para una determinación puede considerarse buena solamente para el sexo masculino.

Una nueva evaluación de la exactitud de la técnica propuesta por Loth y Henneberg (1996), fue llevada a cabo por Haun (2000), quien trabajó con una muestra de 11 mandíbulas asociadas a sus respectivos esqueletos adultos de la Colección Tepe Hessar (Iran), cuyo sexo se conocía a partir de determinaciones basadas en indicadores morfológicos correspondientes al cráneo y los coxales. Los resultados obtenidos muestran una exactitud del 78,2%, que es menor a la argumentada por Loth y Henneberg (1996). Además, Haun (2000) observa que las asignaciones tienden a sesgar en favor de individuos masculinos. La autora considera que la existencia y/o el grado de expresión del rasgo pueden ser específicos para cada población tanto a nivel genético como funcional. Todas estas circunstancias la llevan a cuestionar el potencial para la determinación del sexo a partir de la inflexión de la rama mandibular.

Hill (2000) en una prueba realizada sobre 158 mandíbulas adultas de la Colección Hamann-Todd, cuestiona la validez de la propuesta, ya que solamente alcanza una exactitud en la determinación de 79,1%, la cual también resulta inferior a la argumentada por Loth y Henneberg (1996). Hill (2000) observa que con esta técnica: 1) se sesga a favor de los individuos masculinos y en contra de los femeninos; 2) los especímenes a los cuales se les asigna el valor cero (0) caen dentro de un rango de ambigüedad, antes que dentro de la categoría masculinos y 3) el error intra observador es alto.

## **MATERIAL Y METODOS**

### **Las Mandíbulas del Sitio SJ Til. 43**

Los restos óseos analizados en nuestro trabajo fueron recuperados en el transcurso de excavaciones sistemáticas en el Sitio de La Falda (SJ Til. 43), en la ciudad de Tilcara (Pcia. de Jujuy) y componen una colección de 31 individuos.

En lo que respecta a los materiales de esta colección, los mismos presentan una extraordinaria integridad anatómica y se caracterizan por su notable grado de asociación contextual y cronológica. Estas circunstancias proporcionan un conjunto esquelético que satisface los requerimientos necesarios para encarar la experiencia que proponemos, en particular cuando también se cuenta con el control

independiente proporcionado por indicadores culturales del sexo, tal como fueron encontrados presentes en los contextos funerarios. En trabajos anteriores (Barboza, 1999; Barboza et al., 2001; 2002a-c) se presentaron los resultados de la estimación de la edad y el sexo a partir de marcadores culturales y biológicos (morfológicos y métricos). Estas experiencias resultaron sumamente alentadoras, ya que en las mismas se resaltan las concordancias y las discordancias respecto de los parámetros estándares habitualmente considerados para realizar el diagnóstico sobre materiales esqueléticos de origen arqueológico.

Dada la naturaleza particular de esta muestra de mandíbulas, cuyo sexo real es conocido gracias al concurso de fuentes tanto biológicas como culturales, decidimos estructurar esta experiencia, teniendo en cuenta, por un lado la incorporación del nuevo indicador morfológico con fines evaluatorios y por el otro, la incorporación con fines comparativos de la asignación diagnóstica intra estructura, mediante el concurso de los indicadores morfológicos tradicionales de la expresión del dimorfismo sexual mandibular. Con esta idea en mente, buscamos realizar una evaluación del potencial diagnóstico de la nueva técnica mediante el contraste de los resultados obtenidos con ella, con los proporcionados por el esqueleto completo y con los proporcionados por los procedimientos tradicionalmente utilizados para la estructura mandibular.

La Colección del Sitio La Falda se encuentra constituida por 31 individuos de ambos sexos, tanto adultos como inmaduros. Dada la naturaleza y limitaciones de la técnica de estimación motivo de esta experiencia, se presentan los resultados de la estimación del sexo exclusivamente de los individuos adultos. La base de la muestra consistió en 11 piezas mandibulares (6 masculinas y 5 femeninas) de sexo conocido. Con el fin de unificar criterios y calibrar el modo en que se iba a efectuar la determinación del rasgo, sus variaciones y sus consecuentes cuantificaciones, se procedió a la realización de un entrenamiento previo con la presencia de todos los observadores que iban a participar en la experiencia, utilizando un conjunto de mandíbulas no pertenecientes al estudiado.

Con el objeto de que las observaciones se realizaran sin tener acceso alguno al sexo verdadero y controlar los factores potenciales de sesgo intra e inter observador, se separaron las mandíbulas de sus respectivos esqueletos. A cada mandíbula se le cubrió la sigla de inventario del esqueleto al cual pertenecía con una cinta opaca y se le asignó un nuevo número identificatorio. Las determinaciones fueron realizadas por tres investigadores trabajando en forma independiente. Cada observador asignó el sexo de cada mandíbula tres veces, realizándose cada una de ellas en forma individual y en oportunidades lo suficientemente espaciadas en el tiempo como para garantizar que no se recordaran las asignaciones anteriores. Las observaciones fueron realizadas sobre ambas ramas mandibulares en todos los casos.

Un valor de +1 fue asignado si la Inflexión en el borde posterior de una de las ramas mandibulares estaba presente a la altura de la superficie oclusal; -1 para un borde recto o si la inflexión se encontraba por encima o por debajo de la superficie oclusal y 0 si la forma del borde posterior no era clara: esto es, ni recta ni con inflexión. Los valores de ambas ramas fueron sumados para alcanzar un total de +2 (ambas ramas con inflexión a la altura de la superficie oclusal), +1 (una rama con inflexión y la otra indeterminada), 0 (cualquiera de las dos ramas indeterminadas o una con inflexión y la otra recta), -1 (una rama recta y la otra indeterminada) o -2 (ambas ramas rectas o con la inflexión por arriba o por debajo de la superficie oclusal). Siguiendo el criterio utilizado por Loth y Henneberg (1996) en los casos en que alguna o ambas ramas recibían la asignación 0 (“indeterminado”) los individuos fueron considerados como masculinos (Tabla 1).

**Tabla 1**

Técnica de estimación del sexo a partir de la Inflexión en el Borde Posterior de la Rama Mandibular (IBPRM) según Loth y Henneberg (1996)

Rasgo Observado	Valor Asignado	Asignación Sexual
• Inflexión Borde Posterior Rama Mandibular a altura superficie oclusal presente, bilateral.	+ 2	• Sexo Masculino
• Inflexión Borde Posterior Rama Mandibular a altura superficie oclusal presente, unilateral.	+ 1	
• Inflexión imprecisa bilateral o un lado -1 y otro +1.	0	
• Borde Posterior Rama Mandibular Recto de un solo lado, unilateral.	- 1	• Sexo Femenino
• Inflexión Borde Posterior Rama Mandibular por arriba superficie oclusal, unilateral.		
• Inflexión Borde Posterior Rama Mandibular por debajo superficie oclusal, unilateral.		
• Borde Posterior Rama Mandibular Recto, bilateral.	- 2	
• Inflexión Borde Posterior Rama Mandibular por arriba superficie oclusal, bilateral.		
• Inflexión Borde Posterior Rama Mandibular por debajo superficie oclusal, bilateral.		

Los valores obtenidos fueron comparados con el sexo real de los individuos, a fin de poder observar los grados de concordancias o discordancias. Posteriormente se calculó el porcentaje de exactitud en la predicción del sexo relevado para cada uno de los 3 observadores y finalmente se lo comparó con los valores de precisión obtenidos a partir de la observación de los marcadores tradicionalmente utilizados en la asignación del sexo a partir de la mandíbula (Bordach, 1989; Buikstra y Ubelaker, 1994).

## RESULTADOS

### a) Inflexión del Borde Posterior de la Rama Mandibular

Los datos obtenidos por cada uno de los tres observadores a partir de la utilización de la técnica de la Inflexión del Borde Posterior de la Rama Mandibular (IBPRM) se presentan en la Tabla 2.

En general no existe una consistencia en las asignaciones correctas obtenidas a partir de la técnica de la IBPRM en los 3 relevamientos realizados por cada observador. La única excepción la constituyen dos de las tres observaciones realizadas por el observador A, quien fue el único que en los 2 primeros relevamientos mantuvo el mismo porcentaje de exactitud en las asignaciones para ambos sexos. Los otros dos observadores muestran mayores inconsistencias intraobservador, tal como lo demuestran los disímiles porcentajes de asignaciones correctas en los 3 relevamientos realizados por cada uno de ellos.

En general, el mayor porcentaje de exactitud logrado para ambos sexos fue 81,81%. Esta cifra fue obtenida por el observador C en oportunidad de realizar su segundo relevamiento y por el A en el tercero.

El menor porcentaje de exactitud logrado para ambos sexos fue 45,45%. Este valor fue obtenido por el observador B en el segundo relevamiento.

En lo que respecta a las asignaciones en individuos de sexo masculino, es posible observar que el mayor grado de exactitud logrado fue 83,3% por parte del observador A en los 3 relevamientos y por el observador C en los dos primeros relevamientos. El menor valor alcanzado para este sexo es del 33%.

Por otro lado, en lo que respecta a las asignaciones en individuos de sexo femenino, es posible observar que el mayor grado de exactitud logrado fue 100% por parte del observador B en el primer relevamiento. El menor valor obtenido para la determinación de este sexo es del 60%.

### b) Dimorfismo Mandibular Tradicional

Los resultados obtenidos por cada uno de los tres observadores a partir de la utilización de la Técnica Tradicional (TT) para determinar el sexo en la estructura mandibular se presentan en la Tabla 2.



**Tabla 2**

Exactitud general de la asignación sexual según IBPRM<sup>1</sup> y TT<sup>2</sup>. Colección osteológica del Sitio La Falda (SJ Til. 43)

Valores <sup>3</sup> Inflexión Rama Mandibular	N	-1 y -2		0, +1 y +2		Exactitud por Sexo (%)	
		N	%	N	%	IBPRM <sup>1</sup>	TT <sup>2</sup>
<b>1º Relevamiento</b>							
Observador A							
- Masculinos	6	1	25.00	5	71.42	83.33	
- Femeninos	5	3	75.00	2	28.57	60.00	
- Total	11	4	100.00	7	100.00	<b>72.72</b>	
Observador B							
- Masculinos	6	3	37.50	3	100.00	50.00	
- Femeninos	5	5	62.50	0	-	100.00	
- Total	11	8	100.00	3	100.00	<b>72.72</b>	
Observador C							
- Masculinos	6	1	25.00	5	71.42	83.33	
- Femeninos	5	3	75.00	2	28.57	60.00	
- Total	11	4	100.00	7	100.00	<b>72.72</b>	
<b>2º Relevamiento</b>							
Observador A							
- Masculinos	6	1	25.00	5	71.42	83.33	
- Femeninos	5	3	75.00	2	28.57	60.00	
- Total	11	4	100.00	7	100.00	<b>72.72</b>	
Observador B							
- Masculinos	6	4	57.14	2	50.00	33.33	
- Femeninos	5	3	42.85	2	50.00	60.00	
- Total	11	7	100.00	4	100.00	<b>45.45</b>	
Observador C							
- Masculinos	6	1	20.00	5	83.33	83.33	
- Femeninos	5	4	80.00	1	16.66	80.00	
- Total	11	5	100.00	6	100.00	<b>81.81</b>	
<b>3º Relevamiento</b>							
Observador A							
- Masculinos	6	1	20.00	5	83.33	83.33	83.33
- Femeninos	5	4	80.00	1	16.66	80.00	80.00
- Total	11	5	100.00	6	100.00	<b>81.81</b>	<b>81.81</b>
Observador B							
- Masculinos	6	3	50.00	3	60.00	50.00	100.00
- Femeninos	5	3	50.00	2	40.00	60.00	100.00
- Total	11	6	100.00	5	100.00	<b>81.81</b>	<b>100.00</b>
Observador C							
- Masculinos	6	2	40.00	4	66.66	66.66	100.00
- Femeninos	5	3	60.00	2	33.33	60.00	100.00
- Total	11	5	100.00	6	100.00	<b>63.63</b>	<b>100.00</b>

Referencias

<sup>1</sup> Inflexión del Borde Posterior de la Rama Mandibular

<sup>2</sup> Técnica Tradicional

<sup>3</sup> Valores de la forma de la rama mandibular: 0, +1 y +2 masculinos; -1 y -2 femeninos

Considerando que la práctica adquirida por los observadores garantizaba que estuvieran suficientemente interiorizados con su utilización y visto los valores de los resultados alcanzados en la primera determinación, se decidió no realizar repeticiones para el diagnóstico con esta técnica. Su utilización responde fundamentalmente al deseo de realizar comparaciones y explorar en qué medida la nueva técnica propuesta por Loth y Henneberg está contribuyendo a enriquecer el potencial diagnóstico de la estructura mandibular considerada aisladamente.

La primera observación que salta a la vista, es el hecho de que dos de los tres observadores alcanzaron el 100% de exactitud en las asignaciones. En cambio, el observador A pudo determinar para ambos sexos con el 82% de exactitud.

## **DISCUSION Y CONCLUSIONES**

Los resultados de una experiencia donde se realiza la aplicación de una nueva propuesta técnica para asignar el sexo en las mandíbulas de los individuos adultos del conjunto osteológico del cementerio de La Falda permiten formular las siguientes consideraciones:

1.- La puesta a punto o calibración de criterios a tener en cuenta para realizar las determinaciones según esta propuesta presenta dificultades vinculadas con el reconocimiento de categorías precisas, necesarias para proceder a la observación y registro de las variables. Esta circunstancia, sumada al hecho de que se trata de un número reducido de caracteres a observar, puede estar impactando marcadamente en la fluctuación de las determinaciones tanto intra como inter observador.

2.- La eficiencia diagnóstica de la nueva técnica aplicada a los materiales de la colección osteológica de La Falda (SJ Til. 43) con un rango de entre 72,72% a un 81,81% de exactitud en la asignación del sexo presenta valores similares a los obtenidos por otros autores para otras colecciones, tanto las de origen arqueológico como forense.

3.- A juzgar por los resultados obtenidos, la técnica efectivamente parece favorecer el diagnóstico de varones en detrimento del de las mujeres. Esta circunstancia puede estar vinculada con los factores de naturaleza ontogenética y/o poblacional específica que pueden estar influenciando el comportamiento de la manifestación dimórfica de los rasgos a observar.

4.- La nueva técnica no parece proporcionar en esta colección una eficiencia diagnóstica que pueda considerarse equiparable a la de la pelvis completa o al cráneo.

5.- En el universo de variables morfológicas utilizadas para determinar la expresión del dimorfismo en la estructura mandibular considerada en forma aislada, la nueva técnica parece arrojar incertidumbre antes que contribuir a robustecer el corpus de recursos morfológicos tradicionalmente disponibles para la realización del diagnóstico sexual sobre este elemento anatómico.

## **AGRADECIMIENTOS**

El presente trabajo fue realizado en el marco del proyecto “Reconstrucción del Comportamiento Biosocial en Poblaciones Prehistóricas, Contacto y Poscontacto Inicial” y se constituye en parte integrante del desarrollo de la Tesis Doctoral (UNR) de uno de los autores (MCB). Ambos cometidos cuentan con el apoyo financiero de las siguientes instituciones: Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET); Agencia Córdoba Ciencia, Sociedad del Estado (ACC, SE); Fundación Antorchas y Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad Nacional de Río Cuarto (CyT UNRC).

## **BIBLIOGRAFIA CITADA**

Barboza MC (1999) Estudio de Marcadores del Sexo y la Edad en una Colección Osteológica (SJ Til. 43) del Hispanoindígena Inicial Tilcareño. Tesis de Licenciatura. FHyA. UNR.

Barboza MC, Mendonça OJ y Bordach MA (2001) Estimadores anatómicos y edad a la muerte: resultados de su aplicación a los materiales del Sitio SJ Til. 43 (Tilcara, Jujuy). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 3(1):49-63.

Barboza MC, Mendonça OJ y Bordach MA (2002a) Contexto arqueológico y biología esquelética humana. *Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. Tomo II:339-345.

Barboza MC, Mendonça OJ y Bordach MA (2002b) Estimadores anatómicos y edad a la muerte II: resultados de su análisis estadístico en esqueletos adultos del Sitio SJ Til. 43 (Tilcara, Jujuy). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 4(1):61-74.

Barboza MC, Mendonça OJ y Bordach MA (2002c) Estudio de marcadores biológicos y culturales del sexo en un Conjunto Hispano-Indígena de Tilcara (Sitio SJ Til. 43). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 4(1):87-111.

Bordach MA (1989) La determinación del sexo en el esqueleto humano. Serie Didáctica. Cuaderno N° 4. Córdoba, UNRC.

Buikstra JE y Ubelaker DH (1994) Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. Arkansas Archeological Survey Research Series No 44. Fayetteville, Arkansas.

Donnelly SM, Hens SM, Rogers NL y Schneider KL (1998) Technical Note: A blind test of mandibular ramus flexure as a morphologic indicator of sexual dimorphism in the human skeleton. *Am. J. Phys. Anthropol.* 107:363-366.

Haun SJ (2000) Brief Communication: A study of the predictive accuracy of mandibular ramus flexure as a singular morphologic indicator of sex in an archaeological sample. *Am. J. Phys. Anthropol.* 111:429-432.

Hill CA (2000) Technical Note: Evaluating mandibular ramus flexure as a morphological indicator of sex. *Am. J. Phys. Anthropol.* 111:573-577.

Indrayana NS, Glinka J y Mieke S (1998) Mandibular ramus flexure in an Indonesian Population. *Am. J. Phys. Anthropol.* 105:89-90.

Koski K (1996) Mandibular ramus flexure-Indicator of sexual dimorphism? *Am. J. Phys. Anthropol.* 101:545-546.

Loth SR y Henneberg M (1996) Mandibular ramus flexure: A new morphologic indicator of sexual dimorphism in the human skeleton. *Am. J. Phys. Anthropol.* 99:473-485.

Loth SR y Henneberg M (1998) Mandibular ramus flexure is a good indicator of sexual dimorphism. *Am. J. Phys. Anthropol.* 105:91-92.