

LA DEFORMACION CRANEANA ARTIFICIAL EN LA SERIE MASCULINA DE MORRO DE ARICA (CHILE) Segunda Parte

Oswaldo J. Mendonça y Julio A. Di Rienzo °

I. INTRODUCCION

Durante los trabajos de relevamiento de la colección *Morro de Arica* depositada actualmente en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago (Chile), fue realizado el diagnóstico de la deformación artificial siguiendo criterios morfológicos tradicionalmente aceptados (Imbelloni, 1933; Dembo e Imbelloni, 1938), y teniendo en cuenta los trabajos previos de Munizaga sobre estos materiales (1964; 1974), así como las preliminares observaciones de Uhle (1917, 1918 y 1919 a y b).

Con posterioridad y con el objeto de estudiar dos de los principales factores de variación intrapoblacional —el sexo y la deformación artificial— la clasificación antes mencionada fue empleada para analizar el comportamiento estadístico de un conjunto de variables craneométricas (Cocilovo y col. 1982). Algunos de los resultados de este trabajo mostraban la perturbación de la distribución de algunas variables, tal vez ocasionadas por defectos en la asignación de la deformación y del sexo. Luego, el estudio fue ampliado incorporando los datos de los perfiles sagitales de la colección mencionada. Con ellos en el laboratorio se ensayó una nueva clasificación por sexo y por deformación, encarándose una experiencia sencilla por medio de la comparación de ejemplares masculinos deformados y no deformados considerados globalmente (Mendonça y col., 1982). En este trabajo nuevamente se observarían problemas graves de distribución en algunas variables en el grupo de masculinos deformados. Estas observaciones, junto con el análisis morfoscópico de los perfiles y el relato contenido en los cuadernos de protocolo redactado en oportunidad del relevamiento original (Cocilovo, comunicación personal), apoyaban la sospecha de la posible existencia de más de un tipo deformatorio o variedad incluidos en la categoría más general de la práctica anular.

° Departamento de Ciencias Naturales, Facultad de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto.

Las referencias bibliográficas sobre la deformación artificial en la población Morro de Arica, no van más allá de su adscripción al tipo anular o circular (Munizaga, 1964 y 1974), y no encontramos en otros trabajos (Rivero y col., 1854; Allison y col., 1981) propuestas interesantes acerca del problema antes señalado, tal vez por el distinto tratamiento con que fueron analizados los materiales de una colección de caracteres excepcionales por su naturaleza documental.

Por las razones antes apuntadas se consideró necesario continuar investigando el problema de la deformación artificial en la población Morro de Arica, tomando en cuenta exclusivamente la serie de ejemplares masculinos empleada en un trabajo anterior (Mendonça y col., 1982), con la finalidad de comprobar si la categoría de cráneos deformados puede ser subdividida en variedades correspondientes a pautas culturales distintas.

II. MATERIAL Y METODO

Para la realización de la siguiente experiencia se ha empleado parte de la colección antropológica de Morro de Arica, obtenida por Max Uhle en 1913, y actualmente depositada en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago (Chile). En efecto, hemos tenido en cuenta una serie de 26 ejemplares masculinos con y sin deformación artificial, con los cuales se confeccionó una cantidad similar de perfiles sagitales, con la ayuda del cubo craneóforo y el diagrafo de Martin.

Los antecedentes y características de la mencionada colección ya fueron expuestos en trabajos anteriores (Cocilovo y col. 1982; Mendonça y col. 1982), razón por la cual cabe aquí hacer referencia solamente a la parte del material utilizado, y al diseño experimental.

Los 26 ejemplares masculinos seleccionados, luego de efectuado el relevamiento craneotrigonométrico, fueron clasificados en deformados del tipo 1, deformados del tipo 2 y no deformados, habiéndose incluido individuos adultos y maduros.

El relevamiento craneotrigonométrico se concretó mediante la observación de 45 variables entre dimensiones lineales y ángulos, observadas en el perfil sagital, de acuerdo con la técnica de Herrera Fritot (1964). Así la información total manejada fue de 1.170 datos, que fueron almacenados en planillas especiales y luego grabados en diskettes. El procesamiento de la información fue realizado en un equipo Digital PDP 11/34A del Centro de Cómputos de la Universidad Nacional de Río Cuarto.

Hasta aquí se destaca el paralelismo entre estas experiencias y la relatada en otra oportunidad (Mendonça y col., 1982) en el material empleado y en las variables consideradas. En adelante, la diferencia radica en el diseño experimental seguido, ante la necesidad de profundizar el estudio de la deformación artificial en la población de Morro de Arica. En efecto, fueron comparados estadísticamente los valores medios de tres grupos: ejemplares deformados tipo 1, ejemplares deformados tipo 2 y ejemplares no deformados. Para cada variable se efectuó la dódima de la diferencia entre los promedios siguiendo dos procedimientos: el análisis de la varianza para un criterio con desigual número de observaciones, y la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.

Los resultados en la prueba del análisis de la varianza están condicionados al cumplimiento de los supuestos de normalidad y de homogeneidad de varianzas. Dichos supuestos fueron controlados con las estadísticas "W" (Shapiro y Wilk, 1965) y "u" (David, y col., 1954), y por el criterio "M" de Bartlet (en Bliss, 1967), respectivamente. Como en trabajos anteriores se observó en algunos casos, la invalidación, por diversas razones de los resultados en el test F, agregamos en la presente experiencia la prueba de Kruskal-Wallis, que al no estar condicionada, permite hacer inferencias sobre las diferencias entre promedios, cualesquiera sean las distribuciones de las variables originales.

El procesamiento de la información fue realizado por medio del programa NORMA, para el cálculo de las estadísticas muestrales de posición y de dispersión (versión 1981) y pruebas de normalidad. Un segundo programa fue empleado para ejecutar las pruebas de homogeneidad entre varianzas y otros dos referidos a la dócima de las diferencias entre promedios.

III. RESULTADOS

Conforme al diseño experimental antes explicado, hemos organizado los resultados de este trabajo en tres tablas, ordenados por variable. La tabla 1 muestra el número de observaciones (n), el promedio (\bar{x}), la varianza (s^2) y el coeficiente de variación (cv) para cada uno de los grupos involucrados en la comparación. La tabla 2 contiene las pruebas de normalidad "W" y "u" que permiten evaluar la distribución de las observaciones. En la tabla 3 se exponen los resultados de la prueba de homocedasticidad (M'), y de la dócima de los promedios por las estadísticas "F" y "H".

Los trabajos de Shapiro y Wilk (1965) y David y col. (1954) ayudan a comprender los resultados en las pruebas de normalidad, pues en ellos se ofrecen las distribuciones particulares de las variables "W" y "u" y sus valores límites para distintos niveles de probabilidad. El criterio M' se distribuye como una chi cuadrado con dos grados de libertad, mientras que la F lo hace como un cociente entre varianzas con dos y n grados de libertad, habiéndose consignado solamente este último valor en la tabla 3. Por su parte la estadística "H" resultante de la prueba de Kruskal-Wallis se distribuye como una chi cuadrado con 2 grados de libertad (Sokal y Rohlf, 1969).

Con los datos de las tablas mencionadas, expondremos a continuación los principales resultados obtenidos por la realización del presente ensayo:

1) En la tabla 1, se destacan los altos valores del coeficiente de variación (cv) para algunas de las variables estudiadas. En efecto, la observación de cifras entre dos y tres dígitos, parece seguir un patrón bastante uniforme y constante en los tres grupos, *en el ángulo de la diagonal vertical con la vertical bregmática, el ángulo centro bregmático y el centro lambdico, el ángulo del diámetro nasio-basilar, el ángulo Falkenburger II, la medida lineal total de Klaatsch y los ángulos del plano del foramen con la horizontal de Frankfort y con el plano basifacial.*

2) Las distribuciones de las variables cumplen con el modelo normal teórico en la mayoría de los casos, siendo más homogéneas en los grupos de masculinos deformados del tipo 1 y en normales, que en el grupo de deformados del tipo 2.

TABLA I. (Páginas 52 y 53). Constantes Estadísticas de Posición y de Dispensión.

3

2

Grupos I

Variables	n	\bar{x}	s^2	c.v.	n	\bar{x}	s^2	c.v.	n	\bar{x}	s^2	c.v.
Ang. Diag. Vert. / Vert. bregmát.	4	9,75	8,92	30,63	11	6,45	7,87	43,47	7	11,57	6,95	22,79
Eje gral. forma / Hor. Frank.	5	135,60	15,30	2,88	13	141,62	7,26	1,90	8	139,13	11,55	2,44
Long. radio normal.	5	75,60	10,30	4,25	12	71,42	9,90	4,41	8	72,13	4,98	3,09
Long. radio centro basifacial.	5	65,20	13,20	5,57	13	73,00	16,50	5,56	8	64,88	28,98	8,30
Indice de los radios.	5	86,49	65,79	9,38	11	101,74	78,73	8,72	8	89,99	79,79	9,93
Angulo centro bregmático.	5	11,60	7,80	24,08	12	21,33	21,15	21,56	8	17,00	14,29	22,23
Angulo centro lambdico.	5	9,80	11,20	34,15	12	9,33	21,88	50,12	8	9,37	9,70	33,22
Angulo basion en pir. fac.	4	41,00	5,33	5,63	13	41,38	15,59	9,54	8	38,00	6,00	6,45
Angulo diám. nasio basilar.	4	28,25	17,58	14,84	13	27,62	7,59	9,98	8	26,00	6,57	9,86
Angulo central Klaatsch.	5	95,40	6,80	2,73	13	98,08	15,58	4,02	8	92,50	14,86	4,17
Long. total diag. vert.	5	145,40	18,30	2,94	13	137,69	30,90	4,04	8	135,25	12,79	2,64
Long. segm. sup. diag. vert.	5	64,60	13,30	5,65	13	58,62	31,42	9,56	8	59,50	14,00	6,29
Indice diag. vertical.	5	44,57	3,38	4,13	13	42,71	10,28	7,51	8	43,93	7,15	6,09
Long. total diag. horizontal.	5	172,40	18,30	2,48	13	180,54	30,60	3,06	8	171,87	38,13	3,59
Long. seg. ant. diag. horiz.	5	81,20	1,70	1,61	13	85,38	11,09	3,90	8	79,88	24,70	6,22
Indice diag. horizontal.	5	47,34	0,40	1,34	13	47,19	1,96	2,97	8	46,46	3,98	4,30
Indice de las diagonales.	5	84,36	7,17	3,17	13	76,44	9,60	4,05	8	78,78	12,81	4,54
Curva glabella bregma.	5	114,00	20,00	3,92	13	113,62	33,09	5,06	8	107,63	25,41	4,68
Curva glabella bregma.	5	108,60	20,30	4,15	13	108,85	27,31	4,80	8	103,25	20,50	4,39
Curva glabella bregma.	5	93,25	0,06	0,26	13	92,72	5,21	2,46	8	92,72	1,80	1,45
Indice curvatura frontal.	5	120,40	60,30	6,45	13	113,69	119,73	9,62	8	115,13	58,13	6,62
Curva bregma lambda.	5	103,40	14,30	3,66	13	104,15	52,64	6,97	8	107,63	22,27	4,38
Curva bregma lambda.	5	85,17	17,20	4,87	13	88,40	19,44	4,99	8	90,32	12,38	3,90
Indice curvatura parietal.	5	121,40	117,80	8,94	12	122,17	111,24	8,63	8	117,25	78,21	7,54
Curva lambda opistion.	5	107,20	58,20	7,12	12	108,92	76,99	8,06	8	100,75	53,36	7,25
Curva lambda opistion.	5	87,65	10,50	3,70	12	86,97	10,38	3,70	8	82,95	5,30	2,77
Indice curvatura occipital.	5											

1 = ejemplares deformados del tipo 1 (formas erectas); 2 = ejemplares deformados del tipo 2 (formas oblicuas); 3 = ejemplares no deformados.

Variables	n	\bar{x}	s ²	c v	n	\bar{x}	s ²	c v	n	\bar{x}	s ²	c v
Ang. interoccip. de Reicher	5	135,40	92,30	7,10	12	133,42	97,17	7,39	8	119,88	9,27	2,54
Ang. cráneo facial	4	85,50	7,00	3,09	13	89,46	6,94	2,94	8	89,63	5,98	2,73
Ang. Falkenburger II	5	6,20	11,20	53,98	13	7,46	17,27	55,69	8	5,25	23,36	92,06
Ang. Facial del Bregma	5	45,40	1,30	2,51	13	46,15	4,31	4,50	8	47,50	6,86	5,51
Ang. facial del lambda	5	36,20	2,20	4,10	13	32,77	1,53	3,77	8	34,25	4,21	5,99
Med. lin. total de Klaatsch	4	25,00	16,67	16,33	13	23,62	17,59	17,76	8	22,13	31,27	25,27
Med. ang. de Rivet	4	72,25	3,58	2,62	13	71,15	5,31	3,24	8	71,50	6,29	3,51
Med. subnasal de Rivet	4	73,50	21,67	6,33	13	71,77	51,36	9,99	8	71,75	11,07	4,64
Ang. Falkenburger III	4	84,25	14,92	4,58	12	85,58	17,17	4,84	8	91,50	4,00	2,19
Ang. cuerda occip / pariet.	5	91,60	16,30	4,41	12	83,25	12,93	4,32	8	88,50	8,57	3,31
Ang. Reicher II	4	113,50	7,00	2,33	12	116,75	15,30	3,35	8	112,50	82,00	8,05
Ang. occip. / basifacial	5	82,20	5,20	2,77	12	89,67	13,70	4,13	8	86,25	36,21	6,98
Ang. plano foram. / hor. F.	4	4,25	7,58	64,79	12	7,33	38,06	84,13	8	3,00	38,29	206,25
Ang. occip. for. magnum	5	116,00	11,50	2,92	12	123,67	70,06	6,77	8	115,38	70,55	7,28
Ang. plano for. / v. br. ba.	5	94,00	12,00	3,69	12	89,00	48,55	7,83	8	99,50	81,14	9,05
Ang. plano for. / basifac.	5	33,40	20,80	13,65	12	34,17	35,97	17,55	8	28,63	58,84	26,80
Long. radio cupular	5	90,00	9,00	3,33	13	96,46	32,77	5,93	8	90,50	15,14	4,30
Semidiám. glabella metalbda.	5	88,10	2,92	1,94	13	91,50	5,33	2,52	8	89,13	7,55	3,08
Indice radio cupular Tedeschi	5	51,08	2,74	3,24	13	52,26	9,49	5,90	8	50,77	1,78	2,62

I = ejemplares deformados del tipo 1 (formas erectas); 2 = ejemplares deformados del tipo 2 (formas oblicuas); 3 = ejemplares no deformados.

Aquí los mayores problemas de no normalidad son en la *longitud total de la diagonal horizontal*, en el *índice de curvatura del frontal* y en la *longitud del radio cupular de Tedeschi* (ver tabla 2).

3) Como los resultados en las pruebas de homocedasticidad están condicionados por el supuesto de normalidad, no deben ser tenidos en cuenta los presentados por las variables antes mencionadas. Entre las variables restantes se observan varianzas disímiles en la *longitud del segmento anterior de la diagonal horizontal*, el *ángulo interoccipital de Reicher* y el *ángulo Reicher II* (ver columna 1, tabla 3).

4) Para la prueba del análisis de la varianza (columna 2, tabla 3) deben ser invalidados los resultados de las variables contenidas en los dos párrafos anteriores. El resto, cuando se verifica el rechazo de la hipótesis nula puede ser aceptado sin temor a cometer errores serios. Entonces, el efecto de la deformación artificial ha sido concretamente detectado a nivel de las siguientes variables: el *ángulo de la diagonal vertical con la vertical bregmática*, el *ángulo del eje general de la forma con la horizontal de Frankfort*, *longitud del radio normal*, *longitud del radio centro basifacial*, el *índice de los radios*, *ángulo centro bregmático*, *ángulo central de Klaatsch*, *longitud total de la diagonal vertical*, *índice de las diagonales totales*, *curva y cuerda glabella bregma*, *índice de curvatura del occipital*, *ángulo cráneo facial*, *ángulo facial del lambda*, *Ángulo Falkenburger III*, *ángulo cuerda occipital con la cuerda parietal*, *ángulo occipital basifacial*, *ángulo del foramen con la vertical bregma basion* y el *semidiámetro glabella metalambda*.

5) Los resultados obtenidos en la prueba de Kruskal-Wallis (ver columna 3, tabla 3) confirman las observaciones anteriores, y las complementan al permitir incluir nuevas variables y aquellas inhabilitadas en la prueba "F". Así, el patrón de cambios provocado por la deformación artificial involucra también el *ángulo occipital del foramen magnum*, la *longitud total de la diagonal horizontal* y la *de su segmento anterior*, *ángulo-interoccipital de Reicher* y la *longitud del radio cupular*. De este modo se cuentan 24 variables, casi un 54 % del total elegido para la presente experiencia, que muestran los efectos de la deformación artificial, al ser confrontados los valores medios de los grupos de tipo 1, tipo 2 y normales.

IV. DISCUSION

La realización de esta experiencia complementa los resultados obtenidos en un trabajo anterior (Mendonça y col., 1982), al brindar un cuerpo más coherente de información sobre el proceso deformatorio que modificó la forma normal del cráneo masculino en la población de Morro de Arica.

Desde el punto de vista estrictamente descriptivo, se encuentran distribuciones con elevados coeficientes de variación, coincidentes con variables de escasa magnitud, siendo aquí plenamente válidas las consideraciones hechas en el trabajo antes citado (Mendonça y col., 1982). Basta solamente destacar que la característica apuntada se repite en las mismas variables, y que sería prudente, de no mediar una precisión instrumental más adecuada, limitar su utilización en los futuros trabajos de antropología.

Con la reclasificación de las observaciones realizadas para conducir este trabajo, alguna mejoría se introdujo en las distribuciones de las variables consideradas. Sin embargo los problemas persistieron especialmente en el grupo de ejemplares de la variedad 2 de deformación, aunque cabe destacar la reducción en el nivel de significación en la mayoría de los casos. La longitud total de la diagonal horizontal presenta valores que la alejan de una distribución normal en los dos grupos deformados. La curtosis observada es consecuencia del apiñamiento de valores alrededor de la media, hecho que está de acuerdo con los menores valores de la varianza en los grupos deformados. Esto sugiere que la práctica deformatoria está limitando la variabilidad natural de esta medida.

Otro tanto puede decirse del índice de curvatura del frontal y de la longitud del radio cupular cuyas distribuciones aparecen fuertemente perturbadas en el grupo número 2 (ver tabla 2, columna 2).

El criterio M' de Bartlett, revela heterogeneidad de varianzas en la longitud del segmento anterior de la diagonal horizontal, en el índice de curvatura del frontal, en el ángulo interoccipital de Reicher y en el ángulo Reicher II. Estas dos últimas variables también habían presentado estas características en el trabajo anterior. (Mendonça y col., 1982). Los datos de la tabla 1, muestran como responsable de esta heterogeneidad, a las prácticas deformatorias que en algunos casos aumentan y en otros disminuyen paralelamente la varianza de los dos grupos deformados.

Teniendo en cuenta el incumplimiento de los supuestos de normalidad y de homocedasticidad, seis variables quedarían inhabilitadas en la décima de la diferencia entre promedios por la prueba "F": *longitud total de la diagonal horizontal, la longitud del segmento anterior de la diagonal horizontal, el índice de curvatura del frontal, los ángulos interoccipital de Reicher y Reicher II, y la longitud del radio cupular de Tedeschi.*

Con la incorporación de la información suministrada por la prueba de Kruskal-Wallis, aquéllas variables pueden ser empleadas para obtener conclusiones válidas, sin temor a cometer errores serios. En general el patrón de cambios morfológicos puesto en evidencia por la "F" es muy similar al obtenido con la décima no paramétrica, y algunos casos se complementan, tornando más potente el diseño experimental y posibilitando con ello conclusiones más eficientes.

El hecho de que la clasificación de los ejemplares deformados ensayada aquí haya permitido comprobar la perturbación por las prácticas culturales, de un porcentaje mayor de variables que en la experiencia anterior (Mendonça y col., 1982), anuncia ya la existencia de una variedad diferenciable estadísticamente del modelo anular oblicuo supuesto por los resultados del trabajo realizado por Cocilovo y col. (1982) sobre esta misma colección. Pero en las consideraciones siguientes iremos profundizando en los valores de la tabla 3, con el objeto de precisar aún más la idea expuesta: cual es la existencia en la serie de ejemplares masculinos deformados de más de una variedad deformatoria de tipo anular.

Si tomamos el grupo de ejemplares normales como control en esta experiencia, sus valores medios operarán como pautas de referencia para interpretar las desviaciones de las otras variedades, y con ello descubrir los posibles modelos deformatorios empleados por la población de Morro de Arica.

TABLA 2. Pruebas de distribución normal

Variables	Grupos 1			2			3		
	n	W	u	n	W	u	n	W	u
Ang. diag. vert. / vert. bregmát.	4	865	2.344	11	963	3.564	7	956	3.034
Eje gal. forma / hor. Frankfort	5	844	2.301	13	910	2.970	8	846	2.648
Long. radio normal	5	958	2.493	12	937	3.814	8	981	3.136
Long. radio centro basifacial	5	898	2.752	13	939	3.447	8	892	3.529*
Índice de los radios	5	829	2.434	11	934	3.835	8	974	3.355
Ang. centro bregmático	5	845	2.506	12	975	3.696	8	888	2.646
Ang. Centro lámbdico	5	950	2.390	12	945	3.207	8	925	2.890
Ang. basión en pir. fac.	4	731	1.732	13	861	3.799	8	914	3.266
Ang. diám. nasio basilar	4	725	2.146	13	927	2.904	8	881	2.731
Ang. central de Klaatsch	5	902	2.301	13	931	3.294	8	950	2.854
Long. total diag. vert.	5	936	2.571	13	938	3.598	8	852	2.517
Long. segm. sup. diag. vert.	5	955	2.742	13	969	3.389	8	968	3.207
Índice diag. vert.	5	895	2.485	13	911	3.222	8	943	2.778
Long. total diag. horiz.	5	922	2.805**	13	817	4.338**	8	917	3.077
Long. segm. ant. diag. horiz.	5	902	2.301	13	872	3.904	8	867	2.616
Índice diag. horizontal	5	958	2.459	13	990	3.761	8	974	3.136
Índice de las diagonales	5	981	2.600	13	918	3.676	8	950	2.794
Curva glabella bregma	5	946	2.683	13	969	3.477	8	847	2.579
Curva glabella bregma	5	945	2.441	13	946	3.062	8	969	3.092
Índice de curvatura frontal	5	936	2.381	13	813**	4.197*	8	947	3.333
Curva bregma lambda	5	984	2.704	13	895	2.742*	8	946	3.279
Curva bregma lambda	5	829	2.644	13	868	3.032	8	883	2.967
Índice curvatura parietal	5	892	2.539	13	923	3.762	8	904	3.476*
Curva lambda opistion	5	833	2.211	12	952	3.034	8	865	2.488
Curva lambda opistion	5	918	2.359	12	931	2.963	8	885	3.149
Índice de curvatura occipital	5	981	2.555	13	829	2.719	8	809	2.312

1 = ejemplares deformados del tipo 1 (formas erectas); 2 = ejemplares deformados del tipo 2 (formas oblicuas); 3 = ejemplares no deformados.

* Rechazo de la hipótesis nula al nivel 0,05 de probabilidad.

** Rechazo de la hipótesis nula al nivel 0,01 de probabilidad.

TABLA 2. (Continuación). Pruebas de distribución normal

Variables	Grupos 1			2			3		
	n	W	u	n	W	u	n	W	u
Ang. Interoccip. de Reicher	5	962	2.498	12	925	3.246	8	927	2.628
Ang. cráneo facial	4	947	2.268	13	913	3.797	8	942	3.271
Ang. Falkenburger II	5	950	2.390	13	907	3.128	8	850	2.897
Ang. Facial del Bregma	5	961	2.631	13	906	3.373	8	876	3.437°
Ang. Facial del Lambda	5	955	2.697	13	922	4.048°	8	912	3.410°
Medida Lin. total de Khatseh	4	807	2.205	13	859	3.100	8	918	2.861
Med. angular de Rivet	4	791	2.113	13	952	3.907	8	947	3.191
Med. subnasal de Rivet	4	1.000	2.363	13	888	2.791°	8	965	3.005
Ang. Falkenburger III	4	707	2.071	12	980	3.378	8	939	3.000
Ang. cuerda occip. / pariet.	5	932	2.725	12	957	3.059	8	928	2.733
Ang. Reicher II	4	947	2.268	12	929	3.068	8	968	3.092
Ang. occip. / basifacial	5	884	2.193	12	902	3.783	8	973	3.323
Ang. plano for. / hor. Fr.	4	941	2.179	12	907	3.566	8	937	2.747
Ang. occip. for. magnum	5	925	2.359	12	950	3.584	8	866	2.976
Ang. plano for. / v. br. ba.	5	887	2.309	12	964	3.445	8	919	2.997
Ang. plano for. / basifac.	5	922	2.412	12	962	3.668	8	940	2.738
Long. radio cupular	5	858	2.667	13	795°°	2.620°°	8	938	3.084
Semidiám. glab. metalambda	5	795	2.046	13	880	3.681	8	962	3.093
Indice radio cup. Tedeschi	5	968	2.701	13	932	3.937	8	925	3.257

I = ejemplares deformados del tipo 1 (formas erectas); 2 = ejemplares deformados del tipo 2 (formas oblicuas); 3 = ejemplares no deformados.

° Rechazo de la hipótesis nula al nivel 0,05 de probabilidad.

°° Rechazo de la hipótesis nula al nivel 0,01 de probabilidad.

Del conjunto de 9 variables que definen el equilibrio general del biosólido, siete muestran los efectos de la deformación artificial (Tabla 3, columnas 2 y 3). El ángulo entre la diagonal vertical con la vertical bregmática disminuye en los ejemplares de las variedades uno y dos adoptando menores valores en los de este último grupo, pero siempre destacando la acción de una compresión anteroposterior. El eje general de la forma fue desplazado hacia atrás en la variedad 2 y hacia adelante en los ejemplares de la variedad 1, con referencia al promedio normal. Mientras que la circunferencia parietooccipital parece ser mayor en la variedad uno, su proximidad al eje basifacial alcanza una modalidad normal; lo contrario ocurre en la variedad dos en la cual aquel elemento del perfil es normal en magnitud pero fue desplazada hacia atrás (postbasal), alejándose de la pirámide facial. El índice de los radios acusa una relación de proporcionalidad distinta de la normal —donde la posición de la circunferencia parieto-occipital es secante basal—, siendo esta característica más pronunciada en la variedad dos. Los valores medios del ángulo centro bregmático se apartan en direcciones distintas con relación a la normalidad, disminuyendo pronunciadamente en la variedad uno y aumentando en la dos; esta característica se correlaciona con el desplazamiento posterior de la circunferencia parieto-occipital en esta práctica deformatoria acompañada por la mayor inclinación del eje general de la forma. Los valores del ángulo centro lámbdico son notablemente constantes y no se apartan de la cifra normal. No existen pruebas suficientes para detectar cambios en la posición de la pirámide facial con respecto al plano de Frankfort, pero sí es evidente la mayor abertura de las ramas nasion basion y prosthion basion en las variedades deformadas cuyos valores medios son semejantes.

Más del 60 % de las variables que integran los llamados “elementos del polígono neurocraniano”, fueron afectadas por la deformación artificial. En las variedades de ejemplares deformados se observa una mayor apertura del ángulo central de Klaatsch, siendo esta característica más pronunciada en el segundo grupo. La longitud total de la diagonal vertical ha incrementado sus valores alcanzando una situación extrema en la variedad uno. Sin embargo, a pesar de la invariancia del segmento superior, la relación de proporcionalidad entre estos elementos geométricos se mantiene constante. En el grupo dos la diagonal horizontal alcanza su mayor valor, al igual que su porción anterior; el grupo uno se aproxima a una situación normal con relación a estas dimensiones. En ambas variedades se mantienen las relaciones normales entre el segmento anterior y la diagonal horizontal. El índice entre las diagonales denota también los cambios globales acontecidos por efecto de la práctica cultural discriminando bien el grupo uno del normal.

En las dos variedades de ejemplares deformados, la diagonal vertical se desplazó hacia atrás, pero este hecho en el grupo uno se acompaña de una longitud de la bóveda aproximadamente normal y una expansión pronunciada de su altura. En cambio en la segunda variedad se verifica a la inversa una altura casi normal y un mayor desarrollo longitudinal. El índice entre las diagonales es por demás sugerente en este sentido.

Los elementos de la curvatura sagital son tal vez menos demostrativos de la influencia de la práctica cultural en el desarrollo del cráneo. En las dos variedades de ejemplares deformados se observa un mayor desarrollo sagital del frontal indicado por la adopción de valores mayores que los normales en la

TABLA 3. Dócima de Hipótesis. Pruebas Paramétricas y no Paramétricas

Variables	Dócimas			
	1	2	3	
	M'	gl	F	H
Angulo diagonal vertical / Vertical bregmática	061	19	7,59 ^{°°}	10,55 ^{°°}
Eje general de la forma / Horizontal de Frankort	981	23	6,74 ^{°°}	8,58 [°]
Longitud del radio normal	983	22	3,76 [°]	5,06
Longitud del radio centro basifacial	984	23	10,55 ^{°°}	13,21 ^{°°}
Índice de los radios	050	21	6,92 ^{°°}	9,83 ^{°°}
Angulo centro bregmático	1.236	22	10,46 ^{°°}	11,75 ^{°°}
Angulo centro lámbdico	1.467	22	0,03	0,15
Angulo del basion en la pirámide facial	2.310	22	2,67	6,85 [°]
Angulo del diámetro nasio basilar	1.207	22	1,05	2,53
Angulo central de Klaatsch	852	23	5,61 [°]	7,94 [°]
Longitud total de la diagonal vertical	1.563	23	7,13 ^{°°}	9,72 [°]
Longitud segmento superior diagonal vertical	1.763	23	2,89	4,83
Índice de la diagonal vertical	1.479	23	0,93	1,94
Longitud total diagonal horizontal	588	23	7,58 ^{°°}	11,02 ^{°°}
Longitud segmento anterior diagonal horizontal	6.143 [°]	23	6,17 ^{°°}	10,79 ^{°°}
Índice diagonal horizontal	4.756	23	0,74	1,34
Índice diagonales totales	410	23	11,17 ^{°°}	11,40 ^{°°}
Curva glabella bregma	381	23	3,62 [°]	6,10 [°]
Cuerda glabella bregma	224	23	3,53 [°]	5,73
Índice de curvatura del frontal	13.860 ^{°°}	23	0,17	1,50
Curva bregma lambda	1.307	23	0,90	1,50
Cuerda bregma lambda	2.758	23	1,05	2,66
Índice de curvatura del parietal	402	23	2,41	4,72
Curva lambda opistion	291	22	0,60	1,22
Cuerda lambda opistion	294	22	2,50	5,35
Índice de curvatura del occipital	925	22	5,61 [°]	6,64 [°]
Angulo interoccipital de Reicher	8.298 [°]	22	8,05 ^{°°}	14,11 ^{°°}
Angulo cráneo facial	049	22	4,11 [°]	6,31 [°]
Angulo Falkenburger II	612	23	0,69	1,69
Angulo facial del bregma	2.658	23	1,69	3,53
Angulo facial del lambda	2.260	23	8,95 ^{°°}	11,19 ^{°°}
Medida lineal total de Klaatsch	803	22	0,55	1,47
Medida angular de Rivet	283	22	0,35	0,53
Medida subnasal de Rivet	4.211	22	0,15	0,40
Angulo Falkenburger III	3.575	21	8,57 ^{°°}	10,30 ^{°°}
Angulo cuerda occipital / Cuerda parietal	553	22	11,87 ^{°°}	12,80 ^{°°}
Angulo Reicher II	8.068 [°]	21	1,30	2,92
Angulo occipital / Basifacial	4.316	22	5,30 [°]	9,19 [°]
Angulo plano foramen / Horizontal Frankfort	2.111	21	1,42	3,61
Angulo occipital del foramen magnum	3.365	22	3,41	6,57 [°]
Angulo plano foramen / Vertical bregma basion	3.375	22	5,09 [°]	6,91 [°]
Angulo plano foramen / Basifacial	1.257	22	1,92	3,27
Longitud del radio cupular	2.519	23	5,31 [°]	7,50 [°]
Semidiámetro glabella metalambda	978	23	4,75 [°]	8,25 [°]
Índice del radio cupular de Tedeschi	5.632	23	1,05	3,65

1 = Prueba de homogeneidad de varianzas; 2 = Test paramétrico para la dócima de la diferencia entre promedios; 3 = Test no paramétrico (Kruskal-Wallis), para la dócima de la diferencia entre promedios.

° Rechazo de la hipótesis nula al nivel 0,05 de probabilidad.

°° Rechazo de la hipótesis nula al nivel 0,01 de probabilidad.

curva y en la cuerda, sin modificarse las respectivas proporciones entre estos elementos. Esta comprobación asegura la rectificación de la curvatura del frontal en lugar de la evidencia de un mayor crecimiento y desarrollo óseo.

No hemos podido detectar cambios notables a nivel de los parietales, y tan sólo a nivel del índice de curvatura del occipital se pone de manifiesto la influencia deformatoria en la porción posterior del neurocráneo, acompañada sí, por una modificación importante del ángulo interoccipital de Reicher que denuncia un aplastamiento a nivel del inion más marcado en los del tipo I. Esto puede explicarse por una particular disposición del vendaje constrictor, que obligó al hueso a hacer más divergentes las secciones superior o inferior, respecto de dicho punto. En ambas variedades de deformados sus valores son mayores que en el grupo normal.

Los elementos del equilibrio craneofacial no presentan alteraciones destacadas por la influencia deformatoria, con excepción del ángulo cráneo facial y el ángulo facial del lambda. La disminución del valor medio de la primera variable mencionada en el grupo uno no tiene su correlativo en el grupo dos cuyo valor es similar al normal. La compresión antero-posterior a nivel supra-iniaco ha provocado la abertura del ángulo facial del lambda en el grupo uno —esto se correlaciona con lo observado para el ángulo del basion en la pirámide facial—, a diferencia del grupo dos en el cual dichos valores son menores que los normales por el efecto de una presión a nivel del inion, así como de su región inmediata inferior. El prognatismo facial superior no es alterado por la práctica cultural aplicada en Morro de Arica.

En cambio los elementos referidos a la posición del occipital presentan una mayor cantidad de información vinculada con la acción de la deformación artificial. La disminución del ángulo Falkenburger III es semejante en ambos grupos deformados. Pero, como era de esperar, menor en el grupo uno. La posición relativa del occipital con respecto a los parietales varía diferencialmente, apartándose en el grupo uno y aproximándose en el grupo dos.

Correlativamente, en estos se verificó su divergencia con respecto a la base de la pirámide facial y su aproximación en aquéllos. Los movimientos antes descriptos son acompañados en forma coherente por desplazamientos del plano del foramen magnum con respecto a la cuerda occipital. En los ejemplares de la segunda variedad se verifica la basculación de dicho plano hacia atrás y abajo, mientras que en el primer grupo de ejemplares deformados la situación es incierta porque los cambios son de escasa magnitud. Con respecto a las relaciones entre el plano del foramen y la vertical bregmática, ambos grupos de deformados arrojan valores inferiores a la serie normal, indicando una mayor inclinación hacia atrás de la diagonal bregmática, más marcada en el grupo dos, por el desplazamiento del plano foraminal indicado más arriba. El ángulo Imbelloni III, formado por la intersección del plano del foramen con la horizontal de Frankfort se manifiesta con valores positivos en los tres grupos. Tampoco existen pruebas suficientes para establecer cambios fehacientes de la posición del plano del foramen con respecto a la base de la pirámide facial.

Con respecto a las "relaciones del radio cupular de Tedeschi", observamos algunos hechos de interés como la modificación de su longitud y del semidiámetro glabella-metalambda, en forma proporcionada por la constancia que se verifica en los valores del índice correspondiente. La principal variación en estos elementos está provocada por los valores medios del segundo grupo de crá-

neos deformados cuyos valores son mayores que los normales, mientras que se ubican muy próximos a éstos, los promedios del primer grupo. Esta comprobación estaría avalando una divergencia centrífuga de los puntos glabella, bregma y lambda en los ejemplares de la variedad dos por la acción de una particular modalidad deformatoria.

Con las observaciones realizadas hasta aquí es posible afirmar que en la serie masculina de Morro de Arica existen dos variedades deformatorias del tipo anular, susceptibles de ser tipificadas por los cambios estadísticamente comprobados en los elementos del perfil sagital. Con esta idea se impone necesariamente la realización de una síntesis para cada variedad y su identificación con algunos de los modelos deformatorios hasta ahora postulados por la antropología física.

Los ejemplares deformados según la variedad uno presentan signos manifiestos de la compresión anteroposterior fronto-lámbdica. Los elementos geométricos del perfil sagital presentan modificaciones concretas: cierre moderado del ángulo de la diagonal vertical con la vertical bregmática; desplazamiento hacia adelante del eje general de la forma, mayor circunferencia parietooccipital, aproximación de la misma a la pirámide facial y a la vertical bregmática, divergencia de las ramas nasion basion y prosthion basion, desplazamiento posterior de la diagonal vertical con una apertura moderada del ángulo central, incremento pronunciado en altura de la bóveda craneana, modificación extrema del índice entre las diagonales, rectificación del frontal, aplastamiento iníaco y supraíníaco, disminución del ángulo cráneo facial y aumento del ángulo facial del lambda, menor desarrollo del ángulo Falkenburger III, divergencia parieto-occipital y aproximación del occipital a la base de la pirámide facial, movimiento incierto con tendencia a cerrarse del plano del foramen respecto de la diagonal vertical, elementos del radio cupular de Tedeschi normales.

Los ejemplares deformados incluidos en la segunda variedad, por su parte han sufrido la influencia de una compresión anteroposterior frontal-infraíníaca. Las características del perfil sagital que nos inducen a pensar de esta manera son: mayor aproximación de la vertical bregmática a la diagonal vertical del polígono de Klaatsch, mayor desplazamiento hacia atrás del eje general de la forma, con circunferencia parieto occipital de magnitud cercana a la normal, aunque desplazada hacia atrás, con valor medio elevado en el índice de los radios, incremento del ángulo centro-bregmático, mayor abertura del ángulo del basion en la pirámide facial, pronunciada deformación del losange con desplazamiento hacia atrás de la diagonal vertical y valores extremos del ángulo de Klaatsch, mantenimiento de una altura aproximadamente normal y mayor desarrollo horizontal de la bóveda debida al incremento del segmento anterior de la diagonal horizontal, rectificación del frontal, aplastamiento iníaco, disminución del ángulo facial del lambda y Falkenburger III, gran aproximación del occipital a los parietales y divergencia de éste con respecto a la pirámide facial, desplazamiento del plano del foramen hacia abajo y atrás, elementos del radio cupular incrementados.

Surge aquí entonces, la necesidad de adjudicar a una variedad deformatoria concreta estas dos modalidades por nosotros detectadas dentro del tipo anular, más genérico, de Morro de Arica, y cuya validez diagnóstica se halla garantizada por el tratamiento estadístico a que fueron sometidos los resultados.

Efectivamente, si comparamos nuestros resultados con las características taxonómicas propuestas por J. Imbelloni en sus trabajos de 1925 y 1933, y Dembo e Imbelloni de 1938, nos es posible comprobar que nuestras categorías 1 y 2 de deformados, encuadran respectivamente en las variedades circunferenciales denominadas "erectos" y "oblicuos" por dichos autores.

Esto es particularmente cierto en la gran mayoría de las variables craneo-geométricas por ellos consideradas, a excepción solamente del ángulo del plano foraminal con la basilo bregmática, el cual tiene valores algo mayores que los nuestros, y del comportamiento "humano" —o no pitceicoide—, del ángulo formado entre el plano foraminal y el alemán (Imbelloni III), al cual su creador le asigna un importante valor discriminatorio dentro de los tipos anulares, respecto de las formas tabulares (Dembo e Imbelloni, 1938: 265).

Finalmente, si bien es cierto que la simple apreciación escópica de los perfiles —particularmente en algunos erectos—, no se corresponde exactamente con los "modelos" propuestos por la bibliografía, esto se debe seguramente a la diferente naturaleza de los materiales empleados en cada oportunidad, lo cual nos lleva necesariamente a plantearnos la posibilidad de que las formas de Morro de Arica hayan respondido —quizá—, a una particular y distintiva concepción estética de sus portadores.

CONCLUSIONES

El análisis de los perfiles craneanos de la serie masculina de Morro de Arica mediante el procesamiento estadístico de 45 variables, nos ha permitido arribar a las siguientes conclusiones:

a) La existencia de más de una modalidad con valor cultural dentro del canon deformatorio de los antiguos habitantes del Morro de Arica ha sido confirmada estadísticamente.

b) Las variables cuyo comportamiento estadístico ha resultado ser significativo son: el ángulo de la diagonal vertical con la vertical bregmática, el ángulo del eje general de la forma con el plano alemán, la longitud del radio normal, la longitud del radio centro-basifacial, el índice de los radios, el ángulo centro-bregmático, el ángulo central de Klaatsch, la longitud de la diagonal vertical, la longitud de la diagonal horizontal, la longitud del segmento anterior de la diagonal horizontal, el índice de las diagonales totales, la curva glabella-bregma, la cuerda glabella-bregma, el índice de curvatura del occipital, el ángulo interoccipital de Reicher, ángulo cráneo-facial, ángulo facial del lambda, el ángulo Falkenburger III, el ángulo de la cuerda occipital con la parietal, ángulo occípito-basifacial, ángulo occipital del foramen magnum, ángulo del plano del foramen con la vertical bregma-basion, la longitud del radio cupular de Tedeschí y el semidiámetro glabella-metalambda.

c) Se han encontrado suficientes elementos de juicio que nos autorizan a considerar a la modalidad originariamente designada con el número 1, como de tipo anular, variedad erecta, y a la modalidad originariamente designada con el número 2 como de tipo esencial anular, variedad oblicua de la clasificación de Dembo e Imbelloni (1938). (Ver. Figs. 1, 2 y 3).

d) Los escasos elementos que no concuerdan en su totalidad con esta clasificación (dos valores craneométricos y la morfoscopia "tipo" de los erectos), hallarían su explicación en la distinta naturaleza de los materiales estudiados en esta oportunidad, lo cual nos lleva a postular que, posiblemente, las formas propias de los aborígenes de Morro de Arica hayan respondido a una particular y distintiva concepción estética de sus portadores.

BIBLIOGRAFIA

- ALLISON, M. J., E. GERSZTEN, J. MUNIZAGA, C. SANTORO y G. FOCACCI. 1981. La Práctica de la Deformación Craneana entre los pueblos Andinos Precolombinos. *Chungará*, 7 : 238-260.
- BLISS, C. I. 1967. *Statistics in Biology*. Mc Graw-Hill Books, New York.
- COCILOVO, J. A., F. ROTHHAMMER, S. QUEVEDO y E. LLOP. 1982. Microevolución de Poblaciones Prehistóricas del Area Andina. 3. La Población del Morro de Arica. Craneometría. *Revista de la Universidad Nacional de Río Cuarto* 2 (2).
- DAVID, H. A., O. HARTLEY y F. E. PERSON. 1954. The Distribution of the Ratio in a Single Normal Sample of Range to Standard Deviation. *Biometrika*, 41 (3-4): 482-497, London.
- DEMBO, A. y J. IMBELLONI, 1938. *Deformaciones Intencionales del Cuerpo Humano de Carácter Etnico*. Humanior, Sec. A, 3. Buenos Aires, República Argentina.
- HERRERA FRITOT, R. 1964. *Craneotrigonometría. Tratado Práctico de Geometría Craneana*. Dep. de Antropología. La Habana, Cuba.
- IMBELLONI, J. 1925. Deformaciones Intencionales del Cráneo en Sudamérica; Polígonos Craneanos Aberrantes. *Revista del Museo de La Plata*, 27: 85-100. Buenos Aires.
- 1933. Los Pueblos Deformadores de los Andes. La Deformación Intencional de la Cabeza como Arte, como Elemento Diagnóstico de las Culturas. *Anales del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia*, 37: 209-253.
- MENDONÇA, O. J., J. DI RIENZO y M. A. BORDACH. 1982. La Deformación Craneana Artificial en la Serie Masculina de Morro de Arica, Chile. Primera Parte. *Revista de la Universidad Nacional de Río Cuarto*, 2 (3).
- MUNIZAGA, J. R. 1964. Deformación Cefálica Intencional (Análisis de algunas Poblaciones Precolombinas en el Norte de Chile). *Antropología*, 2 (2): 5-18, Universidad de Chile, Santiago.
- 1974. Deformación Craneal y Momificación en Chile. *Anales de Antropología*, 11: 329-336, México.
- RIVERO, M. E. y J. J. VON TSCHUDI. 1854. *Peruvian Antiquities*. A. S. Barnes Company, Cinn.
- SHAPIRO, S. S. y M. B. WILK. 1965. An Analysis Test for Normality (Complete Samples). *Biometrika*, 52 (3-4): 591-611. London.
- SOKAL, R. R. y F. J. ROHLF. 1963. *Biometry*. W. H. Freeman & Co. San Francisco. U.S.A.
- UHLE, M. 1917. Los Aborígenes de Arica. *Publ. Mus. Etnol. Antrop.*, 1: 151-176. Santiago.
- 1918. Los Aborígenes de Arica y el Hombre Americano. *Rev. Chil. Hist. Geo.*, 27 (31): 33-54. Santiago.
- 1919. a Fundamentos Etnicos de la Región de Arica y Tacna. *Bol. Soc. Ecuat. Est. Hist. Am.*, 2 (4): 1-37.
- 1919. b La Arqueología de Arica y Tacna. *Bol. Soc. Ecuat. Est. Hist. Amer.*, 3 (7-8): 1-49.

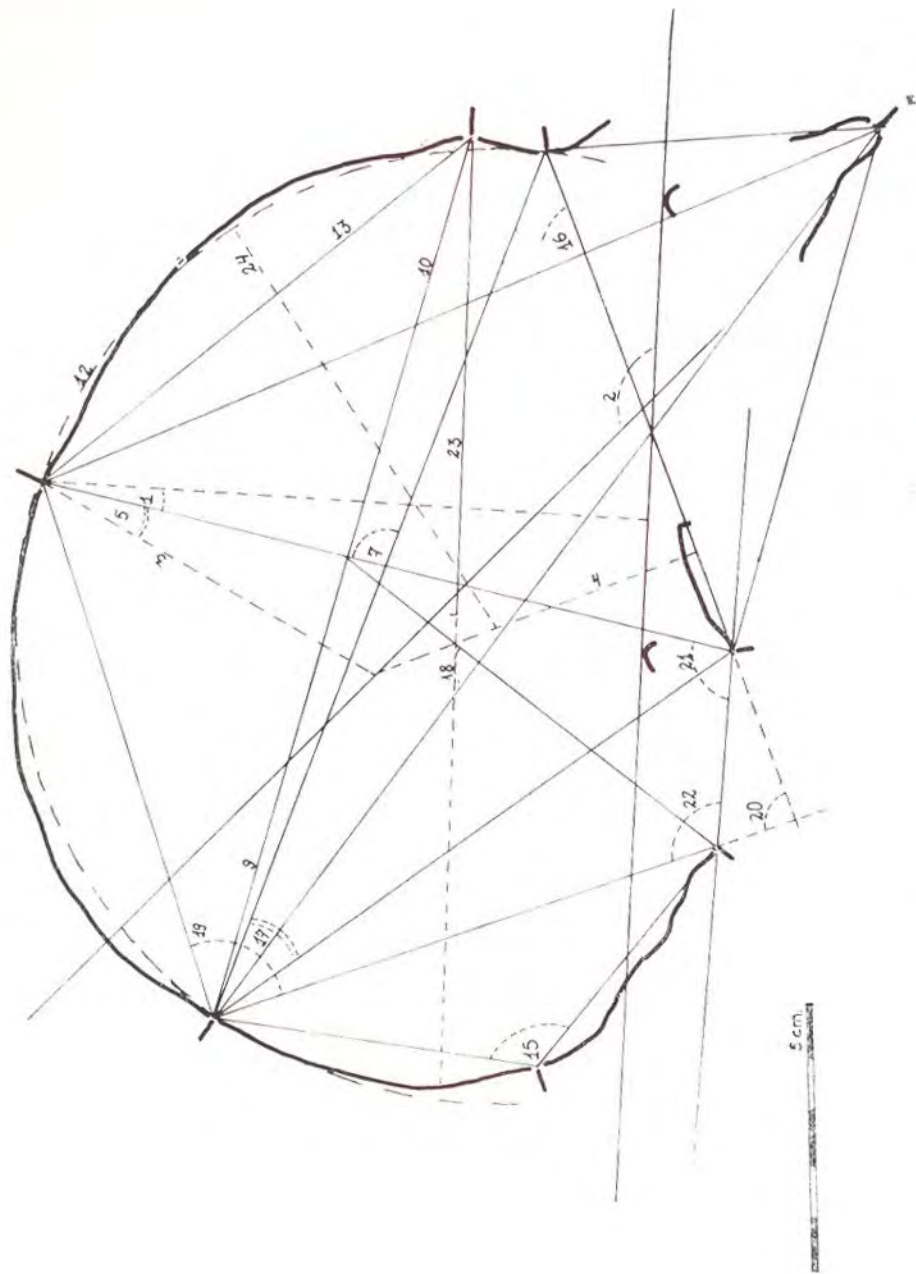


FIGURA 1. Perfil sagital del cráneo 10935. Masculino. Adulto. No deformado. Con los números 1 a 24 se han señalado las variables afectadas por la deformación. 6, 11 y 15 corresponden a índices.

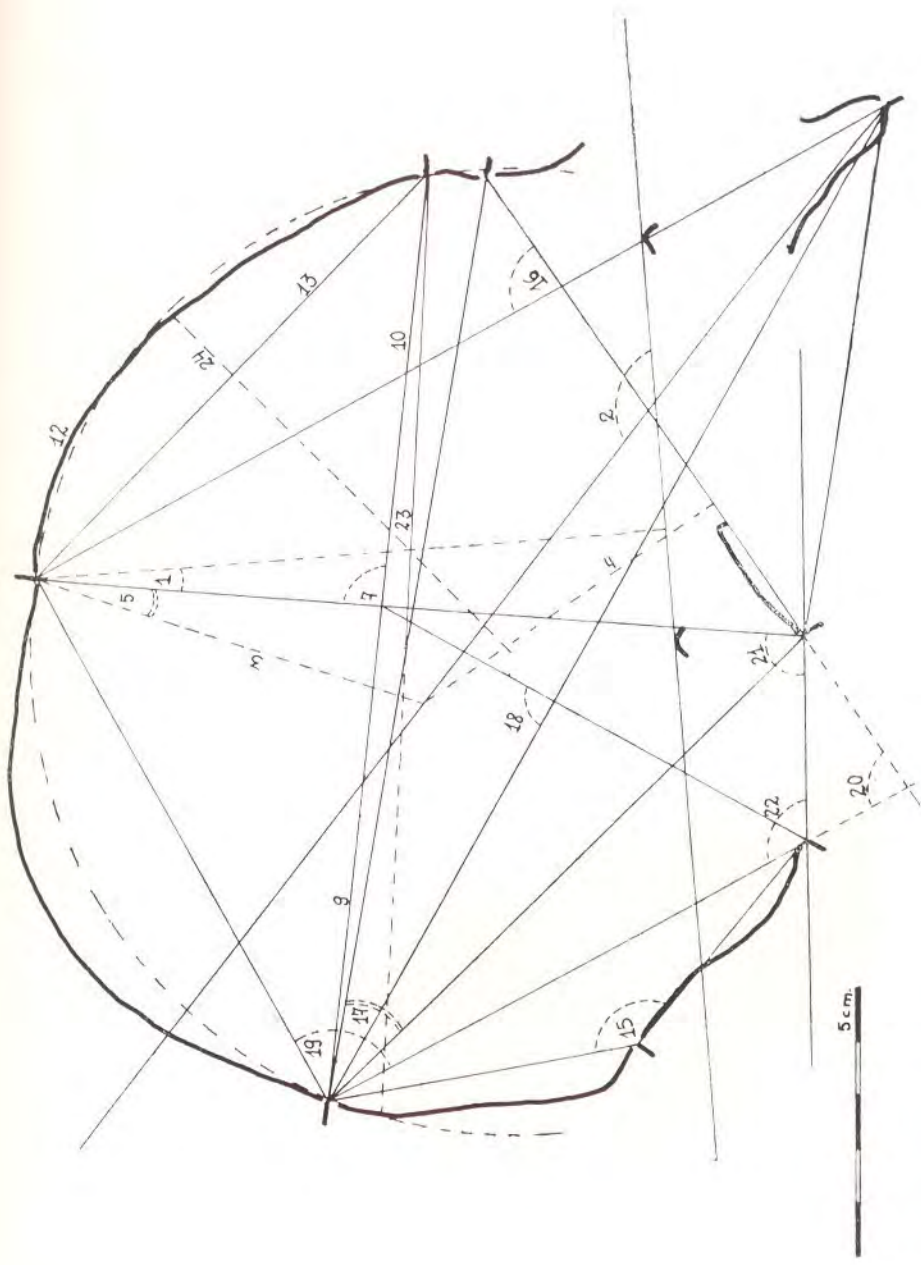


FIGURA 2. Perfil sagital del cráneo 10987. Masculino. Mad. aro. Deformado amular erecto. Con los números 1 a 24 se han señalado las variables afectadas por la deformación. 6, 11 y 15 corresponden a índices.

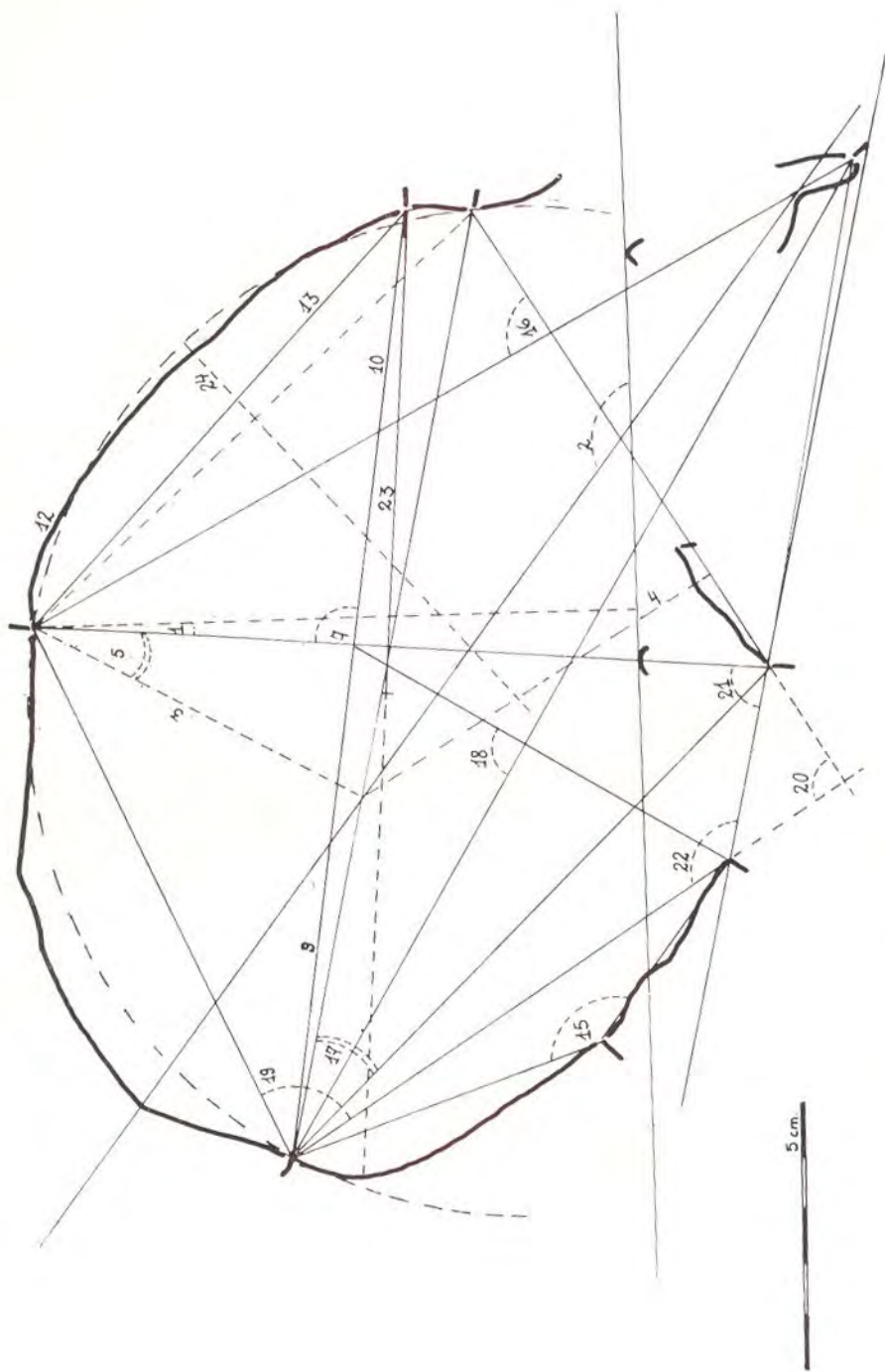


FIGURA 3. Perfil sagital del cráneo 10963. Masculino, Adulto. D eformado anular oblicuo. Con los números 1 a 24 se han señalado las variables afectadas por la deformación. 6, 11 y 15 corresponden a índices.