

INFLUENCIA DE LOS FACTORES SEXO, EDAD Y DEFORMACION ARTIFICIAL SOBRE LA VARIACION DISCONTINUA EN CAZADORES RECOLECTORES DEL NORESTE DE LA PATAGONIA

Rolando González¹
Jorge R. Zavatti¹
Silvia L. Dahinten^{1, 2}

PALABRAS CLAVE: Cráneo, Rasgos no-métricos, Poblaciones extintas

RESUMEN: Varios autores han verificado la existencia de asociaciones significativas entre algunos rasgos no métricos y factores como el sexo, la edad y la deformación craneana artificial en diversas poblaciones. El objeto de este trabajo es identificar aquellos rasgos no-métricos (RNM) que se encuentran estadísticamente asociados al sexo, la edad y la deformación artificial en una muestra de cráneos provenientes de cazadores recolectores del Noreste de la Patagonia. El procesamiento estadístico consistió en pruebas X^2 para tablas de contingencia que permitieron las comparaciones entre los grupos propuestos. El dimorfismo sexual se manifestó a nivel del foramen mastoideo. La edad afectó significativamente la expresión de la sutura infraorbitaria y del wormiano lambdaideo, mientras que el efecto deformación alteró la expresión del rasgo foraminas infraorbitarias múltiples. Los factores estudiados influyeron significativamente sólo en un reducido número de RNM, lo que habilita el cálculo de biodistancias a partir de los RNM restantes.

KEY WORDS: skull, non-metric traits, extinct populations

ABSTRACT: The purpose of this study is to assess the effects of sex, age and artificial cranial deformation on non-metric traits, in a sample of

¹ Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Sede Puerto Madryn. 9120 Puerto Madryn. Chubut.

² Centro Nacional Patagónico. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). 9120 Puerto Madryn. Chubut.

skulls belonging to hunter-gatherers from the Northeast of Patagonia (Argentina). For each trait, the effects of these factors were tested by calculating chi-squares from contingency tables. Sex differences occurred for one trait (mastoid foramen present), while two traits (infraorbital suture and lambdoid ossicle) showed age-dependence. Artificial cranial deformation evinced a significant effect on the occurrence of accessory infraorbital foramina. A low, though significant, influence is exerted upon non-metric variation by the factors here studied, allowing the assessment of bio-distances from the rest of the non-metric traits.

INTRODUCCION

Los rasgos discontinuos, no-métricos o epigenéticos, son definidos usualmente como formaciones óseas que aparecen circunstancialmente en el cráneo y esqueleto post-craneano del hombre (Berry y Berry, 1967; Perizonius, 1979; Ossenberg, 1981; Corruccini et al., 1982), otros primates (Buikstra y Cheverud, 1981), pinípedos (Berry, 1969), roedores (Hedges, 1969; Dahinten y Pucciarelli, 1981; 1983; Pankakoski y Hanski, 1989), cérvidos (Zima, 1989), odontocetos (Mikkelsen y Lund, 1994) y otros vertebrados (Grewal, 1978). Dichos caracteres son discontinuos porque pueden o no estar presentes en el esqueleto y son no-métricos porque no pueden ser determinados por mediciones sino por observación y conteo directo.

La clave para entender la herencia de estos caracteres radica en la idea de que el carácter tiene una continuidad subyacente con un umbral, el cual impone una discontinuidad sobre su expresión visible. La variabilidad subyacente es de origen genético y ambiental, y en principio puede ser medido y estudiado como un carácter métrico en la forma ordinaria (Falconer y Mackay, 1996).

En las últimas tres décadas se verificó un creciente empleo de los caracteres no-métricos como indicadores de divergencia biológica en poblaciones humanas extintas (Ossenberg, 1981; Corruccini et al., 1982; Wijsman y Neves, 1986; Ishida y Dodo, 1993; Baffi et al., 1996; Cocilovo y Rothhammer, 1996; Prowse y Lovell, 1996), en poblaciones de roedores silvestres (Grüneberg, 1961; Berry et al., 1967) y de laboratorio (Dahinten, 1988).

El cálculo de valores de distancia biológica a partir de rasgos no-métricos (RNM) requiere una revisión a-priori de posibles interacciones con factores biológicos, ambientales y culturales. En relación a ello, existen controversias respecto a la existencia de esas asociaciones.

La ausencia de interacción con factores biológicos fue postulada en 1967 por Berry y Berry. Posteriormente, diversos autores demostraron que las fre-

cuencias de algunos RNM eran afectadas por el sexo y la edad (Corruccini, 1974; Saunders, 1989).

La influencia de la deformación craneana artificial sobre la expresión de los RNM fue sugerida y demostrada en diversos estudios (Ossenberg, 1970; Pucciarelli, 1974; Gerszten, 1993; Konigsberg et al. , 1993; White, 1996).

La identificación de estas asociaciones es relevante si se pretende realizar estudios genético-poblacionales y estimación de biodistancias a partir de RNM.

El objetivo del presente trabajo es determinar el grado de incidencia de los factores sexo, edad y deformación artificial sobre las frecuencias de una serie de RNM, en cráneos provenientes del Noreste de la Patagonia.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 119 cráneos pertenecientes a las colecciones depositadas en el área de Arqueología y Antropología del Centro Nacional Patagónico, CONICET y en el Museo de La Plata (Tabla 1). La determinación del sexo de los individuos que constituyen la muestra se realizó teniendo en cuenta los rasgos morfológicos del cráneo (Buikstra y Ubelaker, 1994); en aquellos individuos con esqueleto completo se observaron también rasgos morfoscópicos de la pelvis (Buikstra y Ubelaker, 1994) (Tabla 1).

La edad fue estimada en base a la observación del grado de obliteración de suturas craneanas y al desarrollo dentario (Buikstra y Ubelaker, 1994); para esqueletos completos se tuvieron en cuenta los rasgos morfoscópicos de la pelvis y fusión de las epífisis en huesos largos (Buikstra y Ubelaker, 1994). Los individuos fueron clasificados en tres rangos etáreos: adulto joven (AJ), adulto medio (AM) y adulto maduro (AV) (Buikstra y Ubelaker, 1994) (Tabla 1). La deformación craneana artificial fue determinada, consignándose ausencia (ND) o presencia (D). En caso de existir deformación se registró el tipo deformatorio: plano frontal (Imbelloni, 1924-25); plano lámbdico con compresión en la región parieto-occipital incluyendo al lambda y occipital con plano deformatorio sobre la escama occipital (Tabla 2).

Se relevaron los 30 RNM craneanos propuestos por Buikstra y Ubelaker (1994). Para el tratamiento de los rasgos bilaterales se adoptó la metodología propuesta por Korey (1970). Dicho autor propone el cálculo del coeficiente phi de correlación entre lados y considera al cráneo como unidad de estudio cuando las apariciones en ambos lados se correlacionan significativamente.

Los efectos de la bilateralidad, el sexo y la deformación sobre las frecuencias de los RNM fueron puestos a prueba mediante el estadístico X^2 para tablas

de contingencia de 2 x 2. En el caso del factor edad la tabla de contingencia utilizada fue de 3 x 2. Esta prueba determina si las diferencias observadas entre las proporciones exceden a aquellas esperadas por desviaciones aleatorias asociadas al muestreo (Siegel y Castellan, 1995).

RESULTADOS

De los 30 rasgos estudiados, 27 presentaron variación, es decir que sus frecuencias fueron distintas de 0 o 1. De estos 27 rasgos, tres presentaron frecuencias significativamente distintas entre lados; un rasgo presentó diferencias significativas entre sexos, dos rasgos variaron significativamente con la edad y uno con la deformación artificial (Tabla 2). Los rasgos hueso del inca y torus mandibular presentaron frecuencia nula en la muestra (Tabla 2). Por otro lado, el rasgo foramen mentoniano estuvo presente en el 100 % de los cráneos (Tabla 2).

Con respecto a la variación entre lados, los rasgos foramen parietal, canal hipogloso dividido y foramen oval incompleto presentaron diferencias significativas ($p < 0,05$) entre los lados izquierdo y derecho. Por lo tanto, los lados izquierdo y derecho de estos tres caracteres fueron considerados como rasgos independientes, incrementando el número total de RNM estudiados a 33.

El foramen mastoideo tuvo una mayor incidencia en la serie masculina (Tabla 2), mientras que los rasgos sutura infraorbitaria y wormiano lambdoideo fueron más frecuentes en adultos jóvenes.

La deformación artificial, tomada en su conjunto, afectó a las foraminas infraorbitarias múltiples. Cuando el tipo deformatario fue analizado individualmente, se observó que la deformación de tipo plano-lámbdico afectó significativamente a la dehiscencia timpánica, la deformación de tipo occipital a la flexión del surco sagital superior y a las foraminas infraorbitarias múltiples, en tanto que la deformación plano-frontal afectó asimismo a las foraminas infraorbitarias múltiples (Tabla 2).

DISCUSION Y CONCLUSIONES

De la totalidad de rasgos estudiados, tres (10 %, hueso del inca, torus mandibular y foramen mentoniano) se mantuvieron invariables (presentaron frecuencia nula o 1) en todos los cráneos relevados, llevando a 30 el total de RNM. El porcentaje de caracteres estables observado en el presente estudio es

comparable al encontrado por otros autores. En un estudio realizado en poblaciones históricas de Egipto, Berry y Berry (1967) detectaron un 16 % de «dummy variants» (sensu Sjøvold, 1973) vale decir, caracteres con frecuencia 0 ó 1. Buikstra (1973), estudiando poblaciones extintas del valle del río Illinois descarta un 17 % de los rasgos observados por no presentar variación; en tanto, Perizonius (1979) elimina el 10 % de los RNM en cráneos provenientes de cementerios de fines del siglo XIX de Amsterdam. En este sentido, se destaca que en el presente estudio el hueso del inca no mostró variación, concordando con lo hallado por Berry y Berry (1967); Buikstra (1973) y Perizonius (1979).

El factor con mayor asociación sobre la variación de la frecuencia de los 33 RNM fue la deformación artificial, seguido de la edad y el sexo.

Se observaron frecuencias diferentes entre sexos en un solo RNM sobre 30 estudiados (3,3 %). El foramen mastoideo ocurre con mayor frecuencia en individuos masculinos, lo que concuerda con los resultados de Perizonius (1979). Otros estudios poblacionales muestran niveles de incidencia similares o nulos en cuanto al sexo (Buikstra, 1973; Vargas, 1973; Ossenberg, 1976; Perizonius, 1979; Cossedu et al., 1979; Rothhammer et al., 1984; Neves, 1988; Baffi et al., 1996; Prowse y Lovell, 1996). Se destaca que esta asociación con el sexo, no siempre se manifiesta sobre los mismos RNM cuando se comparan distintas poblaciones.

En dos RNM, que representan un 6,7 % sobre el total de rasgos se comprobó asociación con la edad. La mayor frecuencia de estos dos RNM (sutura infraorbitaria y wormiano lambdoideo) en la serie adultos jóvenes, es consistente con su naturaleza hipostósica (Ossenberg, 1970). La interacción entre la edad y los rasgos sutura infraorbitaria y wormiano lambdoideo también fue observada por Buikstra (1973). Asimismo, Perizonius (1979) halló una mayor incidencia de estos rasgos en la serie de adultos jóvenes.

La asociación significativa de las frecuencias de los RNM con los cráneos deformados (cualquiera sea el tipo de deformación) involucra a uno de los caracteres estudiados (foraminas infraorbitarias múltiples). El análisis de los efectos de los tipos deformatórios por separado, incrementó el efecto de la deformación, dado que afectó el 10 % de los RNM considerados. Konigsberg et al. (1993), llegaron a resultados similares comparando tres tipos deformatórios en poblaciones amerindias. En ese mismo estudio, al igual que en el presente, se reporta la correlación entre la dehiscencia timpánica y las deformaciones aplicadas en la región lambdoidea. La deformación artificial, discriminada en los tres tipos, originó el porcentaje de incidencia sobre el conjunto de RNM (10 %). Salvo en el caso de la interacción entre foraminas infraorbitarias múltiples y la deformación occipital, no se observa una fuerte asociación con la

deformación en algunos caracteres vinculados a la zona donde se aplicó el aparato deformatorio. El aumento debido a la acción deformatoria en la frecuencia de huesos wormianos fue reportado entre otros por Ossenberg (1970), Pucciarelli (1974), Gottlieb (1978) y Gerszten (1993), sin embargo, no existen evidencias suficientes para apoyar estas observaciones a partir de la muestra estudiada. Es claro que en ésta la aparición de huesos suturales no se mostró asociada a la actividad deformatoria. Dado que los diferentes estilos deformatorios representan diferentes configuraciones de fuerzas (White, 1996), sería factible pensar que la aparición de huesos suturales estuviese asociada más fuertemente al tipo deformatorio que a una deformación *sensu lato*. Al respecto, se evidencia la importancia del estudio previo de los diferentes tipos deformatorios en muestras que presentan una combinación de distintas modalidades o técnicas deformatorias.

La escasa asociación del sexo y la edad con los rasgos no-métricos en una muestra de cazadores-recolectores del Noreste de la Patagonia, posibilita el estudio microevolutivo de estos grupos a partir de variables discontinuas. La deformación craneana artificial puede generar resultados dispares cuando los tipos deformatorios son considerados independientemente, lo que sugiere la importancia del estudio de las modalidades deformatorias y su influencia sobre las etapas del desarrollo, con especial interés en la formación de las suturas craneanas. Los siguientes RNM resultaron independientes de los factores considerados: sutura metópica, hendidura supraorbitaria, foramen supraorbitario, foramina cigomático-facial, foramen parietal, hueso epiptérico, wormianos coronal, bregmático, sagital, apical, astérico, occipito mastoideo y en la hendidura parietal, canal condíleo, canal hipogloso dividido, inflexión del surco sagital superior, foramen espinoso incompleto, puentes pterigo espinoso y pterigo alar, exostosis auditiva y puente milohiideo, los que conforman en consecuencia, el conjunto de variables aptas para el estudio de biodistancias.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen por su colaboración al personal técnico del Departamento Científico de Antropología del Museo de La Plata y a las Sras. Matilde Diez y Blanca Llopis del Museo Regional de Comodoro Rivadavia.

Este trabajo fue financiado parcialmente por el PEI 276/97 (CONICET) y el PICT N° 208 UN de la Patagonia.

Tabla 1: Composición de la muestra

SEXO	EDAD	DEFORMACION		TOTALES
		DEFORMADOS	NO DEFORMADOS	
FEM.	A.JOVEN	17	6	23
	A.MEDIO	18	6	24
	A.VIEJO	11	5	16
MASC.	A.JOVEN	9	6	15
	A.MEDIO	17	6	23
	A.VIEJO	14	4	18
TOTALES		86	33	119

A: adulto.

FEM: femenino

MASC: masculino

TABLA 2:

Valores de X^2 para los rasgos afectados por sexo, edad o deformación artificial

D: deformados; PL: plano-lámbdicos; PF: planofrontales; ND: no deformados O: occipital

BNM	SEXO	EDAD	D vs ND	PL vs ND	PF vs ND	O vs ND
1 sutura metópica	0.26	0.95	0.05	0.06	0.59	0.98
2 hendidura supraorbitaria	1.22	1.33	0.15	0.12	1.31	0.19
3 foramen supraorbitario	0.27	0.41	0.07	0.05	0.52	1.17
4 sutura infraorbitaria	3.09	16.47**	0.00	0.09	0.67	0.28
5 foraminas infraorbitarias multiples	0.31	0.09	4.00*	1.82	5.78*	6.56*
6 foramina cigomático-facial	0.04	0.29	0.41	0.71	2.73	0.00
7 foramen parietal izquierdo	0.98	2.68	0.04	0.06	0.66	0.26
7 foramen parietal derecho	0.02	0.39	0.07	0.51	0.37	0.24
8 hueso epiptérico	1.01	0.10	0.59	0.06	2.62	0.94
9 wormiano coronal	0.01	2.45	0.00	0.10	0.01	0.05
10 wormiano bregmático	0.84	0.64	0.39	0.64	0.00	0.00
11 wormiano sagital	0.68	0.10	0.07	0.27	1.34	0.26
12 wormiano apical	0.02	0.17	3.04	3.74	0.00	2.39
13 wormiano lambdoideo	1.57	8.08**	0.49	0.47	0.06	1.22
14 wormiano asterionico	1.13	0.05	1.19	0.23	0.78	3.62
15 worm.en sutura occipito mastoidea	0.01	0.02	0.14	0.54	0.68	0.00
16 hueso en hendidura parietal	3.17	1.19	1.27	1.24	2.59	0.73
17 hueso del inca	-	-	-	-	-	-
18 canal condileo	0.73	0.21	0.02	0.06	0.01	1.33
19 canal hipogloso dividido izquierdo	0.25	0.07	0.38	0.01	0.64	1.89
19 canal hipogloso dividido derecho	0.18	1.62	0.71	2.43	0.25	0.02
20 flexion del surco sagital superior	0.03	3.06	0.85	0.05	0.61	3.98*
21 foramen oval incompleto izq.	0.23	1.46	2.05	0.83	1.01	1.75
21 foramen oval incompleto der.	0.10	0.17	0.16	0.05	0.19	0.45
22 foramen espinoso incompleto	0.68	0.09	1.03	0.37	0.51	0.77
23 puente pterigo espinoso	0.62	0.23	0.07	0.23	0.01	0.02
24 puente pterigo alar	0.00	0.46	0.04	0.16	0.25	0.10
25 dehiscencia timpánica	1.24	0.10	1.06	5.21*	1.50	0.60
26 exostosis auditiva	0.00	1.46	1.20	0.00	1.77	3.35
27 foramen mastoideo	4.79*	1.79	0.17	0.41	1.37	0.00
28 foramen mentoniano (invariante)	-	-	-	-	-	-
29 torus mandibular (invariante)	-	-	-	-	-	-
30 puente milohioideo	0.86	0.42	1.22	2.19	2.22	0.40

* $p < 0.05$

** $p < 0.01$

BIBLIOGRAFIA CITADA

Baffi EI, Torres MF y Cocilovo JA (1996) La población prehispánica de Las Pirguas (Salta, Argentina) un enfoque integral. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* 1: 204-218.

Berry RJ (1969) Non-metrical skull variation in two Scottish colonies of the Grey Seal. *J.Zool.London* 157:11-18.

Berry CA y Berry RJ (1967) Epigenetic variation in human cranium. *J. Anat.* 101: 361-37.

Berry RJ, Evans IM y Sennit BF (1967) The relationships and ecology of **Apodemus sylvaticus** from the smaller isles of the Hebrides, Scotland. *J. Soc. Zool. Lond.* 152: 333-346.

Buikstra JE (1973) Epigenetic distance: a study of biological variability in the Lower Illinois River Region. IX International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences, pp. 272-299.

Buikstra JE y Cheverud JM (1981) Quantitative genetics of skeletal nonmetric traits in the Rhesus Macaques on Cayo Santiago. *Am. J. Phys. Anthropol.* 54: 43-49.

Buikstra JE y Ubelaker DH (1994) Standards for data collection from human skeletal remains. *Arkansas Archaeol.Surv.Res.Ser.* N°44.

Cocilovo JA y Rothhammer F (1996) El valle de Azapa en el Norte de Chile. Análisis de un modelo biocronológico para establecer la estructura de la población. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* 1:232-245.

Corruccini RS (1974) An examination of the meaning of cranean discrete traits for human skeletal biological studies. *Am.J.Phys. Anthropol.* 40: 425-446.

Corruccini RS, Handler JS, Mutaw RJ y Lange FW (1982) Osteology of a slave burial population from Barbados, West Indies. *Am.J.Phys.Anthropol.* 59:443-459.

Cossedu GG, Floris G y Vona G (1979) Sex and side difference in the minor non-metrical cranial variants. *J.Hum. Evol.* 8: 685-692.

Dahinten SL (1988) Influencia de la malnutrición proteico-calórica en ratas, sobre la diferenciación del fenotipo craneano. Un estudio de Antropología Biológica Experimental. Tesis N° 524. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata.

Dahinten SL y Pucciarelli HM (1981) Effects of age, sex and nutrition on discontinuous traits from rat skull. *Acta anat.* 110: 159-163.

Dahinten SL y Pucciarelli HM (1983) Effects of protein-calorie malnutrition during suckling and post-weaning periods on discontinuous cranial traits in rats. *Am.J Phys.Anthropol.* 60:425-430.

Falconer DS y Mackay TFC (1996) Introduction to Quantitative Genetic. Cuarta edición, Longman Group Ltd.

Gerszten PC (1993) An investigation into the practice of cranial deformation among the pre-columbian peoples of northern Chile. *Int. J.Osteoarch.* 3: 87-98.

Gottlieb K (1978) Artificial cranial deformation and increased complexity of lambdoid suture. *Am.J.Phys.Anthropol.* 48: 213-214.

Grewal MS (1978) Skeletal polymorphism and genetic drift in a Delhi frog, **Rana cyanophlictis**- a follow-up study. *Genet.Res.Camb.* 31:103-106.

Grüneberg H (1961) Evidence of genetic drift in Indian rats (**Rattus Rattus L.**). *Evolution* 15:259-262.

Hedges SR (1969) Epigenetic polymorphism in populations of **Apodemus sylvaticus** and **Apodemus flavicolis** (Rodentia, Muridae). *J.Zool. Lond.* 159: 425-442.

Imbelloni J (1924-25) Deformaciones intencionales del cráneo en Sudamérica. Rev.Mus. de La Plata 28: 22-407.

Ishida H y Dodo Y (1993) Nonmetric cranial variation and the populational affinities of the Pacific peoples. Am. J. Phys.Anthropol. 90:49-57.

Konigsberg LW, Kohn LA y Cheverud JM (1993) Cranial deformation and nonmetric trait variation. Am.J.Phys.Anthropol.90: 35-48.

Korey KA (1970) Characteristics of the distributions of non-metric variants of the skull. M.A. Thesis, University of Chicago.

Mikkelsen AMH y Lund A (1994) Intraespecific variation in the dolphins **Lagenorhynchus albirostris** and **L.acutus** (Mammalia: Cetacea) in metrical and non-metrical skull characters, with remarks on occurrence.J.Zool.Lond. 234:289-299.

Neves WA (1988) Paleogenética dos grupos prehistóricos do Litoral Sul do Brasil (Paraná e Santa Catarina). Pesquisas. Antropologia N°43, pp. 174.

Ossenberg NS (1970) The influence of artificial cranial deformation on discontinuous morphological traits. Am.J.Phys.Anthropol. 33: 357-372.

Ossenberg NS (1976) Within and between race distances in populations studies based on discrete traits of the human skull. Am.J.Phys.Anthropol.45: 705-706.

Ossenberg NS (1981) An argument for the use of total side frequencies of bilateral non-metric skeletal traits in population distance analysis: the regression of symmetry on incidence. Am. J. Phys. Anthropol. 54:471-479.

Pankakoski E y Hanski I (1989) Metrical and non metrical skull traits of the common shrew **Sorex araneus** and their use in population studies. Ann. Zool. Fennici 26: 433-444.

Perizonius WRK (1979) Non-metric cranial traits: symmetry and side difference. Proc. Kon.Ned.Akad. Wetensch. Series C 82:91-112.

Prowse TL y Lovell NC (1996) Concordance of cranial and dental morphological traits and evidence of endogamy in ancient Egypt. Am.J. Phys. Anthropol.101: 237-246.

Pucciarelli HM (1974) The influence of experimental deformation on neurocranial wormian bones in rats. Am.J.Phys.Anthropol. 41:29-38.

Rothhammer F , Quevedo S, Cocolovo JA y Lop E (1984) Microevolution in prehistoric andean populations: chronologic nonmetrical variation in Northern Chile. Am.J.Phys.Anthropol.65: 157-162.

Saunders RS (1989) Nonmetric skeletal variation. En Iscan MY y KAR Kennedy (eds): Reconstruction of Life from the Skeleton. New York, Alan R. Liss, Inc., pp. 95-108.

Siegel S y Castellan NJ (1995) Estadística No Paramétrica Aplicada a las Ciencias de la Conducta. Cuarta Edición, Ed. Trillas.

Sjovold T (1973) The occurrence of minor nonmetrical variants in the skeleton and their quantitative treatment for population comparison. Homo 24: 204-233.

Vargas LA (1973) Caracteres craneanos discontinuos en la población de Tlatilco, México. Anales de Antropología. Escuela Nacional de Antropología e Historia. México, pp. 307-327.

White CD (1996) Sutural effects of fronto-occipital cranial modification. Am.J. Phys.Anthropol.100: 397-410.

Wijsman EM y Neves WA (1986) The use of nonmetric variation in estimating human population admixture: a test case with brazilian blacks, whites, and mulattos. Am.J. Phys.Anthropol. 76:395-405.

Zima J (1989) Non metrical variability in the skull of the roe deer (**Capreolus capreolus**). Folia Zoologica 38:119-137.