

# ANÁLISIS ODONTOMÉTRICO DE CUATRO SERIES CRANEANAS DE ABORÍGENES ARGENTINOS

Gabriel A. Bollini<sup>1\*</sup>, Juan P. Atencio<sup>1</sup>, Sonia E. Colantonio<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. La Plata. Buenos Aires. Argentina

<sup>2</sup>Concejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas. Buenos Aires. Argentina

<sup>3</sup>Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. Argentina

*PALABRAS CLAVE* antropología dental; diámetros odontométricos; módulos coroneales

**RESUMEN** En el presente trabajo se comparan los diámetros odontométricos mesio-distal y vestibulo-lingual en 62 cráneos de individuos masculinos, con dentición adulta, correspondientes a cuatro series craneanas argentinas: Arroyo Seco 2, Río Negro, Pampa Grande y Delta del Paraná. Se analizaron la mayoría de las piezas dentales, solo exceptuándose por número de ejemplares insuficiente a incisivos superiores e inferiores. Para la comparación de los diámetros entre las series se empleó ANOVA y test de Tukey como método post-hoc. Las series analizadas también se caracterizaron mediante la determinación de sus módulos para primeros y segundos molares superiores. Posteriormente se realizó análisis de componentes principales a fin de evaluar la variabilidad presente y situar gráficamente las series en el contexto de la variación presentada. El ANOVA, con su posterior contrastación post-

hoc, permitió establecer que las series se pueden diferenciar en función del diámetro mesio-distal de caninos superiores y segundos y terceros molares inferiores y respecto del diámetro vestibulo-lingual, según primeros y segundos premolares superiores, primeros y segundos molares superiores y segundo y terceros molares inferiores. El análisis de componentes principales permitió observar que la mayor variabilidad queda explicada por las variables que describen la arcada dentaria inferior. La caracterización según los módulos dentales define a la serie Arroyo Seco 2 como hipermacrodonia para primeros y segundos molares, como mesodonia a la serie Río Negro (según ambas piezas dentales), como macrodonia/microdonia a la serie Pampa Grande y como macrodonia/mesodonia a la serie Delta del Paraná. *Rev Arg Antrop Biol* 14(Número Especial):69-80, 2012.

**KEY WORDS** dental anthropology; odontometric diameters; crown modules

**ABSTRACT** This paper compares the mesio-distal and vestibulo-lingual odontometric diameters in 62 male skulls, all with adult dentition, composed by four Argentinean skulls series: Arroyo Seco 2, Río Negro, Pampa Grande and Delta del Paraná. Almost all teeth were analyzed, with the exception of upper and lower incisors due to insufficient data. ANOVA and Tukey test, as a post-hoc method, were used in order to compare the odontometric diameters. The analyzed series also were characterized by determining their crown modules for first and second upper molars. Subsequently, principal component analysis was performed in order to evaluate the existent variability and establish graphically the series in the variation context. ANOVA and

Tukey post-hoc test established that the series could be mesio-distal diameter differentiated for upper canines and second and third lower molars. First and second premolars, first and second upper molars, and second and third lower molars differentiate variables for the vestibulo-lingual diameter. Principal component analysis shows that most of the variability observed between the variables is related to the lower jaw. Molar crown modules define Arroyo Seco 2 series as hipermacrodonic for first and second upper molars, Río Negro series as mesodontic for both molars, Pampa Grande series as macrodonic/microdonic, and Delta del Paraná series as macrodonic/mesodontic. *Rev Arg Antrop Biol* 14(Número Especial):69-80, 2012.

Este artículo se enmarca dentro de una serie de estudios que se vienen llevando a cabo por parte de los autores de este trabajo (Bollini, 2004; Bollini et al., 2007, 2008a, b, 2009a, b, 2010a, b, c, d), así como por otros autores (Bernal, 2005, 2008; Luna, 2006, 2010; Bernal et al., 2008; Luna y Aranda, 2010) efectuados principalmente sobre colecciones pertenecientes al Museo de La Plata y al Museo Etnográfico de Buenos Aires. Estos trabajos buscan cimentar las bases de la antropología dental en Argentina y enriquecer los conocimientos existentes sobre los grupos que poblaron el territorio nacional, desde momentos prehispánicos hasta los inicios del Estado Argentino y las interrelaciones existentes entre dichos grupos.

El objeto de estudio de la antropología dental es la variación morfológica y métrica de la dentición de poblaciones humanas en el tiempo y espacio (Zoubov, 1997). Esta rama de la bioantropología ha realizado importantes aportes en lo referente a: hábitos alimenticios y estado nutricional (Pérez-Pérez, 1995), paleo-patologías (Oyamada et al., 1996), consideraciones estético-simbólicas (Serrano y Del Angel, 1997) y cronologías (Bernal et al., 2008); brindando

\*Correspondencia a: Gabriel A. Bollini. Calle 55 N° 874. 1900 La Plata. Buenos Aires. Argentina.  
E-mail: antropologiadental@gmail.com

nuevas perspectivas en problemáticas antropológicas tales como la caracterización de paleopoblaciones (Turner, 1989), la comprensión de dinámicas intra e inter grupales (Hanihara, 1991) y la determinación de patrones de poblamiento (Turner, 1983; Matsumura, 1995).

Una de las ventajas que muestra el análisis de piezas dentales respecto de otras estructuras esqueléticas radica en el alto grado de determinación génica que los dientes presentan. El proceso de formación de las piezas dentales, como así también su morfología y tamaño final, son altamente heredables, presentando una notable resistencia a las influencias ambientales (Rodríguez Cuenca, 2003). Dentro de los estudios de antropología dental, los análisis odontométricos tienen una larga aplicación para caracterizar a los grupos poblacionales a nivel local y regional (Hanihara e Ishida, 2005). En lo que respecta a los diámetros odontométricos, Townsend y Brown (1978) han establecido que el diámetro mesio-distal presenta un 64% de determinación génica y el diámetro vestibulo-lingual un 57%.

En este trabajo se han estudiado los valores de los diámetros mesio-distal (MD) y vestibulo-lingual (VL) en las piezas dentales pertenecientes a cuatro series craneanas argentinas: Arroyo Seco 2, Río Negro, Pampa Grande y Delta del Paraná.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Para este trabajo se han analizado un total de 62 cráneos, correspondientes a cuatro series craneanas procedentes de diferentes regiones del territorio argentino (Fig. 1). Las series craneanas empleadas corresponden a las colecciones depositadas en la División Antropología del Museo de La Plata (MLP) y en el depósito de colecciones del Núcleo Consolidado de Investigaciones Arqueológicas y Paleontológicas del Cuaternario Pampeano (INCUAPA) de la Universidad del Centro de la Provincia de Buenos Aires.

Todos los restos analizados corresponden a individuos masculinos con dentición adulta. La decisión de emplear únicamente individuos masculinos se sustentó en que los mismos, los cuales regularmente presentan piezas dentales mayores que los individuos femeninos, evidencian más claramente las diferencias poblacionales (Matsumura y Hudson, 2005). Los datos de

pertenencia geográfica y sexo de los individuos se extrajeron de los registros de la División Antropología del Museo de La Plata y de Scabuzzo (2010). Las cuatro series analizadas son:

- Delta del Paraná: 12 cráneos (MLP).
- Pampa Grande: 22 cráneos (MLP).
- Arroyo Seco 2: 5 cráneos (INCUAPA).
- Río Negro: 23 cráneos (MLP).

Las series analizadas del MLP se escogieron por ser las más extensas y las que mayor información odontométrica permitían extraer (series con denticiones más completas y con mejor estado de conservación de las piezas dentarias). También destaca en estas series que en ningún caso se las asocia con lo que Pucciarelli (2004) denomina



Fig. 1. Ubicación de las áreas de procedencia de las series analizadas.

como “Paleoamericanos”. Con respecto a la serie Arroyo Seco 2, si bien pequeña, su estudio es de notable interés debido a su alta antigüedad (Politis y Madrid, 2001) y la muy escasa bibliografía en la cual se analizan cuestiones dentales respecto de los restos recuperados en el sitio homónimo (L’Heureux, 2000, 2002; Barrientos y L’Heureux, 2001). Lo reducido de la muestra radica en que sólo se emplearon aquellos individuos en los cuales fue posible medir los diámetros odontométricos aquí analizados; sin embargo, el empleo de series reducidas cuando su importancia y antigüedad lo amerita, no es ajeno a la antropología biológica (González-José et al., 2005; Matsumura y Hudson, 2005).

La serie denominada Delta del Paraná procede de islas ubicadas en la región homónima, en el límite entre las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires. Los esqueletos proceden de enterratorios denominados “túmulos”, excavados por Luis María Torres en sus viajes de 1905 y 1906. Los individuos analizados proceden del Túmulo I del río Paraná Guazú, Túmulo II del Paraná Guazú -Delta Medio- y Túmulo I del brazo Gutiérrez -Delta Superior- (Bernal, 2008). En los tres sitios se observó la coexistencia de áreas de entierro y paraderos; evidenciados estos últimos por la presencia de numerosos ítems de factura antrópica como punzones, puntas de arpones, laminillas de cobre, numerosos fragmentos de cerámica y en el caso del Túmulo II del Paraná Guazú la existencia de estructuras de combustión (Torres, 1911). Para el caso del Túmulo II del Paraná Guazú y el Túmulo I del Brazo Gutiérrez, se pudieron establecer fechados radiocarbónicos a partir de los terceros molares de los individuos hallados, arrojando una antigüedad de  $846\pm 41$  años AP y de  $752\pm 41$  años AP, respectivamente (Bernal, 2008).

La serie Pampa Grande proviene del departamento de Guanchipas (Provincia de Salta), el cual se encuentra al sur del Valle de Lerma. La región arqueológica Pampa Grande propiamente dicha se halla en la región de contacto entre las regiones Valliserrana y Selvas Occidentales. En función de diferentes análisis estadísticos sobre variables craneométricas se estableció que los materiales que componen la serie de Pampa Grande corresponden a una única población biológica (Baldini et al., 2003). De acuerdo a los fechados radiocarbónicos realizados por González

(1972), los restos analizados se ubican entre 1450 y 1350 años AP. Los materiales culturales asociados se definieron como propios de la tradición cerámica prehispánica Candelaria y en función de su análisis, la mayor parte de ellos correspondería a las fases Molleyaco (Candelaria III, 1550-1250 AP), del Período Temprano del NOA y Rupachico (Candelaria IV, 1250-950 AP), del Período Medio (Baldini et al., 2003).

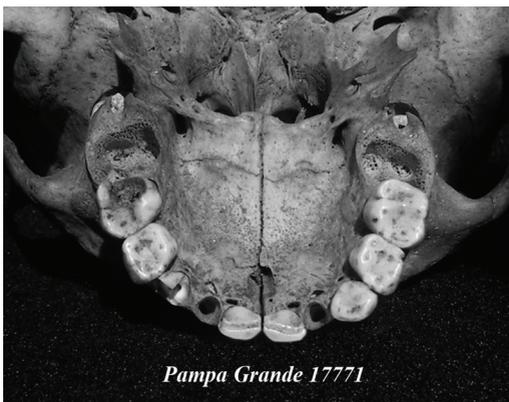
El sitio arqueológico Arroyo Seco 2, es un sitio multicomponente a cielo abierto que se encuentra en la región interserrana entre los sistemas de Tandilia y Ventania, en la margen derecha del primer brazo de los Tres Arroyos (Politis y Madrid, 2001; Politis et al., 2008). Los fechados realizados sobre los materiales recuperados dan cuenta de sucesos de ocupación interrumpida que abarcan un amplio rango temporal, entre finales del Pleistoceno y momentos históricos (Gutiérrez, 2004). El sitio principalmente se caracteriza por la existencia de restos de megafauna, fechados entre 10000 y 12100 años AP y por el conjunto de entierros humanos resultado de una larga serie de eventos de inhumación, que se ubican entre ca. 7600 y 6300 años AP (Barrientos, 1997). En principio, el lugar habría funcionado como un campamento residencial donde se habría llevado a cabo la última parte de la confección de artefactos líticos. La subsistencia estuvo basada en la explotación de guanaco, venado, ñandú y algunos mamíferos extintos tales como caballo americano (*Equus e Hippidion*) y megaterio (*Megatherium americanum*) (Politis et al., 2008).

En lo que respecta a la serie Río Negro, algunos de los contextos de hallazgo de estos materiales son desconocidos, por corresponder los mismos a colecciones que se formaron a fines del siglo XIX y principios del siglo XX (siendo las metodologías de excavación y registro muy diferentes respecto de los estándares actuales). Sin embargo, la mayor parte de los materiales empleados corresponden a los obtenidos por Francisco P. Moreno durante su expedición de 1874, en el curso inferior del río Negro. En función de fechados radiocarbónicos realizados sobre estos restos (Bernal et al., 2008) fue posible establecer que la muestra se compone de individuos correspondientes a tres momentos del Holoceno tardío (ca. 3000 a 500 años AP); sin embargo, según Barrientos y Pérez (2004) las

muestras del curso inferior del río Negro correspondientes al Holoceno tardío final (ca. 1500 a 500 años AP) muestran una marcada similitud con las propias del Holoceno tardío inicial (ca. 3000 a 1500 años AP), lo que indicaría una posible continuidad biológica de las poblaciones que habitaron el área. En función de la información suministrada por el catálogo del Museo de La Plata y las investigaciones llevadas a cabo en la provincia de Río Negro, es posible estimar que dichos restos corresponden a poblaciones con un modelo de subsistencia del tipo cazador-recolector (Canals Frau, 1953; Prates, 2008).

Por tratarse de materiales bio-arqueológicos, se observan numerosas fracturas y pérdidas post mortem de las piezas dentarias en las cuatro series estudiadas; afectando así el número de piezas analizadas (Fig. 2). También se observan piezas con elevados grados de atrición y abrasión, si bien estos procesos de desgaste son comunes a todo individuo humano (la única forma de evitar totalmente su sesgo es trabajar con piezas dentarias no emergidas), cuando se dan en grado muy elevado afectan el tamaño de las coronas de manera sustancial. Es por tal motivo que fueron exceptuadas del análisis todas aquellas piezas que presentaran un grado de desgaste superior al grado 3 en caninos y al grado 2 en premolares y molares, según la escala de desgaste propuesta por Zoubov (1968).

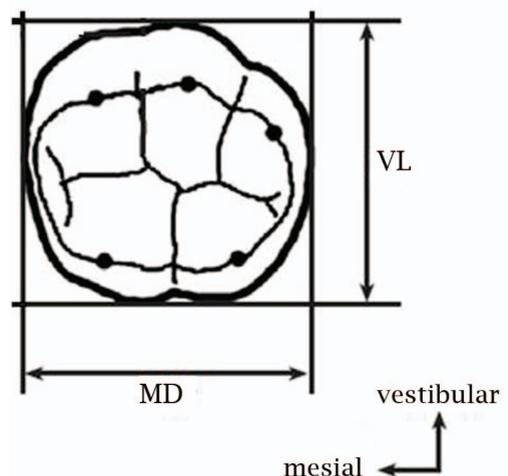
En relación a las variables analizadas, entendemos por diámetro mesio-distal (MD) a la distancia máxima que separa los puntos de contacto de un diente con sus vecinos en senti-



**Fig. 2.** Cráneo de la serie Pampa Grande que muestra evidencias de pérdida de piezas dentarias por procesos tafonómicos.

do mesio-distal y perpendicular al eje máximo del diente. Por su parte denominamos diámetro vestibulo-lingual (VL) a la dimensión máxima de la pieza dentaria en sentido vestibulo-lingual y perpendicular al diámetro mesio-distal (Kresner, 2006) (Fig. 3). Los métodos adoptados para la toma de los diámetros MD y VL fueron los establecidos por Fujita (1949). En lo que respecta a la denominación de las variables, las mismas se nombraron tomando en cuenta el sistema de notación denominado “Nominación Anatómica”, en el cual se utiliza el nombre anatómico completo y comprende 5 componentes que indican tipo de diente, posición, arcada, lateralidad y dentición (Hillson, 1996), por ejemplo el segundo molar superior izquierdo de la dentición permanente es denominado como M2SIP. En este trabajo no se tomó en cuenta la lateralidad de las piezas dentarias, por lo cual el cuarto carácter corresponde al tipo de dentición (permanente o decidua).

Los valores para cada variable resultaron del promedio de los valores para piezas antiméricas (Manzi et al., 1997). Con motivo de cerciorarse de que los resultados obtenidos no respondieran a falencias de las series tratadas y cumplir con los requisitos de normalidad propios de los procedimientos estadísticos a emplear, se procedió a la realización del test de normalidad de Kolmogorov-Smirnov para los datos recabados. Si bien muchas variables biológicas presentan distribuciones de tipo normal con varianza



**Fig. 3.** Diámetros odontométricos analizados: mesio-distal (MD) y vestibulo-lingual (VL).

uniforme, se realizó este tratamiento debido al tamaño reducido de las muestras empleadas.

Para determinar si era posible establecer diferencias significativas entre los valores de los diámetros odontométricos de las cuatro series, se empleó análisis de la varianza (ANOVA) para  $\alpha=0,05$ . Este procedimiento descompone la variabilidad total en la muestra (suma de cuadrados total de las observaciones) en sumas de cuadrados asociados cada uno a una fuente de variación reconocida, permitiendo así contrastar aquellas hipótesis referidas a los parámetros de posición de dos o más distribuciones. La hipótesis puesta a prueba se establece con respecto a las medias de las poblaciones en estudio considerando como hipótesis nula:  $H_0: \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_a$ , con  $i=1, \dots, a$  (donde "a" corresponde al número de poblaciones o tratamientos). Sobre los resultados obtenidos se empleó como prueba post-hoc el test de Tukey, para un valor de significación del 0,05 (Lison, 1976; Info Stat, 2008). En la realización de estos procedimientos se exceptuaron los valores para incisivos superiores e inferiores por presentar un número insuficiente de ejemplares.

También se calculó el módulo de las coronas para primeros y segundos molares superiores. El módulo es una expresión de la masa coronal relativa, por lo cual se utiliza para métodos descriptivos y comparativos. Con tal fin se empleó la siguiente fórmula:

$$\frac{\sum_1^n MD_{iM1} + \sum_1^n VL_{iM1}}{n} + \frac{\sum_1^n MD_{iM2} + \sum_1^n VL_{iM2}}{n}$$

2

En esta fórmula se suma el módulo coronal promedio del primer molar y del segundo molar y a continuación se divide el valor obtenido por 2; calculando así un valor promedio del módulo coronal para primeros y segundos molares. Para la descripción de los módulos de la corona obtenidos se empleó la categorización citada por Rodríguez Cuenca (2003).

Hipermicrodoncia: valores menores a 10,2

Microdoncia: valores entre 10,2 y 10,59

Mesodoncia: valores entre 10,6 y 10,99

Macrodoncia: valores 11,00 y 11,39

Hipermacrodoncias: valores superiores a 11,4

Los datos correspondientes a las veinte variables analizadas mediante ANOVA también se

sometieron a un análisis de componentes principales (ACP), llevado a cabo a partir de la matriz de correlación. Respecto de los datos en bruto cabe destacar que cuando se contó con valores para ambas piezas antiméricas se empleó el valor promedio entre las mismas (Manzi et al., 1997) y en los restantes casos el valor del lado con presencia del diente. El ACP es una técnica cuyo propósito es disminuir la dimensionalidad de un conjunto de datos, de modo tal de resumir la información contenida en una serie de variables originales en pocas dimensiones compuestas (componentes) con una mínima pérdida de información (Manly, 1994; Infostat, 2008).

Una vez llevada a cabo la extracción de factores, puede ser difícil el interpretar y nombrar los componentes en base a las cargas de sus factores. Una solución es la rotación de los factores, empleándose en este trabajo la normalización Varimax de Kaiser. Para la realización del análisis de componentes principales se empleó el programa informático SPSS (versión 11).

## RESULTADOS

El test de Kolmogorov-Smirnov permitió definir que del conjunto de 24 variables que inicialmente se estableció, cuatro de las mismas no cumplían con los requisitos de normalidad, por lo que se las exceptuó de los subsiguientes análisis. Dichas variables fueron el diámetro mesio-distal de primeros premolares superiores, de segundos premolares superiores y segundos molares superiores (P1SPMD, P2SPMD, M2SPMD) y el diámetro vestibulo-lingual de caninos inferiores (CIPVL).

El análisis de la varianza presentó diferencias significativas entre las series analizadas para el diámetro VL en: primeros y segundos premolares superiores, segundos molares superiores y en segundos y terceros molares inferiores. Para el diámetro MD se observaron diferencias significativas en segundos y terceros molares inferiores. En la Tabla 1 se muestran los valores resultantes de la comparación mediante ANOVA de los diámetros MD y VL en las series craneanas analizadas; los que presentan diferencias significativas se hallan indicados y se observaron principalmente (en un 71,43%) en el diámetro VL.

La aplicación del test de Tukey para una sig-

TABLA 1. Valores de F de Snedecor y sus probabilidades considerando un  $\alpha=0,05$ 

Variable	CSPMD	CSPVL	P1SPMD	P1SPVL	P2SPMD	P2SPVL
F	2,84	0,66	-	5,3	-	3,87
p	0,0577	0,586	-	0,0037**	-	0,0178*
Variable	M1SPMD	M1SPVL	M2SPMD	M2SPVL	M3SPMD	M3SPVL
F	0,56	2,69	-	3,78	0,35	1,45
p	0,6459	0,0578	-	0,0176*	0,7894	0,256
Variable	CIPMD	CIPVL	P1IPMD	P1IPVL	P2IPMD	P2IPVL
F	1,2	-	1,01	1,21	2,38	1,64
p	0,3865	-	0,4436	0,374	0,1257	0,2366
Variable	M1IPMD	M1IPVL	M2IPMD	M2IPVL	M3IPMD	M3IPVL
F	1,06	1,1	3,71	5,24	3,73	4,46
p	0,3984	0,3815	0,0458*	0,0172*	0,0452*	0,0278*

\* Valores que presentan diferencias significativas; \*\* Valores que presentan diferencias altamente significativas.

nificación del 0,05 permitió ordenar y agrupar las medias de las series respecto de las variables que habían presentado diferencias significativas en el ANOVA y establecer a su vez que los valores del diámetro MD de caninos superiores y el diámetro VL de primeros molares superiores también diferenciaban y subagrupaban las series (Tabla 2). Analizando los ordenamientos obtenidos se destaca que en todos los casos los valores medios de la serie Arroyo Seco 2 son los más elevados. Los diámetros VL de primeros y segundos premolares superiores (P1SPVL, P2SPVL) y de primeros y segundos molares superiores (M1SPVL, M2SPVL) agrupan a las series de Río Negro, Pampa Grande y Delta del Paraná, a la vez que separan del resto a la serie Arroyo Seco 2. Para cuatro de las restantes cinco variables, diámetros MD para segundos y terceros molares inferiores (M2IPMD, M3IPMD) y diámetros VL para las mismas piezas (M2IPVL, M3IPVL), se observa a la serie Arroyo Seco 2 agrupándose con las series Río Negro y Delta del Paraná y a estas últimas dos agrupándose también con la serie de Pampa Grande (que presenta los valores medios más bajos).

La única variable que agrupa la serie de Pampa Grande con la de Arroyo Seco 2 es la correspondiente a los diámetros MD de caninos superiores (CSPMD). Esta variable agrupa a Pampa Grande junto con Delta del Paraná y asocia a ambas series por un lado con Río Negro

(media inferior) y por el otro con Arroyo Seco 2.

En lo que respecta a los módulos de las coronas de primeros y segundos molares superiores, los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 3. Existe una clara diferenciación de las series respecto de los módulos coronales para primeros y segundos molares superiores. La serie de Arroyo Seco 2 presenta una conformación hipermacrodonia (molar 1 y 2), mientras que el resto de las series presentan conformaciones mesodontas. La serie Río Negro presenta molares 1 y 2 mesodontes; por su parte las series Delta del Paraná y Pampa Grande presentan primeros molares macrodotes y segundos molares mesodontes y microdotes, respectivamente.

En el análisis de componentes principales se extrajeron 6 componentes, que en conjunto explican el 75,16% de la variabilidad de la muestra. El primer CP (que representa tan sólo el 21,26%) agrupa cinco variables y da cuenta de la variabilidad de ambos diámetros odontométricos para los premolares inferiores, como así también del diámetro MD de los caninos de la misma arcada. El segundo componente está definido por los diámetros VL y MD de primeros, segundos y terceros molares inferiores y el mismo da cuenta del 19,48%. Por su parte el tercer componente explica el 12,51% de la variabilidad y se encuentra constituido por los diámetros VL del primer premolar superior y de primeros, segundos y terceros molares superiores.

ANÁLISIS ODONTOMÉTRICO EN SERIES CRANEANAS ARGENTINAS

TABLA 2. Test de Tukey, variables que presentaron subagrupamientos ( $\alpha=0,05$ )

Carácter	DMS	gl	Series	Medias	A-O
CSPMD	11,514	26	Río Negro	7,05	A
			Pampa Grande	7,43	AB
			Delta del Paraná	7,94	AB
			Arroyo Seco 2	8,38	B
P1SPVL	0,4518	38	Río Negro	9,09	A
			Pampa Grande	9,49	A
			Delta del Paraná	9,58	A
			Arroyo Seco 2	10,72	B
P2SPVL	0,7996	33	Río Negro	9,12	A
			Pampa Grande	9,30	A
			Delta del Paraná	9,43	A
			Arroyo Seco 2	10,53	B
M1SPVL	0,8226	45	Pampa Grande	11,52	A
			Río Negro	11,65	A
			Delta del Paraná	11,80	A
			Arroyo Seco 2	12,70	B
M2SPVL	0,5531	40	Pampa Grande	11,25	A
			Delta del Paraná	11,62	A
			Río Negro	11,64	A
			Arroyo Seco 2	12,70	B
M2IPMD	0,4189	11	Pampa Grande	10,15	A
			Delta del Paraná	10,35	AB
			Río Negro	10,76	AB
			Arroyo Seco 2	11,98	B
M2IPVL	0,1416	11	Pampa Grande	10,33	A
			Delta del Paraná	10,78	AB
			Río Negro	10,94	AB
			Arroyo Seco 2	11,68	B
M3IPMD	0,3512	11	Pampa Grande	10,45	A
			Río Negro	10,65	AB
			Delta del Paraná	10,82	AB
			Arroyo Seco 2	12,15	B
M3IPVL	0,1469	11	Pampa Grande	9,90	A
			Delta del Paraná	10,42	AB
			Río Negro	10,83	AB
			Arroyo Seco 2	11,10	B

DMS: Diferencia mínima significativa; gl: grados de libertad; A-O: agrupamiento y ordenamiento de medias según test de Tukey.

Como claramente se puede extraer de este análisis, el conjunto de variables empleadas no llegan a explicar la variabilidad total de la muestra. Si bien es posible establecer que son los diámetros correspondientes a la arcada dentaria inferior los que presentan la mayor variación, sus componentes sólo explican el 40,74% de la misma. Es de destacar que el primer y segundo

componente distinguen claramente dos regiones anatómicas de la arcada inferior, como lo son los caninos y premolares por un lado y las piezas molares por otro. Estos resultados concuerdan de forma contundente con lo esperado para la especie humana, para la cual se ha determinado que, con excepción de los incisivos, son los diámetros odontométricos de caninos y premolares

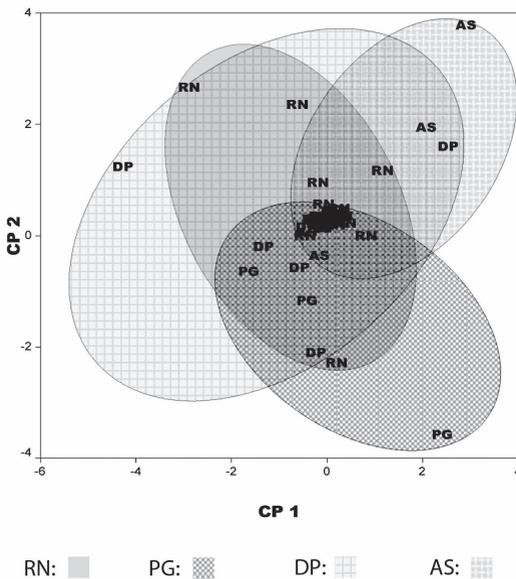
*TABLA 3. Módulo de las coronas de primeros y segundos molares superiores en las series analizadas*

Serie	Módulo de la corona	Módulo Promedio
Delta del Paraná	11,14*	10,93
	10,72	
Río Negro	10,98	10,90
	10,81	
Pampa Grande	11,09	10,73
	10,35	
Arroyo Seco 2	11,78	11,64
	11,51	

\* En la primera fila el valor superior corresponde al módulo de primeros molares superiores y el inferior al de segundos molares superiores.

los que presentan la mayor variabilidad del aparato masticatorio (Hillson, 2005). El primero y segundo componente también dan cuenta de la variabilidad de tamaños de las piezas dentarias, ya que las ponderaciones de las variables en ambos componentes son de signo positivo.

En la Figura 4 se muestra la distribución de los individuos correspondientes a las cuatro series craneales en el sistema coordinado de-



**Fig. 4.** Gráfico de componentes principales (CP), individuos de las series analizadas en función del primer y segundo componente.

finido por el primero (CP1) y segundo (CP2) componente. Dicha figura muestra una fuerte agrupación de la mayoría de los individuos, con dificultad para diferenciarlos en función de las series de procedencia. Sin embargo se puede vislumbrar una distribución que recuerda las relaciones establecidas por el test de Tukey. Los individuos de Arroyo Seco 2 tienden a presentar los valores más elevados para ambos componentes, seguidos por los de Río Negro y Delta del Paraná y por último, difiriendo en mayor medida, los propios de Pampa Grande. Sin embargo debemos enfatizar que la mayoría de los individuos analizados quedan agrupados en el centro de los ejes conformados por el primer y segundo componente, no diferenciándose en el espacio una clara agrupación de ellos de acuerdo a la serie de pertenencia.

## DISCUSIÓN

Los resultados aquí obtenidos se muestran interesantes a la luz de trabajos previos realizados por nuestro equipo de investigación (Bollini et al., 2010a, b), en los cuales se establecieron distancias biológicas y se realizaron comparaciones odontométricas entre las series Delta del Paraná, Pampa Grande y Río Negro. A partir del cálculo de distancias se pudo establecer la existencia de vinculaciones biológicas entre las series Delta del Paraná y Pampa Grande, vinculaciones ya propuestas por Canals Frau (1953) en función de información bioantropológica, etnohistórica y arqueológica. Asimismo, se constató que la serie Río Negro se alejaba de las otras series citadas, siendo mayor la distancia respecto de Pampa Grande. Por su parte Marcellino y Colantonio (1983), analizando las relaciones biológicas entre series craneanas de las mismas regiones, establecieron similitudes entre las muestras de Delta del Paraná y Río Negro, pero no así entre Delta del Paraná y el Noroeste argentino. Las vinculaciones entre el Noreste pampeano (Delta del Paraná) y el norte de Patagonia (Río Negro) también han sido expresadas por Bernal (2008) y Fabra (2008).

Tomando en consideración lo anteriormente expresado, resulta relevante la manera en que se ordenan los valores de la serie Arroyo Seco 2 respecto del resto de las series. En función de las diferencias significativas establecidas mediante

el ANOVA y los agrupamientos de las medias de las variables, fruto de la aplicación del test de Tukey, es posible observar cómo la serie Arroyo Seco 2 se separa por completo del resto de las series en función de cuatro variables (P1SPVL, P2SPVL, M1SPVL, M2SPVL). Si además se tiene en cuenta la antigüedad de los materiales del sitio Arroyo Seco 2, esto podría obedecer a que la serie presentase vinculaciones con lo que se ha denominado componente Paleoamericano (Pucciarelli, 2004). Esto a su vez se ve apoyado por los mayores módulos molares presentados por los individuos de Arroyo Seco 2, lo cual condice con la mayor robustez establecida para individuos paleoamericanos (Pucciarelli, 2004). Es decir, la separación de las series podría ser resultado de orígenes a partir de dos stocks poblacionales distintos, uno temprano (Arroyo Seco 2; Paleoamericano) y otro más moderno (Delta del Paraná, Pampa Grande, Río Negro; Amerindio), este modelo dicotómico ha sido claramente expuesto por Pucciarelli (2004) y González-José y colaboradores (2005).

Sin embargo también se observa, a partir de valores para caninos y molares, que la serie Arroyo Seco 2 sistemáticamente se agrupa con las series Delta del Paraná y Río Negro y se diferencia de la serie Pampa Grande. La primera y la última de estas series sólo se hayan agrupadas por la variable CSPMD. Por su parte las series Delta del Paraná y Río Negro se disponen, sólo con excepción de la citada variable, de manera intermedia y agrupándose entre sí. A su vez, ambas siempre se vinculan con la serie Pampa Grande.

Las dos maneras en que la serie Arroyo Seco 2 se comporta respecto a las restantes (por un lado disponiéndose separada del resto y por el otro agrupándose con Delta del Paraná y Río Negro) pueden ser entendidas como complementarias. El sitio Arroyo Seco 2 se halla ubicado en un punto geográfico relativamente intermedio respecto de las áreas de procedencia de las series Delta del Paraná y Río Negro. Si además consideramos la cronología de Arroyo Seco 2, se podría hipotetizar que los grupos que habitaron el sitio tienen relación con un stock poblacional temprano (con características que lo distinguen de poblaciones más recientes), pero a la vez que dichos grupos o poblaciones emparentadas con los mismos, tuvieron vinculaciones

directas o indirectas con grupos que posteriormente dieron origen a las series de Río Negro y Delta del Paraná (especialmente con la primera, como lo muestra la Fig. 4). Cabe destacar que las posibles vinculaciones biológicas entre muestras del sudeste de la región pampeana (correspondientes al Holoceno Temprano-medio) y muestras del norte de Patagonia (asignadas al Holoceno Tardío) también han sido propuestas por Barrientos y Pérez (2002).

En apoyo de estas consideraciones debe recordarse lo sostenido por Canals Frau (1953), quien distinguía diferentes etapas de poblamiento de la región del Delta del Paraná, haciendo referencia en primer lugar a un aporte poblacional de la región patagónica y posteriormente otra etapa que se vincularía mayormente con poblaciones del Noroeste argentino (NOA) y de la región andina. Tales vinculaciones con poblaciones andinas y con San Pedro de Atacama son también mostradas por Marcellino y Colantonio (1983). Asimismo, las diferencias observadas entre las series de Pampa Grande y Río Negro coinciden con lo establecido por los citados autores y reflejan claramente una baja vinculación biológica entre las poblaciones del NOA y Patagonia.

Como ya expresamos anteriormente, estos resultados coinciden con la disposición que adoptan los individuos de las cuatro series al ser graficados en función de los dos primeros componentes principales. Es de destacar que al no contar con incisivos en este análisis, no sorprende que sean las variables que describen a caninos y premolares las que constituyen el primer componente, ya que numerosos estudios han establecido que, después de los incisivos, éstas son las piezas dentales que presentan mayor variación (Harris, 2003; Hillson, 2005). Sin embargo, llama la atención la ponderación de las variables que describen los caninos superiores en los componentes de menor peso (componentes 4 y 6), lo cual posiblemente resulte de un bajo número de piezas dentarias. También sorprende la diferenciación clara entre piezas de la arcada dentaria inferior (componentes 1 y 2) y componentes de la arcada dentaria superior (componentes 3, 4, 5 y 6). Esto destaca ya que, si bien los componentes 1, 2 y 3 presentan una coincidencia notable con los campos de la denominada Morphogenetic Fields Theory (Teoría

de los Campos Morfogénicos)<sup>a</sup>, no se esperaría que piezas de los mismos campos morfogénicos se diferencien en función de la arcada de la que forman parte. Concretamente, la expectativa sería encontrar formando parte de un mismo componente a las variables que describen piezas de un mismo tipo dentario, independientemente de la arcada a la que correspondan. Estos resultados llaman la atención y llevan a plantear la necesidad de realizar estudios con individuos vivos con el fin de corroborar el hecho que cuando no se toman en consideración los incisivos, la variación en función de la arcada dentaria a la cual pertenecen las piezas cobra importancia o si ello es sólo el resultado de un número reducido de piezas dentarias, hecho frecuente en las series bioarqueológicas.

## CONCLUSIONES

El análisis llevado a cabo en este trabajo ha tenido como principal objetivo contrastar el comportamiento de los diámetros mesio-distal y vestibulo-lingual en las piezas dentales de las series craneanas de Pampa Grande, Delta del Paraná, Río Negro y Arroyo Seco 2. Tomando en consideración sus características morfométricas y su antigüedad, las tres primeras series formarían parte de lo que se ha dado en llamar el “componente Amerindio” (Pucciarelli, 2004). Por su parte, los cráneos de Arroyo Seco 2 se han asociado en función de su cronología y de su morfología con el “componente paleoamericano” (Pucciarelli, 2004).

Los resultados aquí obtenidos, si bien no concluyentes, apoyan de manera complementaria tal diferenciación. Los mismos muestran que la serie Arroyo Seco 2 evidencia diferencias significativas, en la mayoría de los casos, con el resto de las series confrontadas, presentando siempre dimensiones dentales mayores respecto de las demás series. Este fenómeno queda también claramente expresado en las diferencias de los módulos molares para primeros y segundos molares superiores y en parte en su ubicación de acuerdo a los componentes principales. El mayor tamaño coincide con lo que se esperaría

de los “paleoamericanos” quienes se destacan por una mayor robustez de sus estructuras craneofaciales (Politis et al., 2008). Además, puede observarse que la serie de Arroyo Seco 2 tiende a agruparse con las propias de Delta del Paraná y Río Negro lo cual, en función de la ubicación geográfica y temporal de estas series, podría estar indicando cierto grado de vinculación biológica, si bien el mismo no puede ser más que inferido en función de los análisis aquí realizados.

Actualmente, salvo la tesis llevada a cabo por Bernal (2008), no existen trabajos que empleen la información odontométrica para la comparación y determinación de relaciones biológicas entre poblaciones bioarqueológicas argentinas a escala suprarregional. Esto dificulta en gran medida la comparación de los resultados aquí obtenidos con los propios para otras regiones o con otras series de las mismas regiones de donde proceden las aquí analizadas. Sin embargo, los resultados de esta investigación coinciden con los presentados por Bernal (2008), donde la autora estableció (gracias a la aplicación de componentes y coordenadas principales) que las muestras provenientes de Delta del Paraná se asocian con las del Sudeste de la región Pampeana y con las propias del centro y noreste de Patagonia.

En función de lo aquí planteado es que estimamos de capital importancia proseguir con la realización de estudios odontométricos en poblaciones bioarqueológicas argentinas y enfatizar la realización de comparaciones interpoblacionales a nivel intra e interregional, como así también entre poblaciones para un mismo y diferentes marcos temporales. Consideramos, que el análisis odontométrico puede resultar de vital importancia para la determinación de relaciones biológicas entre poblaciones, siendo posible el aprovechamiento de conjuntos de datos que desde la perspectiva más clásica del análisis morfodental serían desestimados por el grado de desgaste de las superficies oclusales. En síntesis, los estudios odontométricos son una línea de análisis con un gran potencial en el ámbito de la antropología biológica argentina y serán de gran provecho en la elucidación de diversas problemáticas.

<sup>a</sup> La Teoría de los Campos Morfogénicos establece que el desarrollo de las piezas dentales se encuentra definido en función de factores morfogénicos particulares, propios de cada tipo de diente (incisivos, caninos, premolares, molares) o de dos tipos de dientes (algunos autores establecen factores compartidos entre incisivos y caninos y entre premolares y molares).

## LITERATURA CITADA

- Baldini MI, Baffi EI, Salaberry MT, Torres MF. 2003. Candelaria: una aproximación desde un conjunto de sitios localizados entre los cerros de Las Piraguas y El Alto del Rodeo (Dpto. de Guachipas, Salta, Argentina). En: Ortiz G, Ventura B, editores. La mitad verde del mundo andino. San Salvador del Jujuy: Universidad Nacional de Jujuy. p 131-151.
- Barrientos G. 1997. Nutrición y dieta de las poblaciones aborígenes prehispánicas del sudeste de la región pampeana. Trabajo de Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Ms. en archivo. Biblioteca de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Registro de Tesis N° 0692. Argentina.
- Barrientos G, L'Heureux GL. 2001. Determinación de la edad de muerte a través del análisis de la altura total de la corona dental en muestras del Holoceno temprano del Sudeste de la Región Pampeana. *Rev Arg Antrop Biol* 3:7-21.
- Barrientos G, Perez SI. 2002. La dinámica del poblamiento humano del sudeste de la región pampeana durante el Holoceno. *Intersecciones en Antropología* 3:41-54.
- Barrientos G, Perez SI. 2004. La expansión y dispersión de poblaciones del norte de Patagonia durante el Holoceno tardío: evidencia arqueológica y modelo explicativo. En: Civalero MT, Fernández P, Guraieb AG, compiladores. Contra viento y marea. Arqueología de Patagonia. Buenos Aires: INAPL. Sociedad Argentina de Antropología. p 179-195.
- Bernal V. 2005. Morfometría dental aplicada al análisis de los procesos de diferenciación poblacional en el sudeste de la región pampeana y norte de Patagonia durante el Holoceno. *Rev Arg Antrop Biol* 7(1):109.
- Bernal V. 2008. Procesos de diferenciación biológica entre poblaciones humanas del Holoceno tardío de Patagonia. Una aproximación desde la variación métrica dental. Trabajo de Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Ms. en archivo. Biblioteca de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Registro de Tesis N°979. Argentina.
- Bernal V, González P, Perez I, Pucciarelli H. 2008. Entierros humanos del noreste de Patagonia: Nuevos fechados radiocarbónicos. *Magallania* 36(2):125-134.
- Bollini GA. 2004. Análisis de las distancias biológicas según la dentición en poblaciones aborígenes argentinas. Trabajo de Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Ms. en archivo. Biblioteca de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Registro de Tesis N°851. Argentina.
- Bollini GA, Atencio JP, Bollini LA. 2010a. Distancias biológicas según la dentición entre series craneanas de Pampa Grande (NO), Delta del Paraná (NE) y Río Negro (Sur). En: Hermo D, Blanco RV, compiladores. V Simposio Internacional "El Hombre Temprano en América: a un siglo del debate Ameghino-Hrdlička". Buenos Aires: Cooperativa Gráfica El Río Suena. p 60.
- Bollini GA, Atencio JP, Bollini LA. 2010b. Comparación odontométrica de tres series craneanas de aborígenes argentinos. La Plata: Primer Encuentro de Morfometría Geométrica y Estudios Filogenéticos. La Plata: Museo de La Plata. p 6.
- Bollini GA, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE. 2007. El metacónulo de los molares superiores humanos. *Revista Estomatología* 15(2)Supl. 1:38-41.
- Bollini GA, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE. 2008a. Brief communication: Dental non-metric traits in a pre-conquest sample from Chubut region of Patagonia, Argentina. *Dental Anthropology Journal* 21(2):49-52.
- Bollini GA, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE. 2008b. Dental non-metric traits in a pre-conquest sample from Tastil region in Argentina, South America. *Bulletin of the International Association for Paleodontology* 2(1):19-25.
- Bollini GA, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE. 2009a. Dental non-metric traits in a pre-conquest sample "Calchaquí" from Argentina, South America. *International Journal of Morphology* 28(1):1063-1067.
- Bollini GA, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE. 2009b. Bilateral asymmetry in permanent dentition of 13 pre-conquest samples from Argentina, South America. *HOMO* 60(2):127-137.
- Bollini GA, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE. 2010c. Morfología dental en cráneos Toba de Argentina. *Revista AntropoGenetika* 21:27-38.
- Bollini GA, Rodríguez-Flórez CD, Colantonio SE. 2010d. Morfología dental en una muestra de cráneos humanos de Pampa Grande, Argentina. *International Journal of Morphology* 28(3):685-696.
- Canals Frau S. 1953. Las poblaciones indígenas de la Argentina. Buenos Aires: Editorial Sudamericana.
- Fabra M. 2008. Patrones geográficos de diferenciación craneofacial entre poblaciones de la región central del país y otras de Argentina: aportes desde la genética del paisaje. *Revista del Museo de Antropología* 1(1):13-24.
- Fujita T. 1949. On the standards for measurements teeth. *J Anthropol Soc Nippon* 61:27-32.
- González AR. 1972. Descubrimientos arqueológicos en la serranía de Las Piraguas, Pcia de Salta. *Revista de la Universidad Nacional de La Plata* 24:388-392.
- González-José R, Neves W, Mirazón Lahr M, González S, Pucciarelli H, Hernández Martínez M, Correal G. 2005. Late Pleistocene/Holocene craniofacial morphology in Mesoamerican Paleoindians: implications for the peopling of the New World. *Am J Phys Anthropol* 128:772-780.
- Gutiérrez MA. 2004. Análisis tafonómicos en el área Inter-serrana (provincia de Buenos Aires). Trabajo de Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Ms. en archivo. Biblioteca de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Registro de Tesis N°828. Argentina.
- Hanihara T. 1991. The origin and microevolution of Ainu as viewed from dentition: the basic populations in East Asia, VIII. *J Anthropol Soc Nippon* 99(3):345-361.
- Hanihara T, Ishida H. 2005. Metric dental variation of major human populations. *Am J Phys Anthropol* 128:287-298.
- Harris EF. 2003. Where's the variation? Variance components in tooth sizes of the permanent dentition. *Journal of Dental Anthropology* 16(3):84-94.
- Hillson S. 1996. *Dental Anthropology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Hillson S. 2005. *Teeth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- InfoStat. 2008. InfoStat, versión 2008. Manual del Usuario. Córdoba: Editorial Brujas.
- Kresner U. 2006. Compendio de métodos antropológico forenses para la reconstrucción del perfil osteo-biológico. Tomo I. Guatemala: Centro de Análisis Forense y Ciencias Aplicadas.
- L'Heureux GL. 2000. Estudio comparativo de indicadores de adecuación fisiológica y salud bucal en muestras de restos humanos del sudeste de la Región Pampeana. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología* 25:51-73.
- L'Heureux GL. 2002. Inferencias paleodietarias a partir del

- análisis de los patrones de desgaste dental y frecuencia de caries en muestras de restos humanos del Holoceno del sudeste de la región pampeana. En: Mazzanti D, Berón M, Oliva F, editores. *Del mar a los salitrales. Diez mil años de historia pampeana en el umbral del tercer milenio*. Buenos Aires: Universidad Nacional de Mar del Plata. Sociedad Argentina de Antropología. p 127-140.
- Lison L. 1976. *Estadística aplicada a la biología experimental*. Buenos Aires: Eudeba.
- Luna L. 2006. Evaluation of uniradicular teeth for age-at-death estimations in a sample from a pampean hunter-gatherer cemetery (Argentina). *J Arch Sci* 33:1706-1717.
- Luna L. 2010. Alternative methodological procedures in sex determination of commingled and fragmentary human remains: an example from argentine pampean region. En: Weiss K, editor. *Trends in physical anthropology*. New York: Nova Science Publishers Inc. p 1-48.
- Luna L, Aranda C. 2010. Asociación entre cantidad de indicadores dentales de estrés metabólico y edad de muerte en el Sitio Chenque I: su variación por sexo y patrones de inhumación. En: Berón MA, Luna L, Bonomo M, Montalvo C, Aranda C, Carrera Aizpitarte M, editores. *Mamül Mapu: Pasado y presente desde la arqueología pampeana*. Buenos Aires: Editorial Libros del Espinillo. p 211-226.
- Manly B. 1994. *Multivariate statistical methods, a primer*. Londres: Chapman & Hall.
- Manzi G, Santandrea E, Passarelli P. 1997. Dental size and shape in the roman imperial age: two examples from the area of Rome. *Am J Phys Anthropol* 102:469-479.
- Marcellino AJ, Colantonio SE. 1983. Relaciones morfológicas de los aborígenes prehispánicos del territorio argentino. Córdoba. Universidad Nacional de Córdoba: Instituto de Antropología.
- Matsumura H. 1995. Dental characteristics affinities of the prehistoric to modern japanese with the East Asians, American natives and Australo-Melanesians. *Anthropol Sci* 103(3):235-261.
- Matsumura H, Hudson MJ. 2005. Dental perspectives on the population history of Southeast Asia. *Am J Phys Anthropol* 127:182-209.
- Oyamada J, Manabe Y, Kitagawa Y, Rokutanda A. 1996. Dental morbid condition of hunter-gatherers on Okinawa Island during the middle period of the prehistoric shell midden culture and of agriculturalists in northern Kyushu during the Yayoi period. *Anthropol Sci* 104:261-280.
- Pérez-Pérez A. 1995. Patología oral, indicadores de estrés y dieta en una muestra esquelética de Tierra del Fuego. En: Pérez-Pérez A, editor. *Salud, enfermedad y muerte en el pasado. Consecuencias biológicas del estrés y la patología*. Barcelona: Editorial Uriach. p 99-106.
- Prates L. 2008. Los indígenas del río Negro. Un enfoque arqueológico. Colección Tesis Doctorales de la Sociedad Argentina de Antropología. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Antropología.
- Politis GG, Madrid PE. 2001. Arqueología pampeana: estado actual y perspectivas. En: Berberian EE, Nielsen AE, editores. *Historia argentina prehispánica. Tomo 2*. Córdoba: Editorial Brujas. p 737-814.
- Politis GG, Prates L, Perez SI. 2008. El poblamiento de América. Arqueología y bio-anthropología de los primeros americanos. Buenos Aires: Eudeba.
- Pucciarelli H. 2004. Migraciones y variación craneofacial humana en América. *Complutum* 15:225-247.
- Rodríguez Cuenca JV. 2003. Dientes y diversidad humana. *Avances de la antropología dental*. Bogotá: Editora Guadalupe Ltda. p 65-67.
- Scabuzzo C. 2010. Actividades, patologías y nutrición de los cazadores recolectores pampeanos. Trabajo de Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata. Ms. en archivo. Biblioteca de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Registro de Tesis N°1099. Argentina.
- Serrano C, Del Angel A. 1997. Nuevos tipos de mutilación dentaria prehispánica proveniente de la zona Maya: Nohmul, Belice, Tikal, Guatemala y Oxkintor, Yucatán. En: Del Angel A, Serrano C, Cárdenas E, editores. *Estudios de Antropología Biológica VII*. México: UNAM. p 161-171.
- Torres LM. 1911. *Los primitivos habitantes del Delta del Paraná*. Buenos Aires: Universidad Nacional de La Plata.
- Townsend GC, Brown T. 1978. Heritability of permanent tooth size. *Am J Phys Anthropol* 49:497-504.
- Turner II CG. 1983. Dental evidence for the peopling of the Americas. En: Shutler R, editor. *Early man in the New World*. Beverly Hills: Sager Publications.
- Turner II CG. 1989. Teeth and prehistory in Asia. *Scientific American* 20:87-96.
- Zoubov AA. 1968. *Odontología. Metodica de las investigaciones antropológicas*. Moscú: Nauka Press.
- Zoubov AA. 1997. Metodología para el registro y estudio de los caracteres dentales morfogenéticos. Taller de Peritación Antropológica (Antropología dental). Ms. en archivo. Departamento de Antropología. Universidad de Nacional de Colombia.