

EVALUACION DE LA INFORMACION SOMATOMETRICA POR GUSINDE SOBRE LOS ABORIGENES DE TIERRA DEL FUEGO¹

H. H. VARELA *
J. A. COCILOVO *
R. A. GUICHON **

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la variación somatométrica y se discuten las posibles relaciones de parentesco entre los grupos aborígenes de Tierra del Fuego (Selk'nam, Yámana y Halakwulup). Se empleó una muestra de 106 individuos de ambos sexos y diferentes edades, la cual fue revelada por Gusinde durante 1919 y 1924. Para cumplir con el objetivo de este trabajo se corrigieron los datos para la edad y el sexo y posteriormente se aplicaron técnicas estadísticas uni y multivariadas (análisis de la varianza, prueba de Tukey, selección de variables, análisis discriminante canónico y D^2 de Mahalanobis). Los resultados del análisis univariado indican que el 85,5 % de las variables diferencian entre los tres grupos, que existe un gradiente Selk'nam - Yámana - Halakwulup de mayor a menor estructura física, y que los Selk'nam se diferencian de los Yámanas en el 71,7 % de los caracteres, los Selk'nam de los Halkwulup en el 95,6 % y los Yámana de los Halakwulup en el 50 %. Los resultados del análisis multivariado expresan una fuerte diferenciación biológica entre los tres grupos aborígenes. Los Selk'nam y los Halakwulup son los grupos más distantes entre sí, y los Yámana se encuentran aproximadamente a la misma distancia de los Selk'nam que de los Halakwulup. Se apoya la hipótesis ya existente de que las poblaciones de Tierra del Fuego se originaron a partir de dos corrientes migratoria, una proveniente del este de la cordillera de los Andes y la otra del oeste de dicho cordón montañoso. Por último se discuten las posibles relaciones biológicas entre los tres grupos de esta región.

SUMMARY

The somatometric variation is studied and the probable links of relationship between the native groups of Tierra del fuego (Selk'nam, Yámana and Halakwulup) are discussed. A sample of 106 individuals from both

¹ Trabajo realizado con fondos del proyecto CONICET PID 3 - 137200 y Programa 477 (1992 - 1993) UNRC, Argentina.

* Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físico - Químicas y Naturales. Universidad de Río Cuarto, 5800 Río Cuarto, República Argentina CONICET.

** Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Mar del Plata, CONICET.

sexes and different ages which were surveyed by Gusinde during 1919 and 1924 was used. To accomplish with the objective of this paper, data was corrected for age and sex, and later on statistical test uni and multivariate were applied (Analysis of variance, Tukey test, selection of variables, canonical discriminant analysis and D^2 of Mahalanobis). Univariate analysis results show that 85,5% of the variables make difference between the three groups, that there is a gradient Selk'nam - Yámana - Halakwulup from major to minor physical structure, and that selk'nam from Halakwulup in a 95,6% and Yámana from Halakwulup in a 50%. Multivariate analysis results show a strong biological difference between the three groups. Selk'nam and Halakwulup the most distance and Yámana are approximately to the same distance from Selk'nam and Halakwulup. It is supported the already existent hypothesis that the populations of Tierra del Fuego were originated from two migratory flows, one from the east of the Andean Cordillera and the other from the west of that mountain chain. Finally, the probable biological relationships between the three groups of this region are discussed.

INTRODUCCION

Los primeros europeos que arribaron a Tierra del Fuego, encontraron poblaciones cazadoras recolectoras asociadas principalmente al aprovechamiento de recursos continentales (Selk'nam) y marítimos (Yámana y Halakwulup). La relación entre las lenguas habladas por estos dos últimos grupos motivó de controversias (Canals Frau, 1953). De acuerdo con Viegas Barros (msa) existiría un parentesco entre los canoeros de los canales patagónicos occidentales (Halakwulup) y los del canal de Beagle (Yámana). Por otra parte la lengua de los Selk'nam a sido relacionada con los cazadores continentales Tehuelches (Canals

Frau, 1953, Gusinde 1989 y Viegas Barros, msa).

En líneas generales, de acuerdo con Hyades y Deniker (1981), Martin (1893), Empeaire (1963) y Gusinde (1989) los Selk'nam habitaron la isla grande de Tierra del Fuego, los Yámana ocuparon el denominado "archipiélago del Cabo de Hornos" conformando un triángulo comprendido entre la bahía Sloggett, en el extremo sudeste de la Isla Grande, las estribaciones occidentales de la península Brecknock y el peñasco del cabo de Hornos. Por último el territorio Halakwulup se extiende a lo largo de los canales de la Patagonia occidental.

La primera información genética confiable sobre ls grupos de Tierra del Fuego fue obtenida por

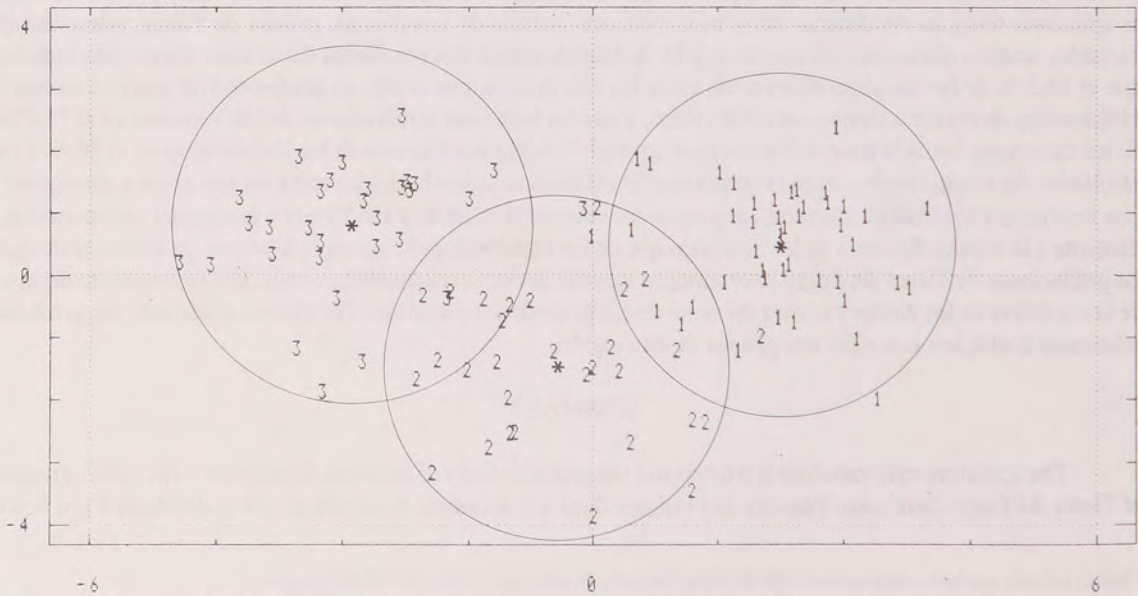


Figura 1. Distribución de las observaciones y los centroides (*) de los Selk'nam (1), Yámana (2) y Halakwulup (3) según las variaciones canónicas I y II.

CLASE ETARIA	GRUPO SEXO	SELK'NAM		YAMANA		HALAKWULUP		TOTAL
		M	F	M	F	M	F	
ADULTO (20 -34)		18	7	4	8	7	7	51
MADURO (35 - 49)		2	9	3	2	1	7	24
SENIL (> DE 50)		4	5	6	7	7	2	31
TOTAL		24	21	13	17	15	16	106

M: Masculino, F: Femenino. Los Números entre paréntesis indican el intervalo etario en años

Tabla 1. TIERRA DEL FUEGO. Constitución de la muestra por sexo, clase etaria y grupo étnico.

Lipschutz et. al (1946) con relación al sistema ABO en una muestra de 77 individuos. De acuerdo a la genealogía de cada aborígen lograron aislar 34 individuos (cinco Selk'nam, 20 Yámana y 9 Halakwulup) aparentemente "libres de antecedentes blancos". Los resultados obtenidos permitieron determinar que los 34 individuos no mestizos eran del grupo O. Por otra parte en todos los casos donde se determinaron los grupos A, B o AB se registraron antecedentes blancos de chilenos, argentinos, españoles o ingleses en su genealogías familiares.

En su trabajo posterior, Lipschutz et. al (1947) analizaron los caracteres físicos de los fueguinos (mestizos e indígenas) por medio de fotografías. La muestra utilizada estuvo constituida por los mismos 77 aborígenes cuyos grupos sanguíneos fueron estudiados (Lipschutz et. al, 1946) a los que sumaron 43 más, conformando un total de 120 individuos (40 Selk'nam, 63 Yámana y 17 Halakwulup). Sobre la base de una serie de características externas (ojos rasgados, pelo lacio, pómulos altos y distribución de la pilosidad en el cuerpo), se sugiere que los Selk'nam y Yámana corresponden a la multiforme línea de indígenas americanos mongoloides. Simultáneamente estos autores afirman que las diferencias entre Selk'nam y Yámana son consistentes. Una de las características mencionadas es que los Yámana son más bajos que los Selk'nam (en especial las mujeres Yámana). En lo que se refiere a la escasa muestra Halakwulup (9 individuos no mestizos) observan que existe una baja presencia de rasgos mongoloides.

Según Gusinde (1989), desde el punto de vista físico los Selk'nam son personas de elevada talla, postura erguida, rasgos faciales claramente delineados y musculatura sólo levemente acentuada; los Yámana son de menor estatura que los anteriores, con un mayor desarrollo de las extremidades superiores con respecto a las inferiores; y los Halakwulup son individuos de esqueleto fuerte y formas redondeadas, de hombros anchos, y la relación de los miembros entre sí, con el tronco y con la talla, no resulta en absoluto desagradable. Este mismo autor expresa que desde el punto de vista somatológico, los Yámana y los Halakwulup son semejantes en un gran número de características y que ambos se diferencian en varios aspectos de los Selk'nam.

En lo que se refiere a las diferencias en la talla, antes mencionadas, Gusinde (1989) dice que los Halakwulup y los Yámana trajeron consigo a la Tierra del Fuego su escasa talla como factor hereditario adquirido de antes, lo mismo que los Selk'nam su figura cercana al gigantismo". Además considera un error asignarle al clima y a las diferentes forma de vida una influencia decisiva sobre esta característica.

A partir de los años 80 se comenzaron a realizar estudios de afinidades biológicas entre grupos aborígenes de Sudamérica bajo un enfoque evolutivo, con el objeto de conocer y explicar el poblamiento del cono sur. En este sentido Rothhamer et. al (1984) publican un modelo de poblamiento para Sudamérica, en el cual se propone la separación de dos corriente migratorias en el extremo meridional del altiplano, una hacia Chile

GRUPOS ABORIGENES	SELK'NAM			YAMANA			HALAKWULUP			HOMOG. DE VARIANZAS M'	DIFERENCIA ENTRE MEDIAS VALOR F G.L.	
	N	MA	S	N	MA	S	N	MA	S			
VARIABLES DE LA CABEZA												
1-Longitud cefálica máxima	45	194.573	5.111	30	191.318	4.932	31	187.376	4.997	.047	18.7634**	103
2-Longitud glabelo-iniana	45	193.783	5.093	30	190.144	5.335	31	187.015	5.009	.129	16.2391**	103
3-Anchura cefálica máxima	45	154.373	4.455	30	152.984	4.141	31	145.824	4.182	.236	39.0516**	103
4-Anchura frontal mínima	45	113.994d	4.474	30	108.838	5.237	31	102.489	4.400	1.178	55.5817**	103
5-Anchura biauricular	45	139.810	4.764	30	139.093d	4.954	31	128.634	4.056	1.306	61.0065**	103
6-Anchura bicigomática	45	146.285	4.866	30	146.147	4.811	31	135.741	4.512	.213	53.4768**	103
7-Ancho cigomático (hueso)	45	97.349	6.589	30	90.540	5.106	31	87.712	5.227	3.016	27.8132**	103
8-Anchura bigoniaca	45	110.087	5.050	30	105.546	4.947	31	102.894	4.865	.051	20.3417**	103
9-Alt. de la cabe. al punto auricular	45	122.835c	4.948	30	124.351	6.298	31	128.089	7.436	6.081*	6.8243**	103
10-Altura facial fisionómica	45	171.558	7.863	30	170.671	8.021	31	160.570	6.291	2.119*	22.2000**	103
11-Altura facial morfológica	45	121.162d	4.970	30	116.624	5.690	31	113.685	5.906	1.216	17.9858**	103
12-Alt. facial superior fisionómica	45	81.980	4.384	30	77.059	4.389	31	74.582	4.027	.302	29.4869**	103
13-Alt. facial superior morfológica	45	76.719c	4.169	30	71.502	3.865	31	68.105	3.824	.335	44.8198**	103
14-Altura de la frente	45	50.716	7.714	30	55.381	5.719	31	47.333	5.446	5.392	11.5086**	103
15-Altura del rostro inferior	45	40.194bd	5.583	30	39.331	4.844	31	39.691	4.272	2.534	.2740	103
16-Angulo facial superior	45	88.238	2.432	30	85.908	2.480	31	85.771	1.609	6.570*	14.8771**	103
17-Perímetro cefálico horizontal	45	581.844	14.592	30	570.759	12.461	31	555.421	15.409	1.385	31.3983**	103
18-Arco cefálico sagital	45	342.150	13.822	30	337.768	12.169	31	331.043	12.148	.833	6.8256**	103
19-Arco cefálico transversal	45	358.601	12.459	30	355.881d	13.128	31	361.926	16.301	2.845	1.4175	103
VARIABLES DE LA CARA												
20-Altura de la nariz	45	60.080	3.089	30	55.122	3.459	30	52.661	3.761	1.399	46.6268**	102
21-Longitud de la nariz	45	56.029	2.738	30	51.972	3.236	31	50.073	3.636	2.964	35.4201**	103
22-Anchura bialar nasal	45	40.810	2.027	30	40.702c	3.065	31	36.933c	2.557	6.141 *	25.5843**	103
23-Longitud de la base nasal	45	17.227	1.880	30	16.697	2.022	31	15.177	2.076	.390	10.1041**	103
24-Anch. intercomisu. palpebral int.	45	39.346	2.245	30	36.345c	2.384	31	34.967	2.330	.133	35.9518**	103
25-Anch. intercomisu. palpebral ext.	45	97.813	4.019	30	95.821c	4.864	31	92.586	2.984	6.778 *	15.5143**	103
26-Anch. de la hendidura palpebral	45	28.969	1.979	30	29.407c	2.543	31	28.586	1.447	9.009 *	1.2434	103
27-Distancia interpupilar	45	64.056c	3.329	30	62.187	2.367	31	59.849	3.163	3.940	17.6552**	103
28-Altura del labio superior	45	23.687	2.646	29	22.890	2.435	31	22.292	2.193	1.226	3.0362	102
29-Altura del labio inferior	45	17.493	3.192	30	16.221	2.853	31	16.495	2.097	5.816	2.1715	103
30-Altura de los labios mucosos	45	19.438	2.937	30	16.967	2.967	31	18.881	3.245	.400	6.3859**	103
31-Anchura de la hendidura bucal	45	58.036	3.671	30	57.460	3.159	31	54.923	3.395	.788	7.9000**	103

N: Número de individuos; MA: Media aritmética; S: Desvío standard; M': Prueba de homogeneidad entre varianzas; F: Prueba de diferencia entre medias; G.L.: Grados de libertad del denominador (los del numerador siempre son igual a 2); * y **: Rechazo de la hipótesis nula al 0.05 y 0.01 de probabilidad; a y b: Rechazo de la hipótesis nula de asimetría al 0.05 y 0.01 de probabilidad; c y d: Rechazo de la hipótesis nula de curtosis al 0.05 y 0.01 de probabilidad, respectivamente.

Tabla 2: Estadísticos de posición y dispersión, pruebas de normalidad, prueba de homogeneidad entre varianzas y dócima de la diferencia entre las medias de tres grupos indígenas de Tierra del Fuego.

Central y la otra a través del Noroeste argentino hacia Brasil, la Pampa y Tierra del Fuego. Similarmente, Cocilovo y Di Rienzo (1984 - 85) empleando 19 muestras de Argentina y 9 variables craneométricas sugieren un modelo de poblamiento para el territorio argentino encontrando que los tres grupos insulares (Selk'nam, Yámana y Halakwulup) quedan separados de las poblaciones continentales. Además postulan que la formación del grupo Halakwulup podría explicarse por la intervención de una población continental similar a Río Negro, y posteriormente se habrían

formado los Selk'nam y los Yámana. Por otro lado, sostienen dos vías principales de poblamiento del territorio argentino, una de tradición andina y otra litoral.

Cocilovo y Guichón (1985 - 86) realizaron un estudio de afinidades biológicas entre muestras del extremo austral de la Patagonia, en el cual emplearon colecciones del canal Beagle (Yámana), Isla Grande (Ona o Selk'nam), San Gregorio, Ultima Esperanza-Magallanes (Halakwulup) y Río Deseado. En este trabajo, en donde se emplearon 11 variables

GRUPOS ABORIGENES	SELK'NAM			YAMANA			HALAKWULUP			HOMOG. DE VARIANZAS M'	DIFERENCIA ENTRE MEDIAS VALOR F G.L.	
	N	MA	S	N	MA	S	N	MA	S			
VARIABLES CORPORALES												
32-Talla o estatura total	45	1660.549	46.651	30	1542.718	49.830	31	1489.027	62.979	3.517	105.7816**	103
33-Altura del supraesternal	27	1367.499	47.944	24	1252.053	42.095	30	1210.677	48.577	.586	84.8864**	78
34-Altura del sínfisis (pubis)	26	847.518	44.354	23	765.717	27.294	30	737.522b	36.439	5.197	64.6531**	76
35-Altura del acromion	27	1357.044	51.503	23	1250.805	40.205	30	1210.047	47.107	1.421	73.1153**	77
36-Altura del radial	27	1042.771c	30.637	23	968.063	36.520	27	938.179	38.647	1.447	62.2611**	74
37-Altura del estilión	27	794.419	22.108	23	738.188	29.646	26	721.383	33.856	4.537	46.4788**	73
38-Altura del dactilión	27	601.974	24.028	23	559.685	29.402	27	549.697	34.337	3.224	23.5116**	74
39-Alt. espina iliaca anterosup.	27	922.721	41.697	23	863.841	40.219	27	823.156	39.948	.054	40.9059**	74
40-Altura del tibial	27	450.531	22.174	23	406.046	20.937	27	384.131	20.140	.243	69.0884**	74
41-Altura del esfirión	27	56.184	3.312	23	63.182	5.285	27	63.994	3.224	7.830 *	30.9350**	74
42-Longitud del tronco	27	521.307c	19.158	23	486.301	28.432	30	474.962	18.316	6.056 *	33.6411**	77
43-Longitud biacromial	27	420.507	21.177	21	387.721	26.045	27	371.636	18.110	3.031	35.5065**	72
44-Anchura bicrestiliaca	27	345.199	32.819	21	322.643	26.268	27	281.935d	31.821	1.180	29.2037**	72
45-Anchura bitrocantérica	37	327.519	22.630	17	346.611d	50.927	23	319.671	31.884	16.216**	3.2982 *	74
VARIABLES DE LAS EXTREMIDADES												
46-Longitud del miembro superior	27	755.371	36.809	23	693.924	30.491	27	660.131	30.236	1.289	58.4594**	74
47-Longitud del brazo	27	317.163c	22.542	23	285.884	16.582	27	271.082	15.268	4.479	43.4804**	74
48-Longitud del antebrazo	27	249.938	11.539	23	228.209	17.502	27	216.212	9.436	9.768**	46.5334**	74
49-Longitud de la mano	27	190.673c	6.438	23	179.813	9.145	27	173.113	13.329	13.152**	20.7752**	74
50-Anchura de la mano	26	85.531	2.893	23	81.345	3.719	28	77.890c	3.726	1.962	32.9199**	74
51-Longitud del miembro inferior	27	880.679	43.171	23	806.796	27.260	27	779.047	39.019	4.843	52.4534**	74
52-Longitud del muslo	27	433.404bd	22.447	23	399.412	13.664	27	387.574	20.784	5.760	39.4486**	74
53-Longitud de la pierna	27	394.702b	21.351	23	342.998	20.647	27	320.158	21.105	.027	88.3858**	74
54-Longitud del pie	27	258.424	13.388	26	239.775	9.696	28	222.985	11.549	2.589	63.4825**	78
55-Anchura del pie	27	97.565	6.557	26	94.748	3.682	28	95.299	5.698	8.096 *	2.0036	78

N: Número de individuos; MA: Media aritmética; S: Desvío standard; M': Prueba de homogeneidad entre varianzas; F: Prueba de diferencia entre medias; G.L.: Grados de libertad del denominador (los del numerador siempre son igual a 2); * y **: Rechazo de la hipótesis nula al 0.05 y 0.01 de probabilidad; a y b: Rechazo de la hipótesis nula de asimetría al 0.05 y 0.01 de probabilidad; c y d: Rechazo de la hipótesis nula de curtosis al 0.05 y 0.01 de probabilidad, respectivamente.

Tabla 2 (continuación): Estadísticos de posición y dispersión, pruebas de normalidad, prueba de homogeneidad entre varianzas y dócima de la diferencia entre las medias de tres grupos indígenas de Tierra del Fuego.

craneométricas del esplanocráneo, se destaca la unión entre los materiales del canal Beagle con el de las provincias de Última Esperanza y Magallanes, es decir, entre los Yámana y Halakwulup. Por otro lado los Selk'nam (Isla Grande) se vinculan con los ejemplares de San Gregorio y más distantes se integra al grupo de Río Deseado de Santa Cruz.

El último trabajo de afinidades biológicas afectuado con material osteológico es el de Guichón *et al.* (1989 - 90) en donde se emplearon las mismas muestras que en la experiencia anterior, pero se agregó la colección del archipiélago Güaitecas (Región de Aisen, Chile). En base a las escasas diferencias halladas entre esta última muestra con respecto a la de Última Esperanza - Magallanes (Halakwulup) y canal de Beagle (Yámana), y entre la muestra de Río Deseado con respecto a la de la Isla Grande (Selk'nam), proponen la

influencia de dos "stock biológicos" independientes en el poblamiento de Tierra del Fuego, De uno de ellos se habría originado el grupo de Río Deseado y del otro el archipiélago Güaitecas. Bajo el supuesto de una migración norte-sur plantean que los grupos de Tierra del Fuego se formaron por el aporte de poblaciones diferentes, originadas en regiones ubicadas al este y al oeste de la cordillera de los Andes (Cocilovo y Guichón, *ep.*)

De acuerdo a lo expuesto anteriormente, las observaciones vinculadas con las relaciones biológicas de los aborígenes de Tierra del Fuego destacan una mayor similitud entre los Halakwulup y los Yámana con respecto a los Selk'nam. Esto podría ser justificado en cierta manera, por la semejanza entre la forma de vida de los Halakwulup y los Yámana, por su posible relación lingüística, y por las magnitudes relativas de

VARIABLES DE LA CABEZA	S-Y	S-H	Y-H	VARIABLES CORPORALES	S-Y	S-H	Y-H
1-Longitud cefálica máxima		*	*	32-Talla o estatura total	*	*	*
2-Longitud glabelo-iniana	*	*		33-Altura del supraesternal	*	*	*
3-Anchura cefálica máxima		*	*	34-Altura del sínfisis (pubis)	*	*	
4-Anchura frontal mínima	*	*	*	35-Altura del acromion	*	*	*
5-Anchura biauricular		*	*	36-Altura del radial	*	*	
6-Anchura bicigomática		*	*	37-Altura del estilión	*	*	
7-Ancho cigomático (hueso)	*	*		38-Altura del dactilión	*	*	
8-Anchura bigoniaca	*	*		39-Alt. espina iliaca anterosup.	*	*	*
9-Alt. de la cabe. al punto auricular		*		40-Altura del tibial	*	*	*
10-Altura facial fisionómica		*	*	41-Altura del esfirión	*	*	
11-Altura facial morfológica	*	*		42-Longitud del tronco	*	*	
12-Alt. facial superior fisionómica	*	*		43-Longitud biacromial	*	*	
13-Alt. facial superior morfológica	*	*	*	44-Anchura bicrestiliaca		*	*
14-Altura de la frente	*		*	VARIABLES DE LAS EXTREMIDADES			
16-Angulo facial superior	*	*		46-Long. del miembro superior	*	*	*
17-Perimetro cefálico horizontal	*	*	*	47-Long. del brazo	*	*	
18-Arco cefálico sagital		*		50-Anchura de la mano	*	*	*
VARIABLES DE LA CARA				51-Long. del miembro inferior	*	*	
20-Altura de la nariz	*	*		52-Long. del muslo	*	*	
21-Longitud de la nariz	*	*		53-Long. de la pierna	*	*	*
22-Anchura bialar nasal		*	*	54-Long. del pie	*	*	*
23-Longitud de la base nasal		*	*	N° de variables que diferencian entre cada comparacion			
24-Anch. intercomisu. palpebral int.	*	*			33	44	23
25-Anch. intercomisu. palpebral ext.		*	*				
27-Distancia interpupilar		*	*				
30-Altura de los labios mucosos	*						
31-Anchura de la hendidura bucal		*					

S: Selk'nam, Y: Yámana, H: Halakwulup. *: Rechazo de la hipótesis nula al 0.01 de probabilidad. Al pie de la tabla figura el número (N°) de variables que diferencian entre cada comparación.

Tabla 3: Prueba de comparaciones múltiples a posteriori (Tukey) entre tres grupos aborígenes de Tierra del Fuego (Selk'nam, Yámana y Halakwulup). Número Total de variables que diferencian entre las distintas comparaciones.

las distancias craneométricas.

La existencia de un banco de datos somatométricos publicado por Gusinde (1989) para los tres grupos citados, brindó una excelente oportunidad para evaluar la calidad de la información revelada y su significación para el estudio de la estructura de la población. Guichón *et. al.* (1991) realizaron una primera aproximación encontrando que Selk'nam, Yámana y Alacaluf, difieren significativamente en la mayoría de los caracteres corporales empleados, pero no avanzaron en la explicación de estas diferencias, ni en el estudio de la estructura multivariada de la muestra disponible.

La presente experiencia fue desarrollada con la finalidad de cubrir la etapa final de esta línea de trabajo dedicada al análisis de los estados somatométricos desde el punto de vista univariado y multivariado. Como subproducto, podemos esperar la postulación de un modelo de relaciones consistente o no con las expectativas antes planteadas a partir de la información cultural y biológica.

La generalización de los resultados para inferir la estructura de la población indígena dependerá de la aceptación de una serie de supuestos, entre los cuales figuran: que la información publicada por Gusinde (1989) es confiable en lo que se refiere al muestreo y las

mediciones, que los caracteres somatométricos utilizados tiene una heredabilidad relativamente alta, y que el efecto ambiental presenta una distribución al azar.

MATERIAL Y METODO

La muestra empleada en la presente experiencia fue revelada por Gusinde (1989) entre los años 1919 y 1924. De acuerdo con este autor los datos de los Selk'nam se obtuvieron en la estancia Viamonte cerca de la desembocadura del río del Fuego, y en el extremo este del lago Fagnano. Los Yámana se revelaron en las proximidades de Ushuaia, y los Halakwulup en la localidad de Punta Arenas (Chile).

Gusinde (1989) trabajó con 110 individuos de ambos sexos, a los cuales les tomó un total de 95 variables de cinco regiones diferentes (cabeza, cara, oreja, cuerpo y extremidades). Además expresa que para realizar las mediciones utilizó el método e instrumental recomendado por Martin (1893). En lo que se refiere a la edad en ningún caso le fue posible determinar la edad real de los individuos, pero aclara que su apreciación es confiable y tiene como base el año 1922.

De acuerdo a las observaciones realizadas por Gusinde (1989), en lo que se refiere al estado nutricional y mestizaje entre grupos aborígenes y de aborígenes con europeos. Se puede rescatar que la muestra presenta en general un buen estado de salud, que dos hombres y una mujer Yámana tienen descendencia Halakwulup por parte de la madre, y por último que un hombre y dos mujeres Halakwulup presentan características morfológicas europeas.

En el presente informe se partió de un total de 55 variables (tabla 2) debido a que se eliminaron los índices, los caracteres que no habían sido revelados en los tres grupos, y todas las variables de la región de la oreja. Por otro lado, de los 110 individuos medidos por Gusinde (1989) se emplearon 106, porque cuatro de ellos eran juveniles y por lo tanto no representativos. En la tabla 1 se observa la constitución de la muestra según en sexo, la clase etaria y el grupo étnico.

Debido a que el interés de la presente experiencia es estudiar las diferencias entre grupos sin la perturbación de otros factores, se decidió eliminar la variabilidad provocada por el sexo y la edad de acuerdo con el procedimiento sugerido por análisis de la varianza de una vía (Rao, 1952). Se tuvo en cuenta la

evaluación de los supuestos de normalidad -asimetría y curtosis- (Shapiro y Wilk, 1965; David *et. al.*, 1954; Rao, 1952) y homogeneidad de la varianza (Bliss, 1967). Luego se aplicó para cada variable que presentó diferencias significativas entre los tres grupos la prueba a posteriori de Tukey (Sokal y Rohlf, 1979), con la finalidad de conocer entre que pares de medias se encuentra dicha diferencia.

En una segunda etapa se aplicaron técnicas de análisis estadístico multivariado para evaluar las diferencias entre los grupos con un conjunto de variables consideradas simultáneamente. Esto además nos permitió inferir las posibles relaciones biológicas entre ellos.

Gusinde (1989) no pudo tomar las medidas de las extremidades y del cuerpo de un gran número de individuos, por esta razón debimos eliminarlas, para evitar una reducción substancial del número de observaciones por muestra. El análisis multivariado se inició con las primeras 32 variables que figuran en la tabla 2. De este total, mediante un procedimiento de selección de variables según su poder discriminante se logró un subconjunto de ellas, que permitió obtener un buen modelo de discriminación entre los grupos.

Con las variables seleccionadas se calcularon las funciones discriminantes para cada grupo (Anderson, 1984, Fischer, 1936), con el objeto de evaluar la reclasificación de las observaciones dentro de cada uno de ellos. Luego se efectuó un análisis discriminante canónico (Lawley, 1959, Kshirsagar, 1972) para obtener la representación de los datos con un grupo más reducido de variables que acumulan la mayor variación entre los grupos. Esto nos permitió interpretar las diferencias por medio de dójimas de hipótesis específicas (Lambda de Wilks, D^2 de Mahalanobis, etc) entre vectores medios y una representación gráfica según dos variables canónicas. La D^2 de Mahalanobis entre pares de grupos (Rao, 1952) fue empleada para inferir las posibles relaciones biológicas entre ellos.

RESULTADOS

En la tabla 2 figuran para cada variable (con los datos corregidos para la edad y el sexo) el desvío standard (S), el promedio (MA), el número de individuos (N), el valor M' de la prueba de la homeogeneidad de la varianza, y el valor F del análisis de la varianza con

RESUMEN DE LA SELECCION DE VARIABLES PARA EL ANALISIS DISCRIMINANTE			
VARIABLES PERTENECIENTES AL MODELO SEGUN SU ORDEN DE INGRESO	R ² PARCIAL	ESTAD. F	PROB. F
Talla o estatura total	0.6727	105.833	0.0001
Anchura biauricular	0.3748	30.579	0.0001
Anchura intercomisural palpebral interna	0.1410	8.290	0.0005
Altura de la frente	0.1132	6.384	0.0025
Altura de la cabeza al punto auricular	0.1120	6.242	0.0028
Altura facial superior morfológica	0.0998	5.431	0.0058
Anchura bicigomática	0.0758	3.978	0.0219
Anchura frontal mínima	0.0629	3.219	0.0443
Angulo facial superior	0.0549	2.759	0.0685
Anchura bialar nasal	0.0482	2.378	0.0983
Altura de los labios mucosos	0.0654	3.254	0.0430

ANALISIS DISCRIMINANTE			
Funciones Discriminantes			
Constantes y Vectores de Coeficientes Para Cada Grupo			
	Selk'nam	Yamana	Halakwulup
Constante	-1722	-1616	-1537
Anchura Frontal mínima	2.97385	2.81904	2.63379
Anchura biauricular	4.05968	3.98680	3.70099
Anchura bicigomática	-0.28968	0.03074	-0.03723
Altura de la cabeza al punto auricular	2.17870	2.34566	2.48661
Altura facial superior morfológica	3.20583	2.94557	2.63404
Altura de la frente	0.77289	0.86545	0.70549
Angulo facial superior	15.54468	15.11312	15.53439
Anchura bialar nasal	1.68353	1.62081	1.13074
Anchura intercomisural palpebral interna	6.64480	5.96915	5.92639
Altura de los labios mucosos	3.43318	3.26610	3.65670
Talla o estatura total	0.15545	0.11622	0.10172

RESUMEN DE LA RECLASIFICACION DE LAS OBSERVACIONES				
GRUPO ACTUAL	GRUPO PREDICTO (Nro. y % de obs. clasificadas)			
	Selk'nam	Yamana	Halakwulup	TOTAL
Selk'nam	42 93.33	3 6.67	0 0.00	45 100.00
Yamana	3 10.00	25 83.33	2 6.67	30 100.00
Halakwulup	1 3.23	0 0.00	30 96.77	31 100.00

R²: correlación cuadrada, Estad.: estadístico, Prob.: probabilidad, Nro.: número, %: porcentaje, obs.: observaciones, GL: grados de libertad.

Tabla 4: Selección de Variables y Resultados de la Reclasificación de las Observaciones por medio de las Funciones Discriminantes para los Selk'nam, Yámana y Halakwulup de Tierra del Fuego.

sus respectivos grados de libertad (GL). Puede observarse que los problemas de normalidad no son tan serios como para no tener en cuenta los resultados del análisis de la varianza.

Se observan pruebas de varianza heterogéneas al nivel del 0.01 de probabilidad, en la anchura bitrocantérica (45), en la longitud del antebrazo (48) y en la de la mano (49). Existen ocho variables con problemas de heterogeneidad de la varianza al nivel del 0.05 de probabilidad, lo cual no esperamos que influya mucho en los resultados de las pruebas de diferencias entre medias.

Sin tener en cuenta las primeras tres variables arriba mencionadas, en la tabla 2 se observa que todas los caracteres somatométricos presentan diferencias entre las medias de los tres grupos aborígenes con una probabilidad de 0.01. Constituyen una excepción la altura del rostro inferior (15), arco cefálico transversal (19), anchura de la hendidura palpebral (26), altura del labio superior (28) e inferior (29) y anchura del pie (55). Es decir, que de un total de 52 variables 48 (88,5 %) expresan diferencias significativas entre los Selk'nam, Yámana y Halakwulup.

Se debe destacar que en 45 (82 %) caracteres de los 55 que figuran en la tabla 2, el promedio es mayor en los Selk'nam que en los Yámana y el de estos supera al de los Halakwulup. En líneas generales los Selk'nam tienen una mayor estructura física que los Yámana y los Halakwulup, y a su vez, los Yámana son más grandes que los Halakwulup.

En la tabla 3 se representan los resultados de la prueba de Tukey para los 46 caracteres que demostraron variar entre los tres grupos. Los asteriscos (*) indican diferencias entre las medias de las distintas comparaciones al nivel de significación del 1 %. Se observa que de un total de 46 variables, 33 (71,7 %) diferencian entre los Selk'nam y Yámana, 44 (95,6 %) entre Selk'nam y Halakwulup, y 23 (50 %) entre los Yámana y Halakwulup. Esto está evidenciando una fuerte diferenciación somatométrica entre los distintos pares de grupos aborígenes.

En las tablas 4 y 5 se consignan los resultados del análisis estadístico multivariado, en la primera de ellas figuran las 11 variables que fueron seleccionadas como las que mejor explican las diferencias entre los grupos, además se observa para cada variable la correlación cuadrada parcial y los valores F con sus respectivas probabilidades. En la misma tabla están represen-

tadas las funciones discriminantes para cada grupo, y la reclasificación de las observaciones de acuerdo al valor que adquieren en cada función. Estos resultados indican que los tres grupos están bien diferenciados, debido a que el 93,3 % de los Selk'nam, 83,3 % de los Yámana y 96,8 % de los Halakwulup fueron reclasificados dentro de su propio grupo. Por otra parte tres individuos Selk'nam fueron clasificados dentro de los Yámana con una probabilidad media a posteriori de 0,5565, tres Yámanas dentro de los Selk'nam y dos dentro de los Halakwulup con probabilidades medias de 0,6766 y 0,6679 respectivamente, y por último un individuo Halakwulup fue incluido en los Selk'nam con una probabilidad de 0,4770.

En la tabla 5 se observa el Lambda de Wilks con el cual se pone a prueba la igualdad entre los vectores medios de cada grupo. De acuerdo a la probabilidad de su valor F aproximado se acepta que los Selk'nam, Yámana y Halakwulup son diferentes. Por otro lado ambas variables canónicas diferencian entre los tres grupos, pero la primera representa el 84 % de la variación total, lo que también es evidente en la alta correlación canónica (0,91) que ella tiene con respecto al vector grupo. La segunda variable canónica, si bien representa sólo el 16 % de la variabilidad total, su correlación canónica es de 0,69 %.

De acuerdo a los coeficientes canónicos estandarizados que figuran en la tabla 5, las cuatro primeras variables originales que más peso tienen sobre la primera variable canónica son la talla, la altura facial morfológica, la altura de la cabeza al punto auricular y al anchura intercomisural interna; y las que más aportan a la segunda variable canónica son el ángulo facial superior, la anchura bicigomática, la altura de los labios mucosos y la altura de la frente.

Las medias o centroides por grupo de las dos variables canónicas están representados en la figura 1 conjuntamente con cada una de las observaciones. Aquí se observa, que la primera de ellas diferencia entre los tres grupos y que la segunda sólo los hace entre el grupo Yámana con respecto a los otros dos. Estas diferencias entre los grupos también pueden observarse en los valores de la D^2 de Mahalanobis (tabla 5), siendo los Selk'nam y los Halakwulup los grupos más distantes, y los Yámana están casi a la misma distancia de los Selk'nam que de los Halakwulup, pero en todas las comparaciones el estadístico F tiene una probabilidad mayor a 0.01, es decir, que se rechaza la hipótesis

ANÁLISIS DISCRIMINANTE CANÓNICO								
Estadístico Multivariado								
	Lambda de Wilks	Aproxi. F	GL	Prob. > F				
	0.09073807	19.6124	22/186	0.0001				
Variable Canónica	Eigenvalue	Proporción	Proporción Acumulada	Correlación Canónica	Razón de Verosimilitud	Aproxi. F	GL	Prob. > F
I	4.7625	0.8392	0.8392	0.909101	0.09073807	19.6124	22/186	0.0001
II	0.9125	0.1608	1.0000	0.690738	0.52288095	8.5773	10/94	0.0001
Coeficientes No Estandarizados y Estandarizados de las dos Variables Canónicas para cada Variable Original								
			Coeficientes Canónicos No Estandarizados		Coeficientes Canónicos Estandarizados			
Variables Originales	Variable Canónica I	Variable Canónica II	Variable Canónica I	Variable Canónica II				
Anchura frontal mínima	0.0657178868	-0.0100941297	0.3075994735	-0.0472466345				
Anchura biauricular	0.0670845612	-0.0535971387	0.3103147264	-0.2479256203				
Anchura bicigomática	-0.0538659359	-0.0901266517	-0.2558424099	-0.4280668181				
Alt. de la cabeza al punto auricular	-0.0601686378	-0.0035863187	-0.3695987876	-0.0220297331				
Altura facial superior morfológica	0.1105000391	-0.0169940702	0.4404688387	-0.0677407757				
Altura de la frente	0.0099790980	-0.0605472909	0.0656420137	-0.3982770888				
Angulo facial superior	0.0125418824	0.2024835051	0.0280778849	0.4533058409				
Anchura bialar nasal	0.1021595747	-0.1061556555	0.2565106338	-0.2665443212				
Anch. intercomisural palpebral int.	0.1474543466	0.1442795478	0.3405792412	0.3332463237				
Altura de los labios mucosos	-0.0365508992	0.1343430085	-0.1110484287	0.4081590425				
Talla o estatura total	0.0107473659	0.0054195020	0.5670775508	0.2859563867				
Media por grupo de cada variable canónica								
Grupo	Variables Canónicas							
	I	II						
Selk'nam	2.253470425	0.478501198						
Yamana	-0.404225554	-1.488250466						
Halakwulup	-2.879980726	0.745643873						
DISTANCIA CUADRADA ENTRE PARES DE GRUPOS								
Pares de Grupos	D ²	Estad. F	GL					
Selk'nam-Yamana	10.93144	15.437 **	11/63					
Selk'nam-Halakwulup	26.42369	38.134 **	11/64					
Yamana-Halakwulup	11.11965	12.800 **	11/49					

Prob.: probabilidad, GL: grados de libertad, Aproxi.: aproximación, **: rechazo de la hipótesis nula al 0.01 de probabilidad, D²: distancia cuadrada, S: Selk'nam, Y: Yamana, H: Halakwulup.

Tabla 5: Análisis discriminante Canónico y Distancia cuadrada entre los Selk'nam, Yamana y Halakwulup de Tierra del Fuego.

de igualdad entre los vectores medios de todos los pares de grupos.

DISCUSION Y CONCLUSION

La evaluación de los resultados debe hacerse teniendo en cuenta presente el lugar y el momento en que se realizó el relevamiento de los grupos aborígenes de Tierra del Fuego, y la naturaleza de la información proporcionada por Gusinde (1989). Esto último se refiere al tipo de muestreo, a la representatividad de las muestras, a la precisión de las mediciones, a la identificación de los individuos como miembros de un determinado grupo, y a la determinación de la edad de cada uno de ellos. Por otra parte para realizar cualquier inferencia sobre el parentesco entre grupos y cualquier generalización sobre la verdad estructurada de la población, debemos también tener en cuenta dos supuestos más: que las variables somatométricas seleccionadas poseen una alta heredabilidad y que el efecto del ambiente se distribuye al azar. Consideraciones similares fueron realizadas en una oportunidad semejante al analizar datos somatométricos publicados del Chaco Occidental (Varela y Cocilovo, ms).

Los resultados del análisis estadístico univariado demuestran que el 88,5% de las variables somatométricas presentan diferencias entre los grupos. Por otra parte se observa que en la mayoría de los caracteres, los valores medios indican un gradiente de mayor a menor textura física desde Selk'nam, a Yámana y Halakwulup.

Con respecto a los resultados de las comparaciones entre pares de grupos (prueba de Tukey), es evidente que su interpretación no es muy simple, debido a la imposibilidad de tipificar la información producida en todas las pruebas. En general, como ya se mencionó anteriormente, el 50 % de las medidas diferencian entre los Yámana y Halakwulup, el 71,7% entre Selk'nam y Yámana, y el 95,6% entre Selk'nam y Halakwulup. De acuerdo a esto último se puede inferir una mayor asociación biológica entre los Halakwulup y los Yámana que con respecto a los Selk'nam, lo cual estaría de acuerdo con la hipótesis basada en algunas características culturales y morfológicas gruesas (por ejemplo cfr. Lipschutz, *et. al.*, 1947 y Gusinde, 1989). Esta información, sin dudas, constituye una primera aproximación, al estilo tradicional, basada en el comportamiento de un con-

junto de variables consideradas individualmente. Pero, la variabilidad biológica sigue un modelo multivariado, el cual además tiene en cuenta la correlación entre las características empleadas para la descripción de nuestro objeto en estudio. Una topología basada en un conjunto de variables consideradas simultáneamente constituye un modelo más realista y objetivo para la evaluación de semejanzas y diferencias, y para elaborar conclusiones acerca de la estructura de la población.

Los resultados del análisis estadístico multivariado indican que de un total de 32 variables, solo 11 fueron seleccionadas como las que mejor explican la diferenciación entre los tres grupos. De acuerdo a la reclasificación de las observaciones por medio de las funciones discriminantes, se observa que los Selk'nam los Yámana y los Halakwulup presentan altos porcentajes de asignaciones dentro del propio grupo, lo cual está expresando un elevado grado de diferenciación entre ellos con respecto a la variación dentro de grupo.

Las observaciones reclasificadas en otro grupo distinto del original pueden reflejar el grado de interacción entre ellos. Por ejemplo, es posible que los Yámana hayan tenido un intercambio genético mayor con los Selk'nam y menor con los Halakwulup.

La diferencia entre los tres grupos está demostrada por la baja probabilidad del valor F de Lambda de Wilks para las variables canónicas I y II. En la figura 1 se observa claramente que los tres grupos se diferencian por la variable canónica I. Los Yámana y los Selk'nam se distinguen por los valores de la variación canónica II, igual que los Yámana de los Halakwulup.

La D² de Mahalanobis entre pares de grupos indica también que existen diferencias entre todas las comparaciones posibles. Pero en primer lugar se observa que los Yámana están casi a la misma distancia de los Selk'nam que de los Halakwulup, y en segundo lugar que los grupos más distantes entre sí son los Selk'nam y los Halakwulup.

Si admitimos que los caracteres métricos empleados poseen una heredabilidad media (0,5) y otra que el efecto del ambiente presenta una distribución aleatoria, es posible hacer una inferencia con proyección genética. Los resultados del análisis estadístico multivariado señalan que los grupos más diferenciados entre sí desde el punto de vista biológico son los Selk'nam y los Halakwulup, y que los Yámana presentan un menor grado de diferenciación con respecto a

los otros dos grupos. Esto último se evidencia tanto en la figura 2 en donde los Yámana están ubicados en una posición intermedia entre los Selk'nam y los Halakwulup, como por los valores de la D^2 de Mahalanobis entre pares de grupos.

De acuerdo a lo arriba expuesto, no existen pruebas suficientes para sostener la hipótesis de una mayor relación de parentesco entre los grupos canoeros. El análisis multivariado destaca que los dos grupos biológicamente más diferenciados son los Halakwulup y los Selk'nam, estando los Yámana en una posición intermedia entre ellos dos.

Lamentablemente nuestros resultados no son comparables con los presentados por Gusinde (1989) y Lipschutz (1946 y 1947) debido a las imprecisiones de sus consideraciones sobre la diferencias o semejanzas entre los grupos.

En los trabajos realizados con variables craneométricas por Cocilovo y Guichón (1985-86), Cocilovo y Guichón (ep) y en particular en de Guichón *et. al* (1989-90), se comprueban diferencias significativas entre los Yámana y los Selk'nam, pero no se logra diferenciar estadísticamente a los Halakwulup de los Yámana y de los Selk'nam. Estos resultados también discrepan con los aquí presentados, y plantean un interrogante sobre la naturaleza y la calidad de la información obtenida con las muestras de cráneos asignados a estos grupos publicadas en la misma obra de Gusinde (1989). Esto es particularmente importante si consideramos que ambas muestras son prácticamente contemporáneas.

Las discrepancias entre los resultados craneométricos y los somatométricos pueden explicarse fundamentalmente por un error en la clasificación de la muestra de cráneos referido a la asignación correcta de cada ejemplar a un determinado grupo étnico y al sexo preciso. La inconsistencia entre los patrones craneométricos y somatométricos planteada, son discutidas por Varela *et. al* (ms).

La acción de un efecto ambiental común podría haber producido una mayor afinidad morfológica entre los grupos canoeros, pertenecientes a una misma estrategia adaptiva (cazadores y recolectores marítimos), y al propio tiempo explicar también su diferenciación de Selk'nam, cazadores y recolectores pedestres. Sin embargo, esto no pudo ser demostrado por nuestro análisis, y en consecuencia podríamos aceptar el supuesto de distribución al azar de la variación ambien-

tal.

Si el modelo de relaciones entre los grupos vivientes pudiese ser generalizado a la población total de Tierra del Fuego, estaría representado un momento muy particular de su historia biológica, durante el cual los grupos étnicos se encontraban en un cierto equilibrio entre incremento de la variación y su disminución por el flujo genético.

La fuerte diferenciación entre los Selk'nam y los Halakwulup y la diferenciación media de los Yámana con respecto a ellos dos, no impide suponer y apoyar la hipótesis propuesta por Guichón *et. al* (1989-90) en cuanto a que los grupos de Tierra del Fuego, se formaron por el aporte de poblaciones originadas en regiones ubicadas al este y al oeste de la cordillera andina. De hecho que los Selk'nam por un lado y los Halakwulup por el otro pueden estar representado a estas dos corrientes migratorias y los Yámana ser el resultado de la interacción de ambas en la porción más austral de la región.

No es fácil inferir, de acuerdo con las muestras disponibles, y sin el apoyo de un modelo biconológico, las relaciones de parentesco ancestrales de los Yámana con respecto a los Ona y a los Halakwulup. Por el momento, los Yámanas aparecen ser el resultado de la mezcla de los otros dos grupos citados.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la profesora Silvia Valdano y a la Licenciada Victoria Zavattieri por la colaboración en el procesamiento de los datos.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSON TW. 1984, *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*. 2da. Edición, New York, John Wiley & Sons, Ins.
- BLISS CI. 1967, *Statistics in Biology*. Mc Grawhill Book, New York.
- CANALS FRAU S. 1953, *Poblaciones indígenas de la Argentina*. Buenos Aires.
- COCILOVO JA. y DI RIENZO JA. 1984-85, Un modelo biológico para el estudio del poblamiento prehispánico del territorio argentino. Correlación fenéticoespacial. *Relacs. Soc. Arg. de Antrop.* 16:119-135, Bs. As.

- COCILOVO JA. y RA. GUICHON 1985-86, Propuesta para el estudio de las poblaciones aborígenes del extremo austral de Patagonia. *Anal. Inst. Pat., Univ. Magallanes, Serie Cien. Soc.* 16:111-123, Punta Arenas, Chile.
- COCILOVO JA. y RA. CUICHON (ep) La variación geográfica y el proceso de microdiferenciación de las poblaciones aborígenes de Patagonia Austral y de Tierra del Fuego. *Simposio "Los Sistemas Naturales Subantárticos y su ocupación humana, CSIC-CONICET, CYTED-D, Madrid, 11 al 14 de diciembre de 1990 - España.*
- DAVID HA., HARTLEY O. y PEARSON EE. 1954, The Distribution of the ratio in a single normal sample of range standard deviation, *Biometrika*, 41(3-4) : 482-497, London.
- EMPERAIRE 1963, Los nómades del mar. Ed. Universidad de Chile, Santiago, Chile 263 pp.
- FISHER RA. 1963, The Use of Multiple Measurements in Taxonomic Problems, *Annals of Eugenics*, 7: 179-188.
- GUICHON RA., VARELA HH. y COCILOVO JA. 1991, Variación somatométrica en las poblaciones aborígenes de Tierra del Fuego. Simposio de Biología Humana y Arqueología. *Anales X Congreso Nacional de Arqueología Argentina*. T2 : 62 - 173.
- GUICHON RA., I. MARTI, A. ASPILLAGA, JA. COCILOVO y F. ROTHHAMMER 1989-90, Contribución al conocimiento de las relaciones biológicas entre las poblaciones aborígenes de Patagonia Austral y Tierra del Fuego. *RUNA* 19:27-39, Bs. As.
- GUSINDE M. 1989, *Los indios de Tierra del Fuego. Antropología Física*. Tomo cuarto. Vols. 1 y 2, CAEA.
- HYADES P. y J. DENIKER 1981, *Antropologie et ethnographie*. T. VII, ed. Gauthier-Villars, Paris.
- KSHIRSAGAR AM. 1972, *Multivariate Analysis*, New York: Marcel Dekker, Inc.
- LAWLEY DN. 1959, Test of significance in Canonical Analysis, *Biometrika*, 46: 59-66.
- LIPSCHUTZA A., G. MOSTNY y L. ROBIN 1946, The Bearing of Ethnic and Genetic Conditions on the Blood Groups of three Fuegian Tribes. *American Journal of Physical Anthropology* 4(3) : 301-321.
- LIPSCHUTZA, G. MOSTNY, H. HELFRITZ, FIDEL JELDES y M. LIPSCHUTZ 1947, Physical Characteristics of Fuegians, an analysis by photography. *American Journal of Physical Anthropology* 5(3) : 295-322.
- MARTIN R. 1893, Zur physische Anthropologie der Feuerländer. *Archiv. für Anthropologie* 22: 155-218.
- RAO C. 1952, *Advanced Statistical methods in biometrics researchs*. J. Wiley y Sons, N. Y.
- ROTHHAMMER F., J. A. COCILOVO y S. QUEVEDO 1984, El poblamiento temprano de Sudamérica, *Chungará*, 13:99-108, Univ. Tarapacá, Arica, Chile.
- VARELA HH, JA. COCILOVO y VALDANO SG. 1993, Evaluación de la influencia del efecto sexo, edad y deformación artificial en la estimación de distancias biológicas por medio de la D^2 de Mahalanobis, *Boletín de la Sociedad Española de Antropología Biológica*, 14:135-148.
- VARELA HH., JA. COCILOVO y RA. GUICHON (ms) *Evaluación de la información craneométrica publicada por Gusinde sobre los aborígenes de Tierra del Fuego.*
- VIEGAS BARROS JP. (msa) *Contrastación Lingüística del Panorama Etnológico Qwasqar (Alacaluf)*, Informe CONICET.
- SHAPIRO SS. y WILK MB. 1965, An analysis of variance test for normality (Complete Samples), *Biometrika*, 52 (3-4): 591.611, London.
- SOKAL RR. y ROHLF FJ. 1979, *Biometría*, H. Blume Ediciones, Madrid, España.