

## EL VALOR DISCRIMINANTE DE LA RELACION EN CORRELACION EN ESTUDIOS DE CRECIMIENTO HUMANO

Luis Caro Dubón\*  
Yolanda Ruiz Sastre\*

### *Introducción*

Los estudios antropométricos muestran las diferencias morfológicas y somatológicas entre las poblaciones mediante la comparación sintética y global del conjunto de caracteres somatométricos de las series muestrales que se cotejan. Estos estudios se complican cuando se trata de comparar el ritmo de crecimiento corporal entre diferentes poblaciones; es decir, cuando se analizan series muestrales de niños de distintas edades, o bien cuando se comparan muestras de niños de las mismas edades pero pertenecientes a colectivos diferentes, ya que la importancia diferencial de los caracteres somatométricos varía con la edad. Por ello, en este tipo de análisis necesitamos utilizar una metodología eficaz cuyos resultados cuantifiquen concisa y claramente las diferencias y semejanzas del crecimiento diferencial de un grupo de caracteres antropométricos entre las poblaciones estudiadas.

Leguebe y Twiesselmann han realizado varios trabajos con esta finalidad (Leguebe 1979, 1980a y b; Leguebe y Twiesselmann 1980) en los que exponían los principios de la comparación univariada de grupos y la relación de correlación, pues consideran que son métodos apropiados para los problemas antropológicos; nosotros en artículos anteriores (Caro 1983; Ruiz y Caro 1983) hemos demostrado las ventajas de esta metodología; en el presente trabajo se analiza su utilidad para evaluar comparativamente la evolución del crecimiento somático entre las poblaciones y para estimar las diferencias y semejanzas globales entre ellas.

\* Departamento de Antropología. Facultad de Biología. Universidad de León. León, España.

### *Material y métodos*

A. *Diseño de la muestra.* Para nuestro estudio realizamos la comparación somatométrica de series de niñas de igual edad pero de distinta procedencia; unas de ámbito rural de montaña y otras de zona urbana procedentes de León (capital). En ambos grupos el sustrato racial predominante es el mediterráneo. La composición de cada uno de estos grupos es la siguiente (cuadros 1 y 2):

a) Series rurales de la montaña leonesa (León. España), compuestas por 238 niñas de edades comprendidas entre 5,51 a 8,50 años, todas con los cuatro abuelos oriundos de la comarca y agrupadas en tres series de edad de 6, 7 y 8 años. En cada niña se ha calculado su edad decimal (Weiner y Lourie 1981) y se han agrupado las series sobre la base de edades centradas (Caro 1983).

b) Series urbanas de León, capital, compuestas por 323 niñas también de 6, 7 y 8 años (Ruiz López 1984), agrupadas y procesadas de igual manera que las anteriores.

B. *Método estadístico.* Para cada una de las seis series se han analizado 38 caracteres antropométricos que figuran en los cuadros 1 y 2 junto con el número de niñas (N), el promedio ( $\bar{X}$ ) y la desviación típica (S.D.) de cada grupo y para cada uno de dichos caracteres.

Para cada una de las seis series de edad y para cada carácter se verificó la normalidad de las distribuciones muestrales (Leguebe 1980; Caro 1983) con el fin de poder confiar en la validez de los parámetros obtenidos y de que estos son extrapolables para el conjunto de las poblaciones estudiadas.

C. *Estudio comparativo.* En primer lugar calculamos el valor de la relación de correlación (R.C.) (Leguebe y Twiesselmann 1980; Ruiz y Caro 1983) de cada uno de los 38 caracteres antropométricos para las tres series rurales de montaña (cuadro 1), por un lado y para las tres series urbanas (cuadro 2) por otro, con lo cual obtendremos el grado con el que cada carácter discrimina entre las niñas de 6, 7 y 8 años de la montaña y el grado con el que el mismo carácter discrimina entre las niñas de las mismas edades pero de procedencia urbana. Los resultados nos indicarán los caracteres más importantes en el crecimiento de las niñas de uno y otro grupo independientemente, de los 6 a los 8 años.

A continuación, a cada una de las edades de 6, 7 y 8 años realizamos la comparación entre las niñas de la población rural de mon-

CUADRO I  
SERIES DE MONTAÑA

Caracteres	6 Años, N=71		7 Años, N=78		8 Años, N=89		R.C. %
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	
(1) Estatura	114,72	5,22	119,12	5,29	124,39	5,33	36,08
(2) L. Miemb. Inf.	62,83	3,96	66,12	3,82	69,82	3,89	35,13
(3) L. Miemb. Sup.	48,90	2,61	50,97	2,80	53,40	2,67	31,88
(4) Alt. busto	62,97	2,73	64,76	2,67	67,11	2,84	27,70
(5) L. antebrazo	15,68	1,26	16,29	1,03	17,28	1,06	26,26
(6) L. mano	127,52	6,71	131,76	7,27	137,35	6,42	26,17
(7) L. brazo	21,10	1,51	21,83	1,29	22,92	1,33	23,11
(8) Anch. mano	60,14	3,34	62,35	3,19	64,25	3,21	21,05
(9) Anch. Birect.	18,62	1,29	19,32	1,27	20,13	1,24	19,30
(10) Anch. Biacrom.	25,28	1,53	26,06	1,52	26,99	1,39	18,42
(11) Alt. nariz	40,38	2,00	41,85	2,73	43,22	2,63	17,73
(12) Peso	21,54	4,26	23,60	4,12	26,40	4,17	17,23
(13) Alt. Morf. cara	94,94	3,27	96,97	4,04	98,80	3,88	14,87
(14) Prof. nasal	21,39	1,53	22,35	1,72	23,27	2,20	14,46
(15) Anch. Bicigom.	113,66	5,09	115,63	4,18	117,21	4,17	9,48
(16) L. Rel. Miemb. Inf.	54,87	1,71	55,54	1,46	55,96	1,45	7,75
(17) Ind. Cefal.-Fac.	81,55	2,96	82,91	2,48	83,36	2,59	7,41
(18) Ind. córmico	54,85	1,58	54,40	1,35	53,89	1,41	6,90
(19) Anch. nariz	27,23	1,77	27,55	1,79	28,27	1,54	6,33
(20) L. Máx. Cab.	174,56	5,57	175,71	5,65	177,91	5,77	5,78
(21) Ind. Front.-Cig.	86,14	2,77	85,26	2,23	84,73	2,33	5,28

**CUADRO 1**  
(Continuación)  
**SERIES DE MONTAÑA**

Caracteres	6 Años, N=71		7 Años, N=78		8 Años, N=89		R.C. %
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	
(22) Ind. Intermem.	77,80	2,70	77,22	2,15	76,51	2,06	5,04
(23) Anch. bigoniaca	76,46	5,95	76,35	5,91	79,03	5,85	4,44
(24) Anch. Biacr. Rel.	22,03	0,84	21,92	0,85	21,65	0,97	3,18
(25) Alt. auricular	118,04	3,88	118,38	3,91	119,67	4,33	3,18
(26) Anch. Front. Mín.	97,85	3,93	98,53	3,47	99,39	3,52	2,95
(27) Ind. nasal	67,49	5,20	66,05	5,61	65,52	4,49	2,52
(28) Anch. Máx. Cab.	139,42	3,77	139,42	4,30	140,81	4,44	2,50
(29) Ind. ponderal	24,14	1,03	24,00	0,99	23,78	1,02	2,20
(30) Ind. cigo.-Mand.	67,37	4,93	66,29	5,28	67,44	4,23	1,18
(31) Ind. Acrom.-Iliac.	73,44	4,03	74,32	4,09	74,36	3,83	1,07
(32) Ind. cefálico	79,90	3,51	79,44	3,20	79,15	3,43	0,81
(33) Ind. Fron.-Parie.	70,25	2,70	70,67	2,28	70,52	2,26	0,48
(34) L. Rel. Miemb. Sup.	42,58	1,44	42,71	1,16	42,75	0,91	0,44
(35) Ind. facial	83,69	3,59	84,25	3,52	84,11	3,59	0,41
(36) Ind. Vért.-Long.	67,63	2,63	67,37	2,44	67,36	2,67	0,22
(37) Ind. Vért.-Trans.	84,86	2,75	84,85	2,82	85,07	3,30	0,12
(38) Anch. Bicre. Rel.	16,17	0,83	16,19	0,90	16,17	0,97	0,01

Estadígrafos centrales y de dispersión de las niñas rurales de montaña de 6, 7 y 8 años. Los caracteres antropométricos están ordenados en función del valor de relación de correlación (R.C.) entre las tres series de edad.

Entre paréntesis figura el número de identificación de cada carácter para su reconocimiento en los cuadros no. 2 y 3. La línea discontinua que aparece en los valores de R.C., nos indica el límite de los caracteres que son significativos entre las tres series.

**CUADRO 2**  
**SERIES URBANAS**

Caracteres	6 Años, N=104		7 Años, N=105		8 Años, N=113		R.C. %
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	
(2)	62,05	3,72	65,61	3,26	69,99	3,79	45,08
(1)	114,60	5,01	119,53	5,07	125,80	5,50	43,95
(3)	48,54	2,76	50,81	2,38	54,19	2,79	43,72
(10)	25,10	1,23	26,46	1,45	27,86	1,42	40,56
(7)	20,85	1,44	22,10	1,24	23,58	1,41	40,27
(23)	79,52	5,07	85,69	4,37	87,84	4,87	35,09
(6)	129,06	7,02	135,60	7,84	142,20	8,51	32,08
(12)	20,90	3,15	23,37	3,71	26,71	3,59	31,39
(9)	18,61	1,31	19,68	1,27	20,57	1,40	26,77
(5)	15,85	1,13	16,11	1,05	17,35	1,20	25,54
(4)	63,09	2,86	64,58	2,56	67,05	3,04	25,16
(30)	70,60	3,79	74,94	3,43	75,31	4,21	23,59
(18)	55,01	1,30	54,02	1,26	53,27	1,42	22,43
(16)	53,99	1,49	54,98	1,31	55,48	1,44	18,82
(13)	94,58	4,79	95,89	4,18	99,45	4,82	16,97
(8)	59,44	3,55	60,41	3,36	62,91	3,68	14,79
(15)	112,92	4,25	114,47	4,16	116,81	4,62	12,03
(28)	138,00	4,34	138,66	4,59	141,09	4,66	8,10
(34)	42,27	1,12	42,49	1,07	42,97	1,15	6,54
(11)	39,81	2,96	40,18	3,40	41,69	3,36	6,02
(26)	97,28	3,47	97,82	3,46	99,17	3,65	4,91
(20)	173,61	5,01	175,08	5,29	176,63	6,11	4,80
(21)	86,14	2,46	85,49	2,54	84,95	2,47	3,70
(25)	120,38	4,32	120,15	3,84	121,76	3,97	3,06
(14)	21,72	2,53	21,04	3,45	22,46	3,71	3,06
(19)	27,71	1,82	27,80	2,22	28,46	1,81	2,92
(22)	78,22	2,45	77,38	2,24	77,39	2,22	2,80
(17)	81,89	2,69	82,71	2,49	82,86	2,83	2,47
(35)	83,86	4,01	83,90	3,64	85,09	3,96	2,17
(38)	16,18	0,99	16,52	0,92	16,35	1,08	1,84
(36)	69,50	2,90	68,59	2,55	69,03	2,63	1,81
(24)	21,85	0,88	22,12	0,97	21,97	1,01	1,28
(32)	79,37	4,10	78,85	3,70	79,77	3,58	0,98
(37)	87,16	3,47	86,57	2,85	86,67	3,11	0,65
(27)	69,94	5,84	69,23	6,61	68,71	6,28	0,65
(29)	23,82	0,84	23,96	0,84	23,84	1,00	0,46
(33)	70,56	2,48	70,79	2,40	70,40	2,79	0,39
(31)	74,21	4,26	74,79	4,36	74,45	4,97	0,26

Estadígrafos centrales y de dispersión de las niñas urbanas de 6, 7 y 8 años. Los caracteres antropométricos (cuyo no. se corresponde con el cuadro no. 1) están ordenados en función de la R.C. existente entre las niñas de estas tres series de edad. La línea discontinua que aparece en los valores de R.C., nos indica el límite de los caracteres que son significativos para las tres series de edad.

taña con las niñas urbanas conforme a la siguiente metodología. 1) a cada edad calculamos la relación de correlación (R.C.) entre zona rural y urbana (cuadro 3) que evalúa el grado discriminatorio de cada uno de los caracteres antropométricos; 2) se calcula el ANOVA a 6, 7 y 8 años en cada carácter dado el paralelismo de sus resultados con los valores de la R.C. (Caro 1983), y 3) se efectúa la comparación gráfica de las series a 6, 7 y 8 años en función de los valores discriminantes obtenidos, empleando para ello el diagrama de la R.C. y los índices de desviación (Leguebe 1980a; Ruiz y Caro 1983); de manera que en cada gráfica (figuras 1, 2 y 3) se representan las niñas rurales y urbanas de una misma edad y con relación al conjunto de caracteres antropométricos que las diferencian de modo significativo.

Finalmente efectuamos la comparación univariada (figuras 6, 7, 8 y 9) (Leguebe 1980b; Caro 1983) de las seis series para aquellos caracteres antropométricos que hayan resultado más útiles como parámetros diferenciadores entre las poblaciones estudiadas, es decir, para los caracteres que hayan obtenido valores de R.C. más elevados.

### *Análisis y discusión de los resultados*

1. Calculamos el grado con el que cada uno de los 38 caracteres antropométricos discrimina globalmente entre las niñas de 6, 7 y 8 años de la población rural de la montaña por un lado y por otro el grado con el que se diferencian las niñas (también de 6 a 8 años) de León, capital. Los resultados (cuadros 1 y 2) expresan que en ambas poblaciones las niñas de las edades estudiadas se distinguen mejor por los caracteres corporales, después por los faciales y por último por los de la cabeza, discriminando con más eficacia las medidas absolutas que los índices que las relacionan porcentualmente. Comparando los valores de R.C. con el ANOVA observamos que aquellos caracteres que tienen una R.C. menor de 2,2% no tienen valor discriminatorio entre las series (Ruiz 1983), para valores de R.C. superiores al 9% las diferencias son significativas entre las tres series (de 6, 7 y 8 años) y para aquellos caracteres con valores intermedios solamente son significativas para dos series (6 y 7; 7 y 8 o 6 y 8). El valor de 2,2% es el grado de R.C. más elevado al que corresponde valores de ANOVA no significativos, para las R.C. más altas corresponden valores

CUADRO 3

6 años		7 años		8 años	
Carácter	R.C. ‰	Carácter	R.C. ‰	Carácter	R.C. ‰
(30)	12,03	(30)	49,55	(30)	46,22
(37)	11,20	(23)	45,22	(23)	44,90
(36)	9,77	(37)	8,29	( 6)	9,01
(25)	7,13	( 8)	7,84	(36)	8,94
(23)	7,08	(11)	6,50	(10)	8,38
(16)	6,96	(27)	6,07	(27)	7,50
(27)	4,43	( 6)	5,88	(25)	5,93
(29)	2,82	(36)	5,52	(37)	5,83
(28)	2,80	(14)	4,99	(11)	5,80
-----					
(34)	1,79	(25)	4,87	( 7)	5,37
(19)	1,69	(16)	3,90	(18)	4,51
( 6)	1,19	(38)	3,11	(22)	3,97
-----					
(11)	1,13	(18)	2,05	( 8)	3,54
(24)	1,04	( 9)	1,93	(16)	2,65
( 2)	1,00	(15)	1,86	( 9)	2,62
( 8)	0,98	(10)	1,76	(24)	2,50
(31)	0,82	(13)	1,66	( 3)	2,01
-----					
(20)	0,79	(24)	1,15	( 1)	1,64
(12)	0,74	( 7)	1,11	(14)	1,62
( 7)	0,69	(26)	1,02	(35)	1,61
(22)	0,65	(34)	0,95	(20)	1,12
(15)	0,62	(28)	0,71	(34)	1,07
(26)	0,58	( 5)	0,69	(17)	0,82
(14)	0,55	(32)	0,69	(32)	0,76
( 5)	0,49	( 2)	0,51	(38)	0,74
(32)	0,45	(19)	0,36	(13)	0,53
( 3)	0,43	(20)	0,33	(19)	0,31
(10)	0,42	(31)	0,30	(21)	0,21
(33)	0,35	(35)	0,23	(15)	0,20
(17)	0,35	(21)	0,22	(12)	0,14
(18)	0,31	(17)	0,16	( 5)	0,09
(13)	0,17	( 1)	0,15	(28)	0,09
(35)	0,05	(22)	0,13	(26)	0,09
( 4)	0,04	( 4)	0,12	(29)	0,09
( 1)	0,01	( 3)	0,09	( 2)	0,05
(38)	0,003	(12)	0,08	(33)	0,05
( 9)	0,001	(33)	0,06	( 4)	0,01
(21)	0,000	(29)	0,05	(31)	0,01

Comparación entre las niñas rurales de montaña y urbanas a cada una de las edades de 6, 7 y 8 años mediante la Relación de Correlación (R.C.). Los caracteres están ordenados en función del valor decreciente de la R.C. en cada edad. El no. (entre paréntesis) corresponde a cada uno de los caracteres del cuadro no. 1. La línea discontinua que aparece en la comparación a cada una de las edades indica el límite de los caracteres que son significativos; como se observa el número de caracteres con valor discriminatorio va aumentando conforme lo hace el crecimiento, de manera que va quedando plasmada la mayor diferenciación entre las niñas rurales y urbanas con la sucesión de la edad.

también más elevados de ANOVA y por lo tanto significativos (Ruiz y Caro 1983).

Los grados de discriminación entre los grupos de niñas de 6 a 8 años de algunos caracteres son distintos en una y otra población, lo que nos indica que en ese periodo de edad la velocidad de crecimiento de esos caracteres antropométricos es diferente en las niñas rurales de montaña que en las niñas urbanas y es más rápido en la población con valores de R.C. más elevados. *Las diferencias somáticas más acusadas entre ambas poblaciones son:* a) de los 6 a los 8 años las niñas urbanas tienen un crecimiento más rápido de los miembros, tanto del superior (debido al mayor crecimiento del brazo y de la mano) como del inferior, pero con relación a la altura del busto a las niñas rurales de montaña les corresponde un grado discriminatorio más alto, por lo tanto el índice còmico disminuye más de prisa en las niñas urbanas, a las que corresponde una R.C. (22,43%) más alto; b) con respecto a las medidas transversales corporales las niñas montaÑesas tienen un crecimiento más acusado de la anchura de la mano y más lento de la anchura de las caderas y de la espalda, destacándose las diferencias en la anchura biacromial que discrimina entre estas niñas el 22,14%, menor valor discriminante que entre las niñas urbanas de la misma edad, c) entre las medidas faciales sobresale la diferencia existente para la anchura mandibular ya que las niñas de León, capital, tienen un crecimiento más rápido de esta dimensión en el intervalo de edad estudiado y ocasiona las diferencias que encontramos para el índice cigo-mandibular, que en las niñas rurales tiene valores más bajos y se mantienen constantes entre los 6 y 8 años y en las niñas urbanas aumentan progresivamente en estas edades.

Vemos cómo la importancia discriminante de los caracteres antropométricos depende de cada comparación concreta y por ello es necesario el cálculo de la R.C. para cada caso. Hasta aquí hemos obtenido diferencias globales entre las niñas de 6 a 8 años de ambas poblaciones y a continuación realizamos la comparación edad por edad para apreciar en qué momento del crecimiento y como se manifiestan esas diferencias.

2. En el cuadro 3 se encuentran los valores de la *relación de correlación* obtenidos en tantos por ciento al *comparar las niñas de la población rural de montaña con las niñas urbanas a las edades de 6, 7 y 8 años*. Contrastando estos resultados con los del ANOVA concluimos que para aquellos caracteres cuya R.C. es menor del 2,8% a los 6 años, de 3,11% a la edad de 7 años y de 2,01% para

diferente en la mano en uno y otro grupo de niñas probablemente resultarán dos configuraciones diferentes de la mano. Reflejo de la adaptación de esta parte corporal en función de su distinto empleo en los dos medios: rural de montaña y urbano. Estas diferencias no existen hasta los 7 años debido en parte a que en esas edades las dimensiones de la mano son muy pequeñas para que pueda ponerse de manifiesto la heterogeneidad entre las manos de las niñas.

Los valores de R.C. obtenidos entre las series muestrales de 8 años (cuadro 3) reflejan que las diferencias corporales entre las poblaciones rural y urbana comienzan a manifestarse significativamente a esta edad, puesto que aparecen 7 caracteres con grado discriminante eficaz que no eran útiles como medidas diferenciadoras ni entre las series de 6 ni de 7 años, todos ellos referidos al tronco y a los miembros: anchura biacromial (R.C. 8,38%), longitud del brazo (R.C. 5,37%), índice córmico (R.C. 4,51%), índice intermembral (R.C. 3,97%), anchura bicrestal (R.C. 2,02%), anchura biacromial relativa (R.C. 2,50%) y la longitud del miembro superior (R.C. 2,01%). Este incremento de los valores de la R.C. de las dimensiones corporales supone que de las 17 variables eficaces para diferenciar entre las poblaciones rural y urbana a los 8 años, 10 corresponden al tronco y a los miembros y 7 son cefálicas, al contrario de lo que ocurría a los 6 años. Todo ello debido a la existencia de un distinto ritmo de crecimiento en ambas poblaciones, el cual origina modificaciones somáticas significativas de 17 caracteres antropométricos entre las niñas de 8 años procedentes de los dos medios geográficos (rural de montaña y urbano).

### *Síntesis gráfica comparativa*

A. En las figuras 1, 2 y 3 se representan los *diagramas de la relación de correlación y los índices de desviación* (Leguebe 1980) correspondientes a las niñas rurales y urbanas de 6, 7 y 8 años respectivamente. En cada diagrama y en el eje de abscisas están colocados los caracteres somatométricos por orden decreciente de su valor de R.C. (Ruiz y Caro 1983). Esto representa únicamente aquellos caracteres que presentan valor discriminatorio significativo. En el eje de ordenadas están situados los índices de desviación positivos y negativos calculados para cada población y cada variable, tomando como referencia la media ponderada de las series ru-

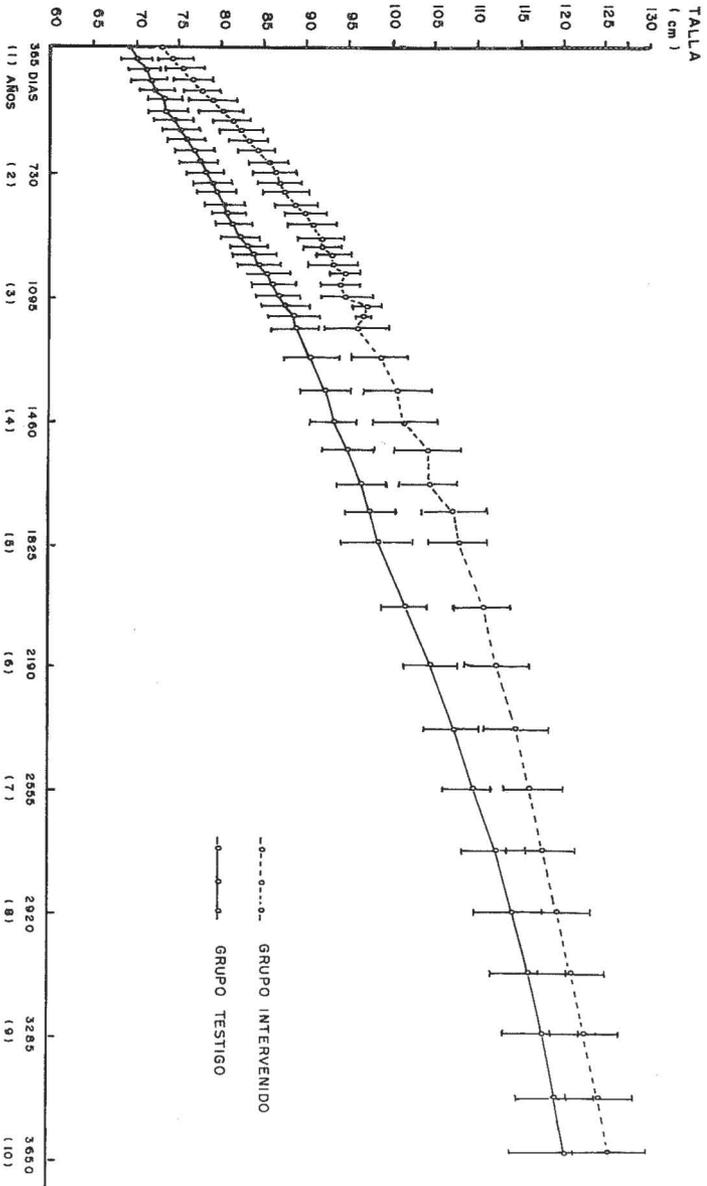


FIG. 2 VALORES PROMEDIO ( $\pm$  desviación estándar) PARA LA TALLA, DE LOS GRUPOS TESTIGO (n = 16) E INTERVENIDO (n = 14) DE TEZONTEOPAN, POR EDAD, AMBOS SEXOS.

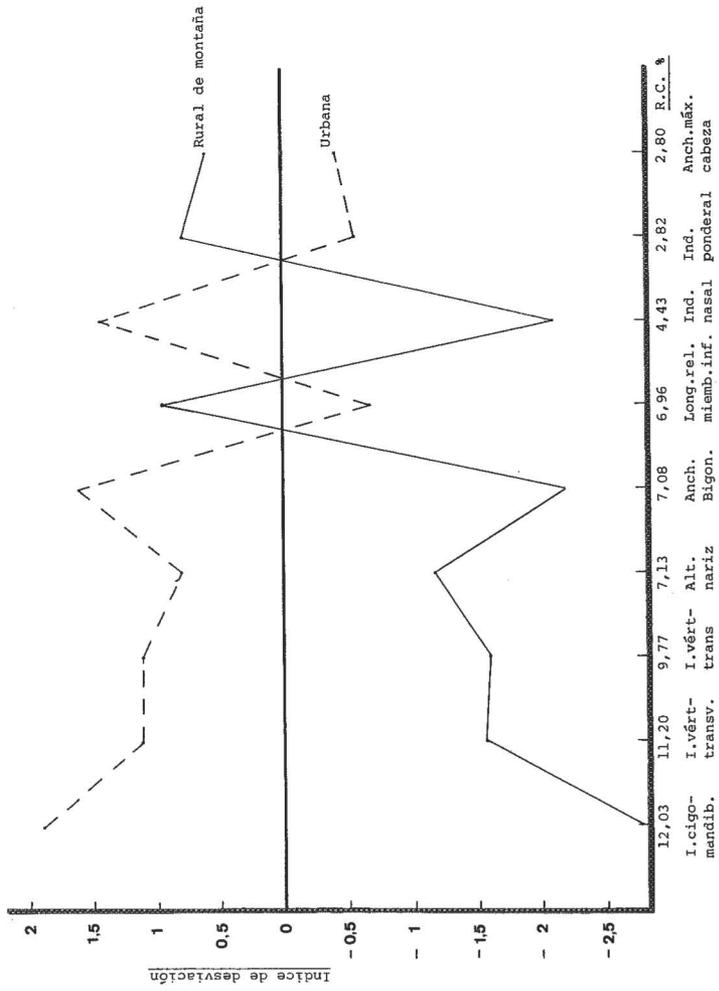
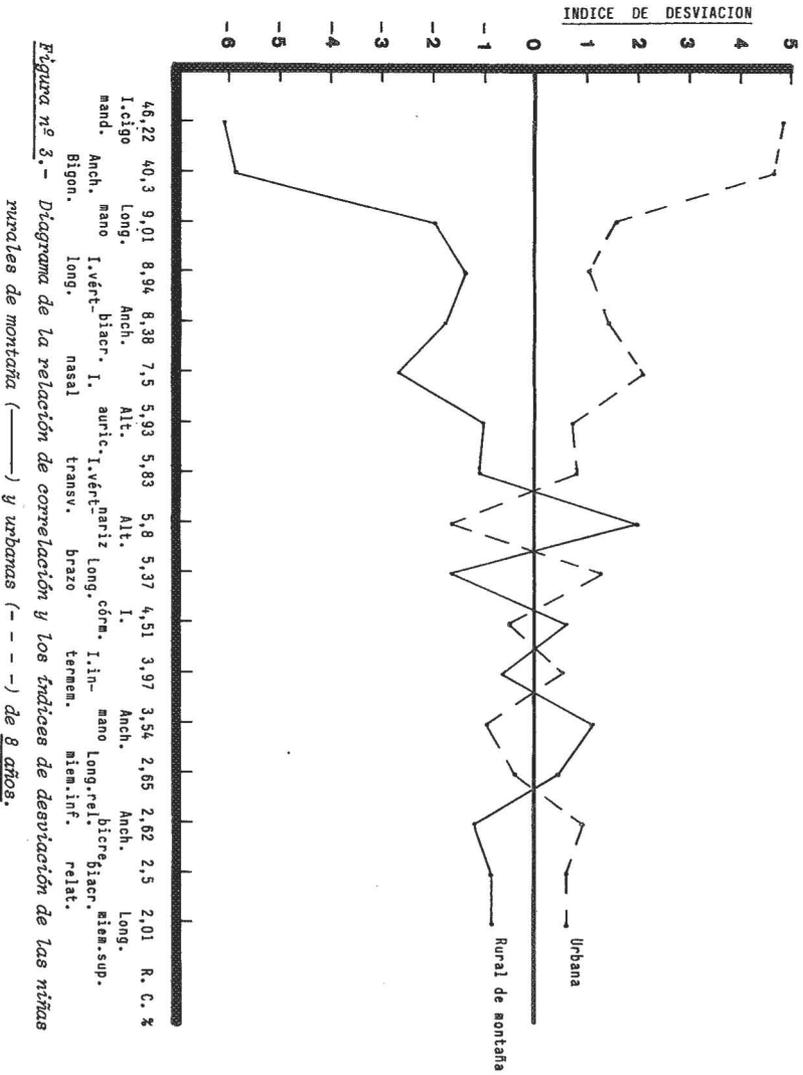


Figura n° 1.- Diagrama de la relación de correlación y los índices de desviación de las niñas rurales de montaña (————) y las niñas urbanas (- - - -) de 6 años.



ral y urbana para cada carácter y en cada edad (Leguebe 1980a; Ruiz y Caro 1983), a la que corresponderá la línea horizontal de índice de desviación cero. Por lo tanto esa recta será el eje de referencia alrededor del cual se disponen los grupos que se comparan, situándose por encima de la línea la serie que presenta el promedio más elevado.

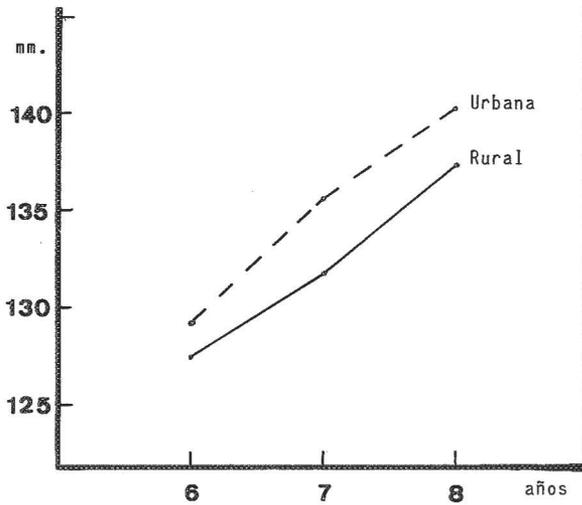
A los 6 años (figura 1) apreciamos que las niñas urbanas de esta edad presentan promedios más elevados que las niñas rurales de montaña, ya que a excepción de la longitud relativa del miembro inferior (R.C. 6,96%), índice ponderal (R.C. 2,82%) y anchura máxima de la cabeza (R.C. 2,80%), los demás caracteres representados tienen índices de desviación positivos. La variable antropométrica más útil para distinguir entre las series de 6 años es el índice cigo-mandibular (R.C. 12,03%). El diagrama demuestra que las niñas rurales de montaña tienen un estrechamiento del contorno facial desde la cara hasta la mandíbula más acusado que las niñas urbanas, coincidente con la mayor anchura mandibular que éstas presentan (R.C. de la anchura bigoniaca = 7,08%). Esta diferencia se acentúa con el crecimiento; así a los 7 y 8 años (figuras 2 y 3 respectivamente) aumentan considerablemente la R.C. y los índices de desviación del índice cigo-mandibular (R.C. 49,55% a los 7 años y 46,22% a los 8 años) y de la anchura bigoniaca (R.C. 45,22% a los 7 años y 44,90% a los 8), lo que nos indica que con la edad las niñas urbanas presentan mayor ritmo de crecimiento de la anchura mandibular, mientras que la anchura de la cara mantiene una velocidad de crecimiento semejante en ambas poblaciones hasta los 8 años, puesto que en las edades estudiadas sus valores discriminatorios no son significativos (anchura bicigomática: R.C. 0,62% a los 6 años, 1,86% a los 7 y 0,2% para los 8 años). Con relación a la altura auricular (R.C. 7,13%; figura 1) los índices de desviación nos indican que las niñas urbanas de 6 años tienen la cabeza más alta que las rurales de montaña por lo que estas últimas presentan una cabeza menos hipsicéfala (índice vértico-longitudinal cefálico R.C.=11,20% y menos acrocéfala (índice vértico-transversal cefálico R.C.=9,77%). Estas diferencias se mantienen a los 7 (figura 2) y 8 años (figura 3).

Las diferencias entre los promedios del índice nasal de las dos poblaciones son elevados en las tres edades, sin embargo la R.C. no tiene valores altos aunque sí significativos en las tres edades debido a que este carácter tiene una variabilidad intragrupal elevada; las niñas de la montaña son las que presentan un índice más bajo causado por la mayor altura nasal que tienen y que bien puede de-

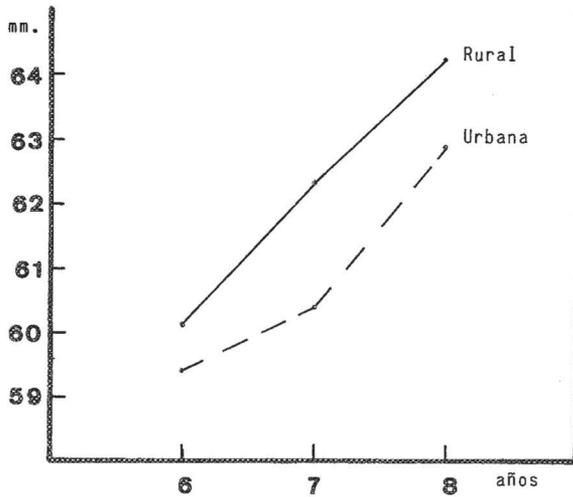
berse al crecimiento diferencial de esta dimensión en estas edades o a que comienza a manifestarse la adaptación de los montañeses a una mayor altitud con un clima más frío. Lo cierto es que las niñas rurales de la montaña de 6, 7 y 8 años son claramente leptorrinas y con una profundidad nasal mayor a las niñas de la capital leonesa, aunque leptorrinas, se encuentran en el límite con la mesorrinia y con una profundidad menor, si bien en ambos grupos a medida que transcurre el crecimiento la nariz aumenta más rápidamente en longitud que en anchura y en consecuencia el índice nasal va disminuyendo (cuadros 1 y 2).

A los 6 años (figura 1) las niñas rurales de montaña tienen una longitud relativa del miembro inferior (R.C. 6,96%) mayor que las niñas urbanas, debido a que las primeras tienen en esta edad un miembro inferior en valor absoluto ligeramente más corto (cuadro 1): a los 7 años (figura 2), las diferencias de la longitud relativa del miembro inferior entre estas poblaciones disminuyen (R.C. 3,9% e índices de desviación más bajos) y siguen descendiendo a los 8 años (figura 3), edad a la que empiezan a diferenciarse mediante el índice córmico (R.C. 4,51%); estos resultados indican que en el intervalo de edad analizado la longitud relativa del miembro inferior crece más de prisa en las niñas urbanas porque presenta un mayor ritmo de crecimiento de la pierna en valor absoluto que las niñas rurales, mientras que se mantiene la misma velocidad de crecimiento de la altura del busto en las dos poblaciones, por lo que la estatura tiende a ser más elevada en las niñas urbanas, sin que a los 8 años existan diferencias significativas y, lógicamente, en las niñas rurales montañesas es mayor el aumento del índice córmico el cual evoluciona con la edad hacia un busto más macrocórmico (cuadro 1 y 2).

En la figura 2 apreciamos que estas niñas a los 7 años ya tienen una configuración diferente de la mano, que se mantiene a los 8 años (figura 3), diferencia puesta de manifiesto porque las niñas rurales de montaña tienen un ritmo de crecimiento de la mano más lento en longitud y más rápido en anchura (figuras 4 y 5). Resulta una mano más ancha y más corta, es decir, más rechoncha, mientras que la mano de las niñas urbanas presenta un aspecto más longilíneo. Estos resultados indican probablemente la influencia del medio sobre la mano: a) por un lado que existen diferencias en las niñas, producidas quizás por factores externos que actúan sobre la mano, como distinto tipo de juegos y manualidades en las niñas urbanas y rurales y en éstas la colaboración precoz en las tareas familiares, y b) porque a estas edades puede



*Figura nº 4.- Comparación de la longitud de la mano de las niñas rurales y urbanas de 6, 7 y 8 años.*



*Figura nº 5.- Comparación de la anchura de la mano de las niñas rurales y urbanas de 6, 7 y 8 años.*

que en las niñas rurales montaÑesas comiencen a manifestarse las características de la mano de la mujer adulta que durante toda la vida realiza trabajos físicos con la mano, participando en las labores agrícola-ganaderas.

Comparando las dos poblaciones a los 8 años encontramos que empiezan a producirse diferencias entre ellas con relación a caracteres corporales, tanto transversales como longitudinales. Analizando los primeros observamos (figura 3) que las niñas rurales de montaña tienen un tronco más estrecho puesto que tienen menor anchura de espalda (R.C. 8,38%) y unas caderas también más estrechas (R.C. 2,62%) que las niñas urbanas; por lo tanto vemos que existe un crecimiento transversal del tronco más lento en estas edades en las niñas de la zona rural. Considerando las medidas longitudinales, los resultados demuestran que las niñas rurales tienen un miembro superior (R.C. 2,01%) más corto que las niñas urbanas, debido a que tanto la longitud del brazo (R.C. 5,37%) como la longitud de la mano (R.C. 9,01%) de las niñas urbanas tienen a esta edad un ritmo de crecimiento más elevado, sin embargo no existen diferencias entre el antebrazo (R.C. 0,09%) de las niñas comparadas.

De este modo, observamos cómo al comparar un mismo grupo, a diferentes edades predominan los caracteres longitudinales; pero al comparar dos grupos diferentes a una misma edad, discriminan los caracteres diferenciadores de uno y otro grupo (ya no la estatura, por ejemplo) y al mismo tiempo se puede seguir la evolución desde la infancia de caracteres o rasgos que luego van a diferenciar a las poblaciones adultas. Pueden aparecer valores discriminatorios en caracteres antropométricos (tales como la mano o la nariz) que tienen que ver con la adaptación concreta de cada grupo estudiado al medio en que viven.

B. Finalmente realizamos la *comparación univariada* (Leguebe 1980b; Caro 1983); de las poblaciones estudiadas para cuatro caracteres antropométricos con grado discriminante significativo entre las niñas rurales y urbanas: índice nasal, anchura bigoniaca, longitud y anchura de la mano. Construimos un diagrama para cada rasgo (figuras 6, 7, 8 y 9) y en cada uno representamos las tres series de niñas rurales de 6, 7 y 8 años y las tres series de niñas urbanas de las mismas edades.

De la figura 6 en la que se encuentran las rectas de las distribuciones teóricas normales correspondientes a las series analizadas y con relación al *índice nasal*, deducimos: a) La variabilidad

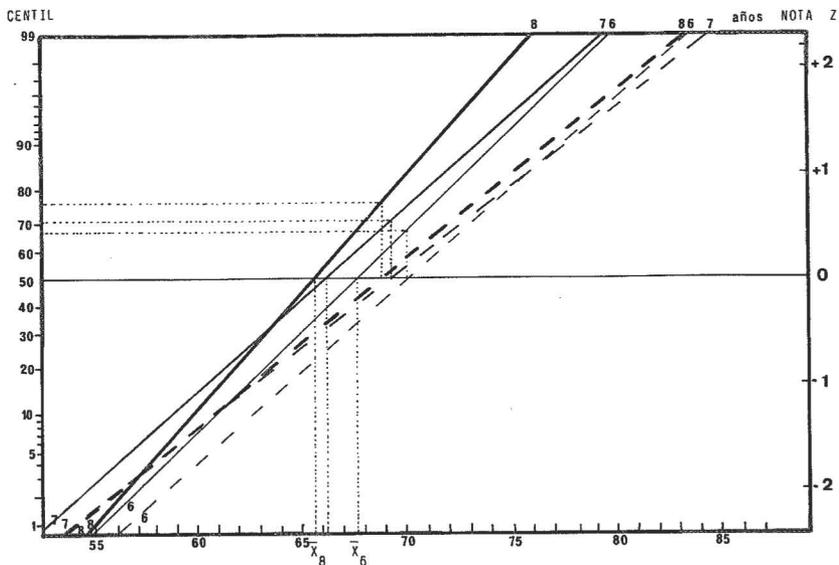


Figura nº 6. Comparación univariada del índice nasal de las niñas rurales de montaña (—) y urbanas (- - -) de 6, 7 y 8 años.

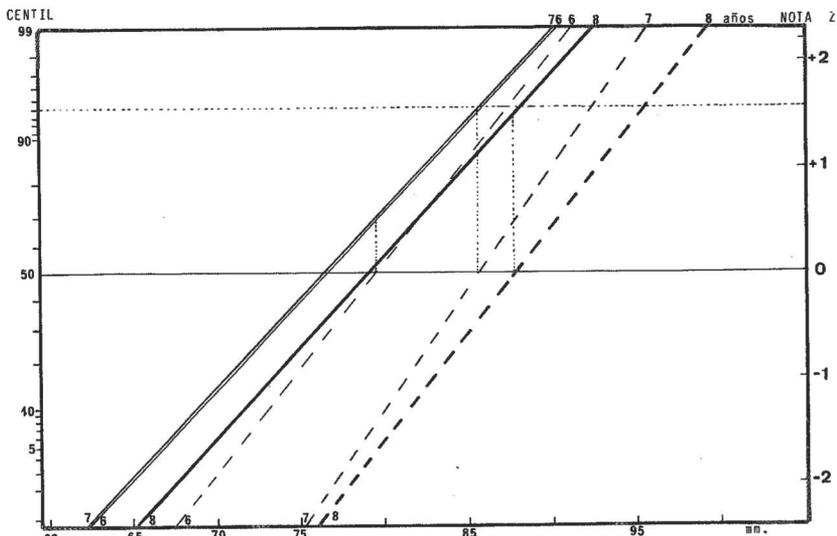


Figura 7.- Comparación univariada de la anchura bigoniaca de las niñas rurales de montaña (—) y urbanas (- - -) de 6, 7 y 8 años.

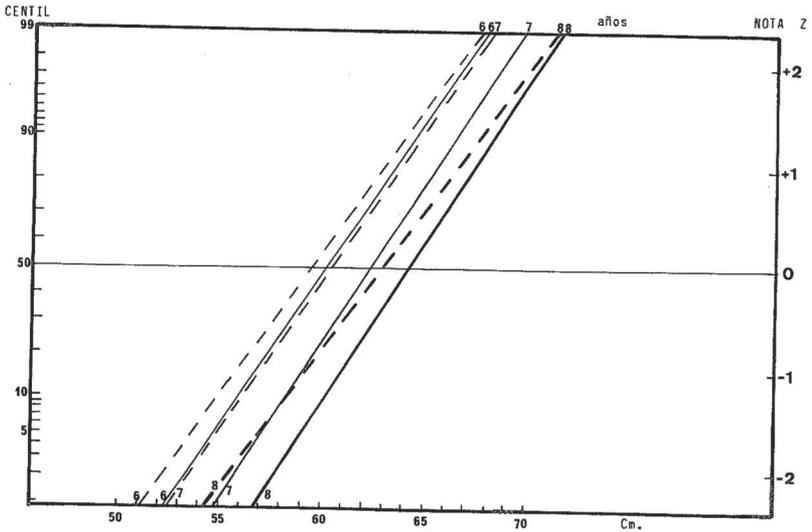
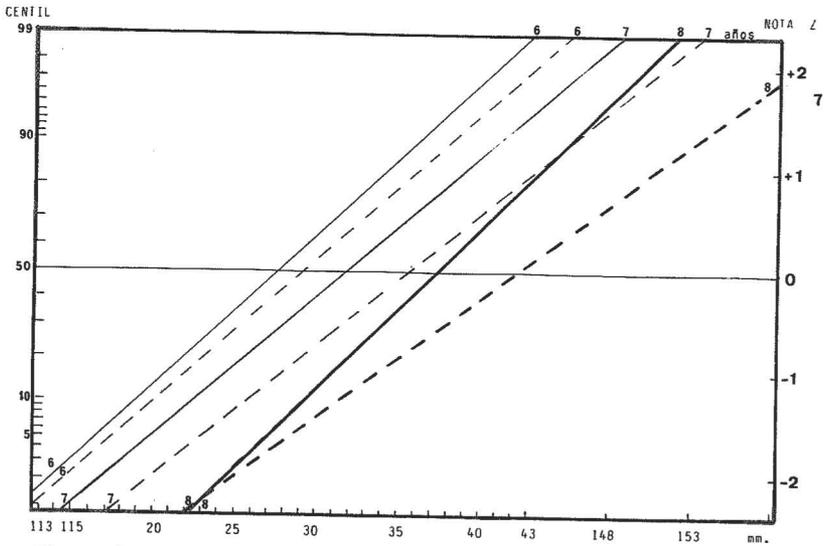
de este carácter es ligeramente más amplia en las niñas urbanas que en las niñas rurales en las tres edades, dado que la pendiente de las rectas que las representan es menor en las urbanas; b) Los valores medios de las series calculados gráficamente coinciden totalmente con los analíticos tanto para las series rurales (cuadro 1) como para las series urbanas (cuadro 2). En las niñas rurales montañosas apreciamos un progresivo descenso del índice con la sucesión de la edad; existen diferencias significativas entre las niñas de 6 y 8 años (a los 6 años la anchura es el 67,49% de la altura nasal y el 65,52% a los 8 años), esta disminución del índice es debida a que anualmente el crecimiento de la nariz de estas niñas se produce con más intensidad en altura que en anchura (cuadro 1) y por consiguiente la anchura representa de una edad a la siguiente menos porcentaje de la altura, mientras que en las niñas urbanas el ritmo de crecimiento de la altura y anchura nasal es semejante y por lo tanto el valor del índice permanece constante (cuadro 2) entre los 6 y 8 años; c) Comparando las niñas urbanas con las rurales observamos que las primeras tienen valores de índice nasal más elevados (menos leptorrinas) en las tres edades. Tomando como serie base de referencia la serie de 6 años de la población rural encontramos que la serie de 6 años urbana se encuentra situada a + 0,48 desviaciones estándar normalizadas (notas Z); si la serie base de referencia es la de 7 años rural entonces la población de 7 años urbana está situada a + 0,58 notas Z y contrastando los grupos de 8 años, la serie urbana está desviada + 0,70 notas Z de la serie rural (a mayor desviación, mayor diferencia entre las series). Realizando la misma comparación pero tomando los datos de la ordenada izquierda (centil), obtenemos que el 68,5% de las niñas rurales de 6 años tienen un índice nasal menor o igual que el valor medio correspondiente a las niñas de 6 años urbanas; el 71% a los 7 años y el 76% a los 8, aumento de diferencia que es equivalente con el procedimiento realizado anteriormente. En resumen, vemos cómo las niñas rurales tienen un acusado descenso del índice y se van alejando con el crecimiento de las niñas urbanas, de aquí que con la edad aumentan progresivamente los valores de la R.C. (cuadro 3) del índice nasal.

Con relación a la *anchura bigoniaca* (figura 7) son las series rurales las que tienen mayor variabilidad, asimismo, de la gráfica se deduce la igualdad de las distribuciones de las series de 6 y 7 años rurales, para las que no existe ningún crecimiento de la anchura mandibular. En las series urbanas se aprecia un crecimiento progresivo que es más patente de los 6 a los 7 años, ya que

la recta de 7 años está situada a + 1,20 unidades sigma normales (notas Z) de la recta de 6 años y la de 8 años se encuentra a + 0,52 notas Z. Comparando entre sí ambas poblaciones vemos que las niñas rurales tienen una mandíbula más estrecha que las urbanas, y cuantificando las diferencias tenemos que el 69% ( $Z=+0,5$ ) de las niñas rurales de 6 años tienen una anchura bigoniaca igual o menor que el promedio de la serie urbana de la misma edad. Las diferencias se acusan a los 7 años porque el 94% ( $Z=+1,55$ ) de estas niñas rurales tienen menor o igual anchura que la anchura media de las niñas urbanas y a los 8 años este porcentaje se mantiene ( $93,5\% = Z = + 1,52\%$ ).

La *longitud de la mano* (figura 8) presenta una variabilidad semejante en las niñas urbanas y rurales a los 6 y 7 años, mientras que a los 8 las urbanas presentan mayor dispersión de los datos (menor pendiente de la recta). Esta dimensión se incrementa con la edad en ambas poblaciones de modo significativo, pero experimenta un mayor crecimiento en longitud la mano de las niñas urbanas: a) las distribuciones teóricas normales de las niñas rurales de 7 años se encuentran a + 0,64 desviaciones normales tipificadas de la distribución de 6 años, y la de 8 a + 0,77 notas Z de la de 7 años, mientras que las desviaciones a las que se encuentran entre sí las series urbanas son también positivas y más elevadas ( $Z=+0,91$  de 7 a 6 años y + 0,86 de 8 a 7 años); b) El 59% ( $Z = + 0,23$ ) de las niñas rurales tiene una mano igual o más corta que el valor medio correspondiente a la serie urbana a los 6 años, a los 7 años es el 70% ( $Z = + 0,42$ ) de las niñas rurales las que se sitúan por debajo del valor medio para la longitud de la mano de las niñas urbanas de la misma edad y el 78% ( $Z = + 0,77$ ) para los 8 años; por consiguiente, las diferencias se incrementan con el crecimiento.

La variabilidad de la *anchura de la mano* (figura 9) es similar en las seis series de edad y tanto en las niñas urbanas como en las rurales existe un crecimiento significativo de esta dimensión de una edad a la siguiente. Apreciamos como contrariamente a lo que sucedía con respecto a la longitud, para la anchura son las niñas rurales las que presentan valores más elevados tal como ponía de manifiesto el diagrama de la R.C. y los índices de desviación (figuras 2 y 3). Las diferencias más acusadas se observan a los 7 años en los que el 72% ( $Z=+0,58$ ) de las niñas urbanas tienen una mano más estrecha que el promedio de las niñas rurales de la misma edad.



### Conclusiones

Podemos decir que los resultados obtenidos parecen indicar la influencia que ejerce el medio geográfico sobre el crecimiento condicionado su velocidad; en nuestro caso concreto una mayor altitud, un clima más frío y un ambiente rural, son causantes de modificaciones somáticas colectivas en las niñas de 6, 7 y 8 años.

Por otro lado a los 6, 7 y 8 años todas las diferencias y semejanzas encontradas han quedado claramente cuantificadas para cada carácter y en cada edad, tanto analítica como gráficamente, dando no sólo los caracteres que discriminan sino cuánto y hacia dónde evolucionan las diferencias entre las dos poblaciones con el crecimiento. Por lo que creemos que la metodología utilizada resulta eficaz y es la apropiada para los estudios de crecimiento corporal de las poblaciones humanas.

### Resumen

Se ha analizado el valor discriminatorio de 38 caracteres antropométricos entre niñas de 6, 7 y 8 años procedentes de zona urbana (N = 323) y rural de montaña (N = 238), en la provincia de León (España). La comparación entre las niñas se realiza mediante la relación de correlación y la comparación univariada de grupos, demostrándose la utilidad y ventajas de esta metodología para los estudios del crecimiento corporal de las poblaciones humanas. Se observa que determinados caracteres antropométricos presentan un ritmo de crecimiento diferente en las niñas urbanas y rurales, acentuándose las diferencias paulatinamente con la edad y manifestándose tanto con relación a la cabeza y a la cara como al tronco y a los miembros; pudiendo ser las modificaciones encontradas el reflejo de algunos caracteres discriminatorios propios de las poblaciones que estamos estudiando en función de su adaptación a cada uno de los medios geográficos de que proceden, para lo que se requerirán hacer estudios posteriores con edades sucesivas.

### REFERENCIAS

- CARO, Luis, Yolanda Ruiz y Humildad R. Otero  
1983 "Utilidad del test de Kolmogorov-Lilliefors en los estudios antropométricos", *Boletín de la Sociedad Española de Antropología Biológica* (en prensa).

## LEGUEBE, André

- 1979 "Etude de la normalité des distributions des mesures spectrophotométriques de la pigmentation cutanée", *Biométrie Humaine*, t. XIV:35-45, Paris.
- 1980a "La normalité des distributions des données anthropométriques et la comparaison univariée de groupes", *Inst. Royal des Sciences Nat. de Belgique*, 17:23-31.
- 1980b "Méthodologie de la comparaison univariée de groupes", *Boletín y Memoria Social de Antropología*, t. 7, ser. XIII:97-108, Paris.

## LEGUEBE, André y F. Twiesselmann

- 1980 "Etude anthropométrique univariée de populations nilotiques et d'Oasis de Kharga", *Bulletin Soc. Roy Belge Anthropol. Préhist.* 91:123-137.

## RUIZ LOPEZ, Ana

- 1984 Análisis del crecimiento de escolares leonesas de 6, 7 y 8 años. Ventajas de la edad centrada en este tipo de estudios, tesina de licenciatura. Facultad de Biología, Universidad de León (Inédito).

## RUIZ SASTRE, Yolanda y Luis Caro

- 1983 "Valor discriminatorio de los caracteres somatométricos en estudios comparativos", *Actas III Congr. Antrop. Biol.*, España: 720-733.

## WEINER, J.S. y J.A. Lourie

- 1981 *Practical Human Biology*, Academic Press Inc., (London) Ltd.