

DETERMINACION DE LA EDAD DE MUERTE A TRAVES DEL ANALISIS DE LA ALTURA TOTAL DE LA CORONA DENTAL EN MUESTRAS DEL HOLOCENO TEMPRANO DEL SUDESTE DE LA REGION PAMPEANA

*Gustavo Barrientos*¹
*Gabriela L. L'Heureux*²

PALABRAS CLAVE: Bioarqueología, Desgaste dental, Perfiles de mortalidad, Cazadores-recolectores

RESUMEN: La exploración de nuevas vías metodológicas y técnicas que permitan inferir con mayor precisión la estructura etárea de muestras arqueológicas y que, al mismo tiempo, incorporen parámetros de marcada especificidad poblacional (i.e. desgaste dental), constituye actualmente un problema relevante en bioarqueología. El objetivo de este trabajo es presentar la metodología utilizada para la determinación de la edad de muerte basada en el análisis de la variación intramuestral en la altura total de la corona dental (ATC). Para ello se analizó una muestra de 18 individuos del sitio Arroyo Seco 2 (Pcia. de Buenos Aires; ca. 8000 a 6000 años AP). La ATC, definida como la sumatoria de las alturas linguales y bucales de la corona de cada pieza dental, se midió en la totalidad de los dientes permanentes presentes (400 piezas dentales). Con los datos correspondientes al M^1 , M_1 y M^2 de los individuos subadultos, se generaron nueve curvas suavizadas por ponderación exponencial negativa con intersección en $x=0$ a los 55, 60 y 65 años para M^1 y M_1 y 61, 66 y 71 años para M^2 .

1 INCUAPA; Facultad de Ciencias Sociales, UNCPBA; Departamento Científico de Antropología, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP. Argentina.

e-mail: barrient@museo.fcnym.unlp.edu.ar

2 Programa de Estudios Prehistóricos (PREP-CONICET), Capital Federal. Argentina.

Las edades de los individuos adultos se calcularon mediante el uso de cada uno de los modelos de curvas generados, promediándose los resultados obtenidos para cada diente y obteniéndose la media ponderada de las mismas. Finalmente, se compararon las distribuciones de edades resultantes con las derivadas del análisis de la sínfisis púbica y de la superficie auricular del ilion. Se concluye que el conjunto de los resultados obtenidos permite considerar a la media ponderada como la mejor estimación de la edad de muerte de los individuos que integran la muestra, debido a que ésta presentó la mejor correlación ($R= 0,84$) con las edades derivadas del uso de otros indicadores. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* 3(1): 7-21, 2001.

KEY WORDS: Bioarchaeology, Dental wear, Mortality profiles, Hunter-gatherers

ABSTRACT: New methodologies and techniques that allow us for a higher precision and consistency in skeletal age assessment is relevant in bioarchaeology today. The aim of this paper is to discuss the methodology used for the age-at-death estimation. A sample of 18 individuals recovered from the Early Holocene archaeological site of Arroyo Seco 2 (Buenos Aires, Argentina; ca. 8000 to 6000 years BP). The method is based on the intra-sample variation of the total dental crown height (THDC). The THDC, defined as the sumatory of the lingual and buccal heights of each tooth, was measured on the sample of 400 permanent teeth available. With the M^1 , M_1 and M^2 data from immature individuals, nine curves were developed using a negative exponentially-weighted smoothing procedure, with intersection at $x=0$ at 50, 55, 60 years for M^1 and M_1 , and at 56, 61 and 66 years for the M^2 . The ages at death of adult individuals were calculated using each model curve, averaging the results obtained for each tooth. The weighted mean was also calculated. These ages were compared with those derivated from the use of independent age indicators (pubis symphysis and auricular surface of the illium). It was concluded that the wighted mean can be considered the best estimation of the age at death of each individual since it presented the highest significant correlation ($R= 0,84$) with the data derived from the use of other skeletal age indicators. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* 3(1): 7-21, 2001.

INTRODUCCION

La determinación precisa de la edad de muerte en muestras arqueológicas ha sido siempre materia de controversia, especialmente durante los últimos veinte años (v.g. Bocquet-Appel y Masset, 1982; Van Gerven y Armelagos, 1983; Buikstra y Konigsberg, 1985; Jackes, 1992; Konigsberg y Frankenberg, 1992; Saunders et al., 1992; Aiello y Molleson, 1993; Meindl y Russell, 1998, entre otros). De los numerosos aspectos vinculados a las técnicas de determinación de edad que han

sido criticados, hay uno muy importante y de difícil solución. Este se refiere al hecho de que los perfiles de edad de las muestras arqueológicas tienden a reflejar la estructura de edad y las condiciones de las muestras utilizadas como referencia en la construcción de los distintos estándares (Bocquet-Appel y Masset, 1982; Masset y Parzys, 1985; Bocquet-Appel, 1986; Aiello y Molleson, 1993). Por ejemplo, se ha demostrado que las técnicas de determinación de la edad de muerte basadas en los cambios degenerativos de la sínfisis púbica desarrolladas por Todd (1921), Brooks (1955), McKern y Stewart (1957) y Gilbert y McKern (1973), son más apropiadas para determinar la edad en individuos menores de 45 años, mientras que la técnica desarrollada por Acsádi y Nemeskéri (1970) es más precisa en los grupos de edad superiores (Aiello y Molleson, 1993: 698-699). Esto se debe a que las técnicas mencionadas en primer lugar utilizaron como referencia muestras que presentan una edad media de muerte inferior a la empleada por Acsádi y Nemeskéri (1970). Como consecuencia de ello, los estándares de Todd/Brooks y McKern/Stewart/Gilbert, ampliamente utilizados en la bioarqueología americana, consistentemente subestiman la edad de muerte de los individuos pertenecientes a las categorías etáreas superiores. Esta situación hace que la exploración de nuevas vías metodológicas que permitan inferir con relativa precisión la estructura etárea de muestras arqueológicas pero que, al mismo tiempo, incorporen parámetros de marcada especificidad poblacional (v.g. desgaste dental), constituya un problema actualmente relevante.

Diversos estudios bioarqueológicos y actualísticos, realizados estos últimos en poblaciones pertenecientes a sociedades industrializadas y no industrializadas, muestran una marcada correlación entre la edad y el grado de desgaste dental. En particular, en las sociedades no industrializadas la dieta tiende a estar compuesta por alimentos duros o fibrosos, a menudo contaminados con sustancias abrasivas de distinto origen (Hinton, 1981; McKee y Molnar, 1988). Esta situación causa una acelerada remoción de la corona dental, lo que deriva en una fuerte correlación entre la edad de cada individuo y la severidad del desgaste (Tomenchuk y Mayhall, 1979; Molnar et al., 1983; Richards y Miller, 1991; Walker et al., 1991). La utilización del desgaste dental como medio para estimar la edad de muerte posee una ventaja adicional para las colecciones arqueológicas, debido a que las estructuras anatómicas más utilizadas como indicadores de la edad (v.g. sínfisis púbica y superficie auricular del ilion), con frecuencia no se conservan debido a daños o alteraciones postdeposicionales. Los dientes, en cambio, en virtud de su gran densidad mineral, poseen un mayor potencial de preservación y supervivencia respecto de otras partes del esqueleto, por lo que han sido ampliamente utilizados en el desarrollo de técnicas de estimación de edad en poblaciones prehistóricas (Brothwell, 1963; Johnson, 1976; Lovejoy, 1985; Zhang y Ji, 1988; Mays et al., 1995).

El objetivo de este trabajo es presentar una técnica para la determinación de la edad de muerte basada en el análisis de la variación intramuestral en la altura total de la corona dental (ATC; Walker et al., 1991), que utiliza los datos de los individuos subadultos para generar curvas mediante las cuales es posible derivar las edades de los individuos adultos. El desarrollo de la misma se encuentra en una fase experimental, por lo que su aplicación a la muestra proveniente del sitio Arroyo Seco 2 (Holoceno temprano del sudeste de la Región Pampeana) es de carácter exploratorio y los resultados obtenidos, de naturaleza preliminar.

MATERIAL Y METODOS

En el presente estudio se trabajó sobre una muestra compuesta por 18 individuos provenientes del sitio Arroyo Seco 2 (ca. 8000 a 6000 años AP). La edad probable de muerte de cada individuo fue estimada previamente por Barrientos (1997) mediante la consideración de múltiples indicadores. En el caso de los individuos adultos, se utilizaron los cambios en la sínfisis púbica (McKern y Stewart, 1957; Gilbert y McKern, 1973), y los cambios en la superficie auricular y periauricular del ilion (Lovejoy et al., 1985). En el caso de los individuos subadultos, los principales criterios empleados fueron la madurez dental (Ubelaker, 1989) y el desarrollo y fusión de las epífisis (Ubelaker, 1989). Cada individuo fue asignado a una categoría etárea específica, tomando en consideración intervalos de cinco años.

Las técnicas de determinación de edad basadas en el desgaste dental consideran básicamente dos tipos de parámetros: a) la forma y el gradiente del desgaste (Brothwell, 1963; Miles, 1978; Lovejoy, 1985; Benfer y Edwards, 1991); y b) la variación métrica en la altura de la corona (Tomenchuk y Mayhall, 1979; Walker et al., 1991; Mays et al., 1995). Diversos estudios (v.g. Kieser et al., 1985; Jackes, 1988; Kay y Kant, 1988; L'Heureux, 1998) muestran que existe una menor correlación entre el patrón de desgaste y la edad respecto de la existente entre ésta y la variación en la altura de la corona, debido a que los estadios de desgaste, definidos dentro de una escala ordinal de naturaleza cualitativa (v.g. Molnar, 1971; Scott, 1979; Smith, 1984), poseen un componente subjetivo difícil de controlar, hallándose por tanto más sujetos a error inter e intraobservador que los datos de variación continua. Teniendo todo esto en cuenta, se decidió utilizar para la determinación de la edad de muerte la altura total de la corona dental (ATC), definida como la sumatoria de las alturas linguales y bucales de la corona de cada pieza dental (Walker et al., 1991). Cada altura correspondió a la máxima distancia existente entre la unión del esmalte con la dentina y la superficie oclusal. Los casos en los que no se observó esmalte sobre la superficie oclusal del diente, fueron registrados como 0. Las mediciones se realizaron en la totalidad de los dientes permanentes

de ambos maxilares. Las mismas fueron obtenidas por un sólo operador (GLLH), para evitar el error interobservador. Las medidas, expresadas en centésimas de mm, se obtuvieron mediante el uso de un calibre Vernier, con una precisión de 0,01 mm. En los molares, la altura de la corona se midió en cada cuadrante, sosteniendo el calibre perpendicular al plano oclusal. En el caso de los incisivos, caninos y premolares, la medición de la altura de la corona se realizó en la parte media de las caras bucales y linguales. Finalmente, para cada clase de diente, se obtuvo el promedio de las alturas totales de dientes antímeros. Se aplicó un factor de corrección sobre aquellos molares en los que no fue posible tomar una de las medidas debido a destrucción postdeposicional, con la finalidad de obtener la altura total de los mismos e incluirlos en el análisis. Este factor correspondió a la media de las diferencias entre las alturas bucales y linguales de cada clase de diente (L'Heureux, 1998). En aquellos casos en los que se encontraba ausente más de una cúspide, el diente se eliminó del análisis. Con frecuencia, los estudios que utilizan datos de variables continuas vinculadas al desgaste dental normalizan las medidas mediante el uso de controles, tales como el tamaño del diente (Tomenchuck y Mayhall, 1979), los diámetros bucolinguales y el producto de los diámetros bucolinguales y mesiodistales (Walker et al., 1991). En ninguno de los casos mencionados, sin embargo, los valores normalizados obtenidos han mejorado significativamente la capacidad predictiva de los modelos de regresión empleados para estimar la edad de muerte, por lo que en el presente análisis no se realizó ningún intento por normalizar las mediciones de la altura total de la corona. Del mismo modo, se asumió a los fines del presente estudio la ausencia, aún no demostrada, de asimetría fluctuante (en el sentido de Fraser, 1994) en las dimensiones de la corona dental a nivel intramuestral (ver Barrientos, 1999).

La Tabla 1 y la Figura 1 muestran que los dientes con una mayor representatividad numérica en la muestra y con un patrón más regular de desgaste a través de los diferentes grupos de edad son M^1 , M_1 y M^2 , por lo que fueron seleccionados como los dientes más aptos para realizar las estimaciones de edad de muerte de cada individuo. Diferentes estudios realizados en muestras de poblaciones prehistóricas (Walker et al., 1991) y actuales (Richards y Brown, 1981; Richards y Miller, 1991), indican que la relación entre la edad y la altura de la corona de los molares tiende a ser no lineal. Esto se debe a que la velocidad del desgaste es mayor en esta clase de dientes cuando las cúspides aún están destacadas, tendiendo a hacerse más lento a medida que éstas son eliminadas y al aumentar consecuentemente la superficie oclusal (Walker et al., 1991). El consumo relativamente mayor de alimentos durante la adolescencia constituye otra variable probablemente importante en el desarrollo de este patrón de desgaste (Miles, 1962).

En estos casos, la relación entre la edad y la altura total de la corona se aproxima a una curva exponencial negativa, con la tasa de reducción en altura decreciendo gradualmente con el incremento de la edad (Walker, 1978).

La Tabla 1 muestra que, en los individuos de Arroyo Seco 2, en los casos de desgaste más extremo la altura total de la corona fue igual a 0 (grupo D de la Fig. 1). En la mayoría de ellos, el desgaste avanzó significativamente sobre la dentina de la raíz del diente. Esto significa que la altura total de la corona alcanzó un valor igual a 0 una cantidad indeterminada de tiempo, probablemente años, antes de la muerte del individuo. En base a la información derivada de indicadores pélvicos, la muerte de esos individuos se produjo entre los 55 y los 60 años (Barrientos, 1997). Sin embargo, como ya señalamos anteriormente, las técnicas que se basan en estos indicadores tienden a subestimar la edad de muerte en individuos mayores de 45 años. En consecuencia, la metodología de análisis consistió en desarrollar curvas que representaran el patrón de desgaste más probable de los molares M^1 , M_1 y M^2 de los adultos, utilizando para ello los datos de edad y altura total de la corona de individuos subadultos o adultos jóvenes (< 22 años) procedentes del sitio Arroyo Seco 2 (AS2, AS8, AS39 y AS36, grupo B de la Fig. 1) y Laguna Tres Reyes 1 (TR4 y TR9). Estos últimos pertenecen a una muestra del Holoceno tardío inicial (ca. 2000 años AP), que presenta un patrón de desgaste y un perfil de patologías orales estadísticamente indistinguible del de la muestra de Arroyo Seco 2 (L'Heureux, 1998; 1999). Se utilizaron datos de los individuos juveniles y adultos jóvenes puesto que los criterios para la determinación de la edad aplicados a estas categorías etáreas son independientes de los aplicados a adultos mayores, y proporcionan estimaciones con un rango relativamente bajo de dispersión, generalmente menor a 5 años (Ubelaker, 1989; Buikstra y Ubelaker, 1994). Mediante el uso del programa StatSoft STATISTICA 5.0 se generaron nueve curvas ajustadas a diagramas de dispersión mediante el procedimiento denominado de suavización por ponderación exponencial negativa (negative exponentially-weighted smoothing procedure; Cleveland, 1979), con intersección en x a los 55, 60 y 65 años para M^1 y M_1 y 61, 66 y 71 años para M^2 (Fig. 2). La diferencia de 6 años entre los primeros molares inferiores y superiores y el M^2 , corresponde a la diferencia entre el tiempo de erupción de esos dientes, lo que se refleja en un patrón de desgaste desfasado a lo largo del resto de la vida de un individuo (Ubelaker, 1989; Benfer y Edwards, 1991).

Las edades de los individuos adultos se calcularon mediante el uso de cada uno de los modelos de curvas generados (Tabla 2). Las mismas se compararon mediante el Test de Pares Enfrentados de Wilcoxon (Tabla 3). Como no se observaron diferencias significativas entre las medias de cada conjunto de curvas,

se procedió a promediar los resultados obtenidos para cada diente y a calcular la media ponderada de las mismas (Tabla 2). Finalmente, mediante el cálculo del coeficiente R de Spearman se evaluó la correlación entre la media ponderada correspondiente a cada individuo y la edad derivada del uso de la sínfisis púbica y de la superficie auricular del ilion.

RESULTADOS Y DISCUSION

La Tabla 2 muestra la distribución de las edades promediadas correspondientes a cada conjunto de curvas y la media ponderada de las mismas. Las diferencias entre medias y desvíos estándares, tanto de las edades promediadas como de la media ponderada, se mantienen relativamente bajas hasta los treinta años aproximadamente, edad a partir de la cual aumenta progresivamente la diferencia entre las medias correspondientes a cada curva hasta alcanzar, después de los 55 años, la separación de 5 años especificada en el diseño experimental (Fig. 3).

La matriz de correlación (R de Spearman) (Tabla 4) muestra la existencia de correlaciones positivas altamente significativas ($p < 0,001$) en la mayor parte de los casos. Las medias ponderadas presentan valores de R superiores a 0,97 cuando se las compara con las edades promediadas correspondientes a cada conjunto de curvas. Cuando se las compara con las edades medias derivadas del uso de la sínfisis púbica y de la superficie auricular del ilion, las medias ponderadas muestran una correlación de 0,84, que resulta mayor y más significativa que la existente entre estas edades y las medias correspondientes a cada conjunto de curvas. La Figura 4 muestra la ausencia de casos claramente alejados de la recta de regresión, mientras que el 50% de los mismos (AS7, AS22, AS23, AS24, AS26, AS31) se ubican dentro de los límites del 95% de confianza a ambos lados de la recta de ajuste. Los individuos representados en la Figura 4 corresponden a los grupos C y D de la Figura 1. Es de destacar que no se observa ninguna tendencia clara o sesgo tendiente a la subestimación o a la sobreestimación de las edades en ninguno de estos dos grupos si se comparan las medias ponderadas con las edades determinadas por otros métodos.

El conjunto de los resultados obtenidos permite considerar a la media ponderada como la mejor estimación de la edad de muerte de los individuos que integran la muestra, aunque en el caso de aquellos individuos con una cantidad significativa de valores de altura total iguales a 0 (v.g. AS31 y AS22), la misma pudo haber sido una cantidad indeterminada de años posterior. En la medida en que no se poseen datos observacionales o experimentales acerca de la tasa de desgaste de la dentina radicular bajo condiciones de dieta y atrición similares a las de la muestra analizada (ver L'Heureux, 1999), éste continúa siendo un problema sin solución.

Sin embargo, en estos casos puede utilizarse, en forma convencional, el valor medio de las edades determinadas con el uso de las curvas correspondientes a M^1 , M_1 y M^2 con valores de $x=0$ iguales a 65, 65 y 71 años respectivamente, como la edad de muerte a los fines de la estimación de distintos parámetros paleodemográficos.

CONCLUSIONES

Si bien se hallan en una fase de desarrollo preliminar, los resultados obtenidos hasta el presente permiten considerar a la metodología de análisis propuesta como un medio relativamente confiable y eficiente para derivar las edades de los individuos adultos a partir de los datos cronológicos y dentales de los individuos subadultos de una misma población. La siguiente etapa consistirá, por una parte, en evaluar si la distribución de las edades obtenidas modifica significativamente o no la estructura poblacional inferida a través del uso de diferentes estimadores paleodemográficos (i.e. tablas de vida) y, por otra, en ponerla a prueba mediante el uso de muestras con características tanto similares como distintas a la del sitio Arroyo Seco 2. A este respecto, resulta necesario destacar que los modelos de curva utilizados en este trabajo se adecuan sólo a muestras con elevadas tasas de desgaste y con grados de desgaste extremos (i.e. con eliminación total o casi total de la corona) en los individuos pertenecientes a las categorías etáreas superiores. En muestras con menores tasas y grados de desgaste sería necesario aplicar otros modelos exponenciales negativos (v.g. sin suavizar).

Finalmente, consideramos que la demostración de la confiabilidad de esta metodología permitirá ampliar el espectro de las técnicas actualmente disponibles para la estimación de la edad de muerte en muestras arqueológicas, particularmente en aquellos casos en los que no se cuenta, debido a diferentes factores (v.g. destrucción postdeposicional, estrategias de formación y conservación de colecciones osteológicas), con elementos del esqueleto postcraneal.

Tabla 1

Altura total de la corona dental (ATC) de la muestra del sitio Arroyo Seco 2

Individuo	Maxilar Superior						Maxilar Inferior									
	M3	M2	M1	Pm2	Pm1	C	I2	I1	I1	I2	C	Pm1	Pm2	M1	M2	M3
AS40	6,25	8,2	0	1,1		0	0		0	0	0,8	0	1	1,25	0	0,925
AS31		0	0	0	0	0	0	0	0	0	3,34	0,5	4,07	0	0	11,225
AS22	13,325	9,45	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6,5
AS20		12,175	0,45		0	0							4,7	6,5		
AS32	19,6 *		2,78 *	0	0	0	0	1,95	0	0	0	0,55	3,7	0,95	1,225	
AS19	14,375	8,025	5,475	0,1	1,6	6,65	0	0,87	0	0	0	0	0	0,4		11,825
AS24	16,2	17,175	16,425	9,47	9,55	13,99	8,3	5,45	5,4	9,6	13,75	10,4	9,67	12,925	17,5	15,9
AS7	17,775	13,25	10,5	7,3	8,15	2,17	0	0,9		5,85				15,3 *	14,2 *	16,2
AS23	19,7	17,475	16,525	9,09	7,97	9,8	3,02	3,275	6,09	9,17	13,87	9,5	9,945	16,325	16,325	18,925
AS26		18,525	15,9 *	10,4	10,85	14,72	8,05	9,35	11	11,5	14,85	10,65	8,8	14,15	17,375	19,9
AS6	19,3	16,175	14,025	7,34	8,47	14,44	10,75	10,1	8,47	10,3	13,92	9,4	8,07	12,1	13,975	18,15
AS5		14,425	15,025	9,57	10,425	10,75	8,6	11,52		8,759	10,4	8,75	9,2	13,175	14,7	
AS36	24,7	24,95	22,55	12,05	11,05	16,675	14,3	13,525	12,725	15,2	19,2	10,6	10,5	20,05	22,15	23,05
AS30	24,4	22,425			11,2									18,5	21,25	23,15
AS8		21,35	17			15,25								15,1	20,55	
AS39		24,275	21,65	13,92	15,15	20,7	13,85	17	12,65	14,44	20,22	12,55	12,7	21,6	25,375	
AS4		26,45	22,075	14,05	15,37	16,4	17,75									
AS2			28,45				22,4 **	21,4 **	18,525					27,55		

* valores corregidos

** dientes en erupción

Tabla 2

Edades promedio asignadas a los individuos analizados mediante el uso de las distintas curvas generadas y media ponderada de tales edades

Individuo	Otros Métodos	x 55-61	d.s.	x 60-66	d.s.	x 65-71	d.s.	x Pond.	d.s.
AS 30		20,400	0,280	20,550	0,070	20,500	0,000	20,520	0,069
AS 23	25-29	26,133	2,676	26,200	2,706	26,233	2,758	26,190	1,570
AS 26	30-34	26,933	0,116	27,133	0,231	27,167	0,289	26,990	0,096
AS 24	30-34	28,100	1,852	28,167	1,930	28,267	2,003	28,170	1,110
AS 5	25-29	30,200	3,639	30,600	3,816	30,633	3,782	30,470	2,161
AS 6	25-29	30,300	0,985	30,700	0,889	30,833	1,041	30,610	0,560
AS 7	30-34	32,300	6,346	33,067	6,839	33,333	7,234	32,860	3,910
AS 20	40-44	44,067	8,617	47,333	10,120	48,067	12,947	45,980	5,850
AS 19	50-54	47,900	5,121	50,700	6,207	53,000	7,835	49,830	3,530
AS 32	55-59	50,750	1,768	54,300	2,404	56,500	2,404	52,130	1,500
AS 40	55-59	50,730	4,640	54,100	6,222	57,200	8,007	52,914	3,370
AS 22	50-54	51,133	6,697	55,000	8,660	58,600	11,085	53,700	4,780
AS 31	55-59	57,000	3,464	62,000	3,464	67,000	3,464	62,000	2,000

Tabla 3

Niveles de p asociados al valor de T (Test de Pares Enfrentados de Wilcoxon)

	M ¹ 55	M ₁ 55	M ² 61	M ¹ 60	M ₁ 60	M ² 66	M ¹ 65	M ₁ 65	M ² 71
M ¹ 55	-								
M ₁ 55	0,7989	-							
M ² 61	0,7897	0,7897	-						
M ¹ 60	0,0033	*0,1098	0,8785	-					
M ₁ 60	0,3881	0,0069	*0,7897	0,7671	-				
M ² 66	0,6566	0,3465	0,0033	*0,7897	0,8753	-			
M ¹ 65	0,0033	*0,0528	0,3329	0,0117	0,2132	0,7897	-		
M ₁ 65	0,2721	0,0069	*0,5337	0,5937	0,1078	0,9292	0,5937	-	
M ² 71	0,5337	0,2393	0,0033	*0,7557	0,6949	0,0077	*0,7557	0,6949	-

* $p < 0,01$

Tabla 4

Matriz de Correlación (R de Spearman). Edades promedio estimadas con el uso de las curvas generadas para M¹, M₁ y M², Media Ponderada de tales edades y edades determinadas mediante el uso de otros indicadores

	Curva 55-61	Curva 60-66	Curva 65-71	Media Ponderada	Otros Indicadores
Curva 55-61	1,0000				
Curva 60-66	0,9915	1,0000			
Curva 65-71	0,9702	0,9672	1,0000		
Med. Pond.	0,9887	0,9844	0,9771	1,0000	
Otros	0,8270	0,8117*	0,8860*	0,8443	1,0000

Todas las correlaciones son significativas ($p < 0,001$), excepto (*) ($p < 0,01$)

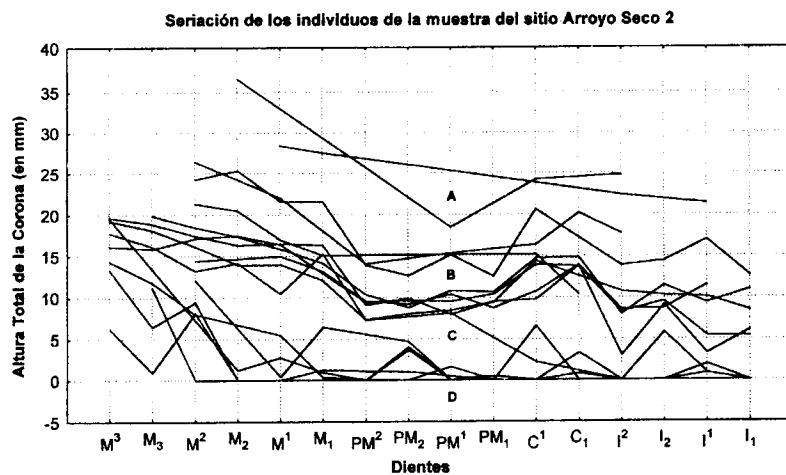


Figura 1

Altura total de la corona dental.

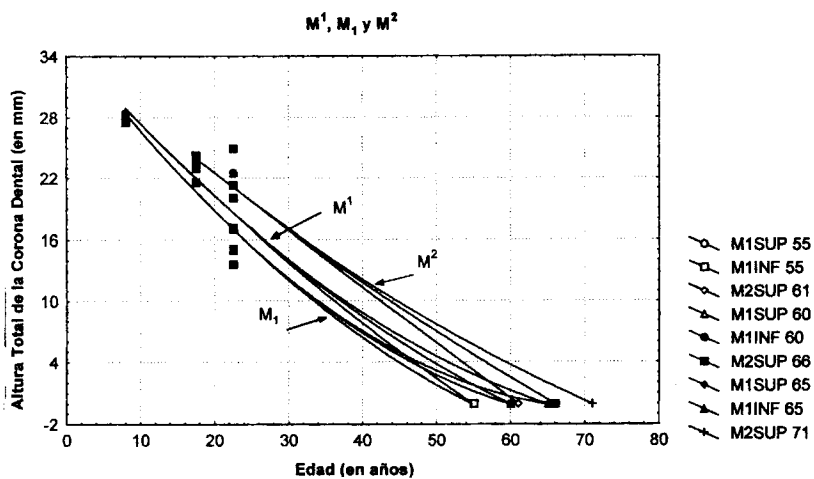


Figura 2

Curva exponencial negativa (55-61; 60-66 y 65-71 años).

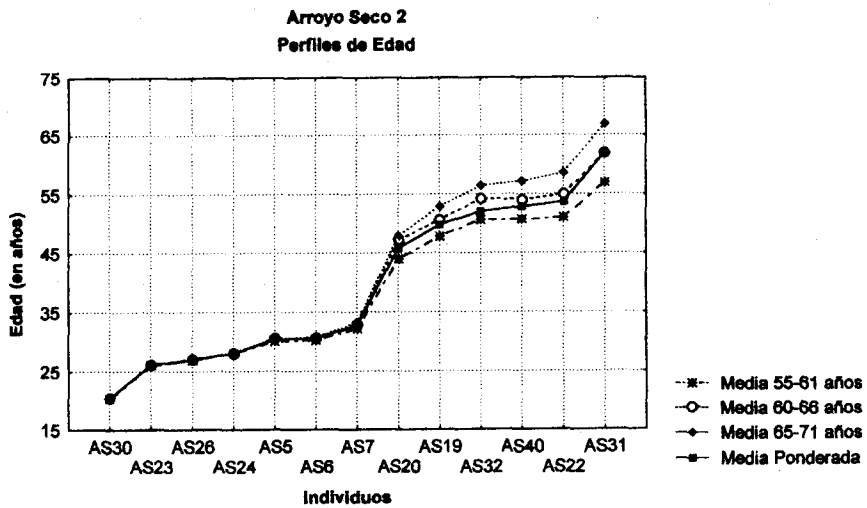


Figura 3

Altura total de la corona dental.

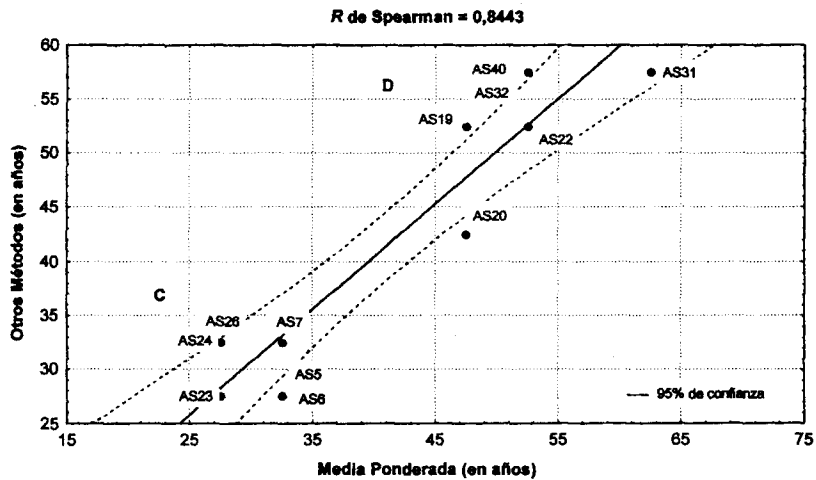


Figura 4

Media ponderada vs. otros métodos.

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Acsádi G y Nemeskéri J (1970) *History of Human Life Span and Mortality*. Budapest, Akadémiai Kiado.
- Aiello LC y Molleson T (1993) Are microscopic ageing techniques more accurate than macroscopic ageing techniques?. *J. Arch. Sci.* 20:689-704.
- Barrientos G (1997) *Nutrición y Dieta de las Poblaciones Aborígenes Prehispánicas del Sudeste de la Región Pampeana*. Tesis Doctoral inédita. Fac. de Cs. Nat. y Museo. Univ. Nac. de La Plata.
- Barrientos G (1999) Metodología de análisis de hipoplasias del esmalte dental aplicada al estudio de poblaciones prehispánicas del Sudeste de la Región Pampeana. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 2:307-322.
- Benfer RA y Edwards DS (1991) The principal axis method for measuring rate and amount of dental attrition: estimating juvenile or adult tooth wear from unaged adult teeth. En Kelley M y Larsen C (eds): *Advances in Dental Anthropology*. New York, Wiley - Liss, pp. 179-202.
- Bocquet-Appel J (1986) Once upon a time: paleodemographic. En Hermann B (ed): *Innovative Trends in Prehistoric Anthropology*. Mitteilungen der Berliner Gedellschaft für Anthropologie, Ethnologie und Urgeschichte 7:127-133.
- Bocquet-Appel J y Masset C (1982) Farewell to paleodemography. *J. Hum. Evol.* 11:321-333.
- Brooks S (1955) Skeletal age at death: reliability of cranial and pubic age indicators. *Am. J. Phys. Anthropol.* 13:567-597.
- Brothwell DR (1963) *Digging Up Bones*. 1º ed., Oxford University Press.
- Buikstra J y Konigsberg LW (1985) Paleodemography: critiques and controversies. *Am. Anthropol.* 87:316-333.
- Buikstra J y Ubelaker D (1994) *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Arkansas Archaeological Survey Research, Series 44.
- Cleveland W (1979) Robust locally weighted regression and smoothing scatterplots. *Am. Statist.* 38:270-280.
- Fraser F (1994) Developmental instability and fluctuating asymmetry in man. En Marcow T (ed): *Developmental Inestability: Its Origins and Evolutionary Implications*. Amsterdam, Kluwer, pp. 319-354.
- Gilbert R y McKern T (1973) A method for ageing the female os pubis. *Am. J. Phys. Anthropol.* 23:149-164.
- Hinton R (1981) Form and patterning of anterior tooth wear among aboriginal human groups. *Am. J. Phys. Anthropol.* 54:555-564.
- Jackes M (1988) Demographic change at the Mesolithic-Neolithic transition: evidence from Portugal. *Rivista di Antropologia (supl.)* 66:141-158.

Jackes M (1992) Paleodemography: problems and techniques. En Saunders S y Katzenberg A (eds): *Skeletal Biology of Past Peoples: Research Methods*. New York, Wiley - Liss, pp. 189-224.

Johnson JS (1976) A comparison of age estimation using discriminant function analysis with some other age estimators of unknown skulls. *J. Anat.* 121:475-484.

Kay R y Kant J (1988) Age assessment using cementum annulus counts and tooth wear in a free-ranging population of *Macaca mulatta*. *Am. J. Primat.* 15:1-15.

Kieser J, Groenveld H y Preston C (1985) Patterns of dental wear in the Lengua Indian of Paraguay. *Am. J. Phys. Anthropol.* 66:21-29.

Konigsberg LW y Frankenberg SR (1992) Estimation of age structure in anthropological demography. *Am. J. Phys. Anthropol.* 89:235-256.

L'Heureux GL (1998) *Biología Oral de las Poblaciones Prehispánicas del Sudeste de la Región Pampeana*. Tesis de Licenciatura. Univ. Nac. de Rosario.

L'Heureux GL (1999) Estudio comparativo de indicadores de adecuación fisiológica y salud bucal en muestras de restos humanos del Sudeste de la Región Pampeana. *Rel. Soc. Arg. de Antrop.* XXV (en prensa).

Lovejoy O (1985) Dental wear in the Libben population: its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. *Am. J. Phys. Anthropol.* 68:47-56.

Lovejoy O, Meindl R, Pryzbeck T y Mensforth R (1985) Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: a new method for the determination of adult skeletal age at death. *Am. J. Phys. Anthropol.* 68:15-28.

Masset C y Parzys B (1985) Démographie des cimetières?. Incertitude statistique des estimateurs en paleodemographie. *L'Homme* 25:147-154.

Mays S, De La Rúa C y Molleson T (1995) Molar crown height as a means of evaluating existing dental wear scales for estimating age at death in human skeletal remains. *J. Arch. Sci.* 22:659-670.

McKee J y Molnar S (1988) Measurements of tooth wear among Australian Aborigines: II. Intrapopulation variation in patterns of dental attrition. *Am. J. Phys. Anthropol.* 76:125-136.

McKern T y Stewart T (1957) *Skeletal Age Changes in Young American Males*. Headquarters, Quartermaster Research and Development Command, Natick, Massachusetts, Technical Report E P-45.

Meindl RS y Russell KF (1998) Recent advances in method and theory in paleodemography. *Ann. Rev. Anthropol.* 27:375-379.

Miles AEW (1978) Teeth as an indicator of age in man. En Butler P y Joysey K (eds): *Development, Function, and Evolution of Teeth*. New York, Academic Press, pp. 483-494.

Miles AEW (1962) Assessment of the ages of a population of Anglo-Saxons from their dentitions. *Proc. Roy. Soc. Med.* 55:881-886.

Molnar S (1971) Human tooth wear, tooth function and cultural variability. *Am. J. Phys. Anthropol.* 34:175-190.

Molnar S, McKee JK y Molnar I (1983) Measurement of tooth wear among Australian Aborigines. I. Serial loss of the enamel crown. *Am. J. Phys. Anthropol.* 61:51-65.

Richards LC y Brown T (1981) Dental attrition and age relationships in Australian Aborigines. *Arch. & Phys. Anthropol. Ocean.* 16:94-98.

Richards LC y Miller SL (1991) Relationships between age and dental attrition in Australian Aborigines. *Am. J. Phys. Anthropol.* 84:159-164.

Saunders SR, Fitzgerald C, Rogers T, Dudar C y McKillop H (1992) A test of several methods of skeletal age estimation using a documented archaeological sample. *Canad. Soc. Forens. Sci. J.* 25:97-117.

Scott EC (1979) Dental wear scoring technique. *Am. J. Phys. Anthropol.* 51:213-218.

Smith BH (1984) Patterns of molar wear in hunter-gatherers and agriculturalists. *Am. J. Phys. Anthropol.* 63:39-56.

Todd T (1921) Age changes in the pubic bone. *Am. J. Phys. Anthropol.* 4:1-70.

Tomenchuk J y Mayhall JT (1979) A correlation of tooth wear and age among modern Igloodik Eskimos. *Am. J. Phys. Anthropol.* 51:67-78.

Ubelaker D (1989) *Human Skeletal Remains*. 2^o ed. Washington DC., Taraxacum Press.

Van Gerven DP y Armelagos G (1983) "Farewell to paleodemography?". Rumors of its death have been greatly exaggerated. *J. Hum. Evol.* 12:353-360.

Walker PL (1978) A quantitative analysis of dental attrition rates in the Santa Barbara Channel area. *Am. J. Phys. Anthropol.* 48:101-106.

Walker PL, Gregory D y Shapiro P (1991) Estimating age from tooth wear in archaeological context. En Kelley M y Larsen C (eds): *Advances in Dental Anthropology*. New York, Wiley-Liss, pp. 169-178.

Zhang J y Ji Y (1988) Tooth attrition and age determination of Chinese males. *Act. Anthropol. Sinica* 7:230-234.