

MORFOLOGIA CORPORAL Y ESTRUCTURA SOMATOTIPICA EN POBLACION VASCA

E. Rebato, J. Rosique

Cuadernos de Sección. Antropología-Etnografía 11. (1994) p. 241-258
ISSN: 0213-0297
Donostia: Eusko Ikaskuntza

Busturian eta Uribe-Kostan bizi diren Bizkaiko bi sexuetako nerabeek (14-19 urte) osaturiko lagin batean Heath-Carter-en somatotipo antropometrikoa kalkulatu da. Egindako analisiak gorputz formateko dimorfismo sexuala erakusten dute, bai eta haren aldakuntzaka dinaren eta egoitza lekuaren arabera. Bermeoko sailen mesomorfia handia nabarmentzen da, berau adinarekin gehitzen delarik. Lorturiko batz besteko somatotipoak literaturatik hartutako lagin ez europar zenbaitekin konparatu dira.

Se ha calculado el somatotipo antropométrico de Heath-Carter en una muestra de adolescentes vizcaínos (14-19 años), de ambos sexos, y residentes en las comarcas de Busturia y Uribe-Costa. Los análisis efectuados demuestran el dimorfismo sexual del formato corporal, así como sus variaciones en función de la edad y del lugar de residencia. Destaca la elevada mesomorfía de las series bermeanas, hecho que tiende a incrementarse con la edad. Los somatotipos medios obtenidos se han comparado con los de diversas muestras no europeas tomadas de la literatura.

On a calculé le somatotype anthropométrique de Heath-Carter dans un échantillon d'adolescents biscariens (14-19 ans), des deux sexes, et résidants dans les régions de Busturia et d'Uribe-Costa. Les analyses effectués montrent le dimorphisme sexuel de la morphologie corporelle ainsi que ses variations en fonction de l'âge et du lieu de résidence. On peut signaler la grande mesomorphie des échantillons de Bermeo, qu'augmente avec l'âge. Les somatotypes moyens obtenus ont été comparés avec ceux d'autres populations non-caucasoides, prises de la bibliographie.

Existen distintos métodos para describir las características del cuerpo humano de modo global. El cálculo del *somatotipo* es uno de estos métodos. Los avances de la metodología para el cálculo del somatotipo han consistido, en los últimos años, en el uso de técnicas antropométricas rigurosamente tipificadas y en el empleo de potentes ordenadores.

El somatotipo de un individuo o población (somatotipo medio) puede definirse como la cuantificación de los tres componentes primarios que determinan su estructura morfológica, expresada como una serie de números: primero la *endomorfia*, segundo la *mesomorfia* y tercero la *ectomorfia*.

El método utilizado por Sheldon en los años cuarenta para el cálculo del somatotipo requería la determinación de la estatura, del índice estatura/raíz cúbica del peso (índice ponderal), y empleaba fotografías para determinar el índice del tronco *fotoscópicamente*. Como el método fotoscópico es relativamente subjetivo (depende de la experiencia del investigador), Parnell (1958) fue el primero en poner a punto un *método antropométrico* para derivar los cálculos somatotípicos. El método de este investigador americano necesitaba la determinación de los siguientes parámetros: pliegues de grasa subcutánea, diámetros óseos, circunferencias, estatura, peso y edad.

Heath, discípula de Sheldon e investigadora asociada de su equipo, criticó el método de su maestro poniendo de relieve tres objeciones:

- 1) La supuesta constancia del somatotipo a lo largo de la vida del individuo.
- 2) La limitación que conlleva reducir la escala de las componentes somatotípicas a siete puntos.
- 3) La naturaleza de las tablas empleadas por Sheldon para el cálculo de las componentes, la cual se veía condicionada por la edad de los individuos.

Estas críticas desembocaron en 1967 en un nuevo método para el cálculo del somatotipo. Esta metodología cristalizó en el trabajo de Heath y Carter (1967) que redefinía el somatotipo incluyendo una adaptación de las ecuaciones de predicción de Parnell. La nueva definición del somatotipo, quedaría como sigue: el somatotipo consiste en el cálculo de la conformación morfológica actual o *estructura corporal*. Puede ser concebido como un vector descriptor de la forma y composición corporal relativa, disociado del tamaño. El somatotipo es expresado mediante tres números o componentes:

- 1.^{er} componente: ENDOMORFIA o grasa relativa.
- 2.^o componente: MESOMORFIA o desarrollo músculo-esquelético en relación a la estatura.
- 3.^{er} componente: ECTOMORFIA o linealidad relativa.

Si el cálculo del somatotipo proviene de determinaciones fotoscópicas, la forma de expresarlo posee una precisión de media unidad (cinco décimas). Y si proviene de determinaciones antropométricas exclusivamente, su precisión es de una décima (Carter et al. 1983).

El método de Heath y Carter no depende de la edad del individuo, y posee ventajas para su aprendizaje respecto al método fotocópico. A finales de los años setenta el 74% de los artículos publicados sobre somatotipos utilizaban ya el nuevo método de Heath y Carter, mientras que el resto seguían con los métodos precedentes: Sheldon y Parnell.

ANALISIS DE LOS SOMATOTIPOS

Tomadas separadamente las tres componentes pierden algo de su significado, ya que, en sentido estricto, el concepto del somatotipo es el de un vector de *tres dimensiones*. No obstante, los análisis estadísticos descriptivos pueden ser aplicados a las componentes por separado y a las distancias de los somatotipos respecto del somatotipo medio (SAD y SDD).

Para poder apreciar la dominancia de una componente sobre las demás, es más interesante la *representación gráfica* de la posición que ocupa un somatotipo individual en un espacio bidimensional (somatocarta). La distancia bidimensional entre somatotipos suele ser menor que la distancia real, es decir la considerada tridimensionalmente.

La distancia tridimensional de un individuo respecto a la media es la SAD, siendo SAM la media de las distancias (SAD_i) para la muestra total. La distancia bidimensional de un individuo respecto a la media es la SDD, siendo SDI la media de las distancias (SDD_i). Aunque SAD no da idea de la dominancia de las componentes, indica la similitud entre dos somatotipos. Por su parte, SAM expresa el *grado de homogeneidad* de la muestra y cuanto menor es su valor, el grupo se sitúa más apretadamente en torno al somatotipo medio.

La representación gráfica bidimensional de los somatotipos recurre a un algoritmo de transformación de las componentes tridimensionales en coordenadas planares. De forma que:

$$X = (\text{Ectomorfia}) - (\text{Endomorfia})$$

$$Y = (2\text{Mesomorfia}) - (\text{Endomorfia}) - (\text{Ectomorfia})$$

De lo anterior se puede extraer SDD_i , previo conocimiento de las coordenadas medias de la muestra (X_m, Y_m) y las del individuo (X_i, Y_i):

$$SDD_i = \sqrt{3(X_i - X_m)^2 + (Y_i - Y_m)^2}$$

$$SAD_i = \sqrt{(X_i - X_m)^2 + (Y_i - Y_m)^2 + (Z_i - Z_m)^2}$$

Las regresiones que conducen al cálculo de las tres componentes, según el método propuesto por Heath y Carter, son las siguientes.

CALCULO DE LAS COMPONENTES

$$I: \text{ENDOMORFIA} = -0,7182 + 0,1451 (S) - 0,00068 (S^2) + 0,0000014(S^3)$$

Donde, S: Sumatorio de los pliegues cutáneos = Triceps+subescapular+suprailíaco, expresados en mm. y corregido por el factor $170,18/\text{Estatura}$.

$$\text{II: MESOMORFIA} = 0,858(\text{H}) + 0,601(\text{F}) + 0,188(\text{B}) + 0,161(\text{P}) - 0,131(\text{E}) + 4,5$$

Donde,

H: Diámetro biepicondilar del húmero (cm)

F: Diámetro biepicondilar del fémur (cm)

B: Perímetro corregido del brazo (cm)

P: Perímetro corregido de la pierna (cm)

E: Estatura (cm)

Correcciones: se han propuesto correcciones para excluir el tejido adiposo de la masa muscular, mediante la sustracción del valor de los respectivos pliegues cutáneos:

$$\text{PCB} = \text{PB} - (\text{DT}/10)$$

$$\text{PCB} = \text{PP} - (\text{DT}/10)$$

Donde,

PCB: Perímetro corregido del brazo (cm)

PB: Perímetro del brazo (cm)

DT: Pliegue cutáneo del triceps (mm)

PCP: Perímetro corregido de la pierna (pantorrilla) (cm)

PP: Perímetro de la pierna (cm)

DP: Pliegue cutáneo de la pierna (pantorrilla) (mm)

III: ECTOMORFIA: Se utiliza el índice ponderal:

$$\text{IP} = \text{Estatura}/(\text{peso})^{1/3}$$

Si $\text{IP} > 40,75$, Ectomorfia = $(\text{IP} \times 0,732) - 28,58$

Si $\text{IP} < 40,75$, Ectomorfia = $(\text{IP} \times 0,463) - 17,63$

MATERIAL Y METODOS:

La muestra estudiada comprende 794 individuos vizcaínos residentes en las comarcas costeras de Busturia y Uribe Costa. La descomposición de la muestra por sexos y localidades donde se ha realizado el muestreo, es como sigue:

	PLENTZIA	GERNIKA	BERMEO
VARONES	107	118	122
MUJERES	117	151	179
TOTAL	224	269	301

La muestra de mujeres de Plentzia sufrió una reducción posterior en el número total de somatotipos calculados al eliminar las medidas de los pliegues de grasa subcutánea referentes a 59 individuos, por considerar que la técnica empleada por el antropometrista difería de la técnica empleada por los demás investigadores. Por consiguiente el número total de mujeres de Plentzia quedó reducido a 58 individuos.

Las medidas antropométricas, fueron tomadas siguiendo las normas del IBP (Weiner y Lourie 1969). Las variables estudiadas son: estatura, peso, perímetro del brazo en flexión máxima, perímetro de la pierna, anchuras de los cóndilos del húmero y del fémur, cuatro pliegues de grasa subcutánea: tríceps, subescapular, supraíliaco y pantorrilla media. A partir de estas medidas, se han calculado las componentes somatotípicas para cada individuo, las coordenadas para la representación gráfica en la somatocarta y las distancias bidimensionales y tridimensionales, SDD y SAD respectivamente, tomando como referencia el somatotipo medio del grupo de edad y sexo correspondiente.

El equipo utilizado es el habitual en las técnicas antropométricas. La recogida de datos se realizó en los institutos comarcales de EE.MM. de las tres localidades citadas, durante las horas de Educación Física. Se utilizó una ficha de datos antropométricos y otra para datos familiares, cuya codificación ha seguido un método propio.

TRATAMIENTO DE LOS DATOS

Todos los datos familiares y antropométricos han sido introducidos en el ordenador (IBM-AT) en dbaseIII mediante un programa de creación propia, compilado con CLIPPER y transportable a compatibles mediante programas de comunicación. El transporte del programa al lugar de muestreo, se ha creído conveniente para maximizar la eficacia del trabajo. Esto ha sido posible gracias a un ordenador portátil TOSHIBA, con cargador de baterías. Una vez introducidos los datos se deben transformar los ficheros en ASCII para ser utilizados por otros programas, como el SPSS/PC+, para su tratamiento estadístico. Las coordenadas somatotípicas se calcularon mediante un subprograma del programa compilado principal, de forma que los ficheros de datos incorporaban los resultados del cálculo somatotípico. Es decir, se ha dotado al registro de cada individuo con cinco variables más: endomorfía, mesomorfía, ectomorfía y las coordenadas somatotípicas X e Y.

Las edades se transformaron en edades decimales según el método clásico de Tanner (Eveleth y Tanner 1976), agrupando posteriormente a los individuos por clases centradas; por ejemplo: la clase de edad de 14 años, comprende el intervalo desde 13,5 a 14,499.

Todas las variables somatotípicas y las distancias SDD y SAD, han sido sometidas a tests de normalidad, dividiendo la muestra por sexos y localidades. El test no paramétrico de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, indica en todos los casos que nada se opone a aceptar la hipótesis nula, según la cual las muestras no difieren significativamente de la distribución normal o de Gauss. La comprobación de la normalidad de las distribuciones es un requisito previo a la aplicación de los demás tests estadísticos, requisito que no debería ser violado en atención a la fiabilidad de los tests que quieren aplicarse.

Considerando las variables somatotípicas, se han obtenido los estadísticos descriptivos más relevantes para las muestras totales de cada localidad, divididas por sexos. Después, se procede al estudio de las variaciones con la edad.

RESULTADOS

Las Tablas I, II, IV, V, VII y VIII reflejan los estadísticos descriptivos para las muestras totales y para cada clase de edad, dividiendo la muestra por sexos y localidades. En valores medios absolutos las mujeres bermeanas presentan valores de mesomorfía y ectomorfía

superiores a los de las mujeres de Plentzia y Gernika. La endomorfia en las mujeres bermeanas es menor que en los otros dos grupos. Esto sugiere un desarrollo musculoesquelético superior en el grupo femenino de Bermeo y una cantidad de grasa relativa menor, estos mismos resultados se presentan también en los varones bermeanos respecto a los varones de las otras dos localidades. Las tablas revelan que las desviaciones típicas para las mujeres son siempre inferiores a las de los varones para el mismo grupo de edad, lo cual parece apoyar la hipótesis de que el fenotipo femenino es más constante que el masculino y por lo tanto menos sujeto a variación ambiental, es decir se trata de un fenotipo "canalizado" (Stini, 1986). La Figura 1, muestra la posición de los somatotipos en la somatocarta; en ella se puede observar gráficamente la posición relativa de las tres localidades. La representación revela el marcado *dimorfismo sexual*, la aparente identidad del somatotipo entre varones de Plentzia y varones de Gernika, y el sorprendente aumento de la componente mesomórfica en los varones de Bermeo, situándose por encima de las demás muestras. La distancia de los somatotipos entre las mujeres de Plentzia y Gernika, no observada entre los varones, puede sugerir a nivel de hipótesis de trabajo la necesidad de encontrar la existencia de algún factor ambiental al que han logrado responder los varones a lo largo de las últimas generaciones, puesto que su fenotipo se considera más ecosensible, y al que no responden las mujeres con la misma velocidad sino con mucho más retraso, puesto que su fenotipo está biológicamente más controlado. El estudio de la cantidad de migración, de la endogamia, o del parentesco por isonimia, en las muestras femeninas, podría sugerir pistas para la comprensión del comportamiento diferencial de los fenotipos. Para llegar a arrojar una luz superior, convendría emprender en etapas posteriores estos tipos de estudios, es decir, aquellos que relacionan la estructura de la población con los caracteres antropométricos. Las figuras 2 y 3 representan las variaciones con la edad. Las tendencias generales indican un ligero aumento de la componente relativa a la linealidad en varones y mujeres, y un marcado aumento de la mesomorfia en los varones bermeanos.

El mismo criterio de división de la muestra, siguen las Tablas III, VI y IX, que reflejan las distancias (SDD y SAD) al somatotipo medio de su grupo. Los valores son siempre inferiores en los grupos femeninos respecto a los masculinos, lo cual apoya la hipótesis mencionada anteriormente según la cual los fenotipos femeninos están canalizados dentro de la población.

La Tabla X representa los valores de la F del Análisis de la Varianza (One-way), dos análisis de la homocedasticidad de las muestras, es decir, de la homogeneidad de las varianzas: C de Cochran y la F de Bartelett-Box y un análisis de las diferencias entre medias por parejas de muestras, según el criterio de Scheffe. Los resultados muestran que los varones de Bermeo son los menos endomorfos y los más mesomorfos de todas las muestras. Respecto a la diferencia de medias entre las mujeres de Plentzia y Gernika, se puede decir que las diferencias en mesomorfia y en SAD son significativas estadísticamente ($p < 0,01$), siendo menor en las mujeres de Plentzia. Sin embargo, la muestra de Plentzia es más reducida y serán necesarias ulteriores investigaciones para confirmar o rechazar la que de momento puede considerarse sólo una hipótesis de trabajo, es decir, que los somatotipos femeninos de Plentzia y Gernika difieren significativamente.

Las Tablas XI y XII, reflejan las componentes medias para una serie de muestras no europeas tomadas de la bibliografía. Su representación gráfica, figura junto con la de las muestras vascas en las figuras 4 y 5. Es de resaltar que los varones de 18-19 años de Bermeo poseen una mesomorfia superior a la de cualquier otra muestra y es similar a los 14-15 años a la muestra canadiense de 18,2 años. Las mujeres de Bermeo de 18-19 años

poseen un somatotipo prácticamente idéntico al de las mujeres de Canadá de 18,9 años. Se puede destacar que tanto los varones como las mujeres de la India, poseen los somatotipos que más se alejan del conjunto de las demás muestras, ya que poseen valores bajos de mesomorfía y endomorfía, esto puede ser indicativo de las condiciones ambientales y nutricionales en las que viven.

Por último, se procedió a estudiar muestras españolas que puedan servir de comparación con las muestras vascas. En las figuras 6 y 7 se comparan los somatotipos de una muestra adicional de estudiantes universitarios de Bilbao y de Madrid. La representación gráfica muestra la mayor endomorfía para las muestras vascas. La parte sombreada indica la dispersión de la muestra.

VARONES

PLENTZIA		ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA	X	Y
MUESTRA TOTAL n=107	m	3.82	4.24	2.86	-0.97	1.72
	es	0.15	0.13	0.13	0.26	0.31
	s	1.58	1.31	1.30	2.68	3.18
14 años n=18	m	3.49	4.12	3.07	-0.42	1.68
	es	0.40	0.35	0.38	0.74	0.80
	s	1.68	1.49	1.59	3.15	3.38
15 años n=27	m	3.78	3.87	3.19	-0.61	0.75
	es	0.34	0.20	0.22	0.53	0.53
	s	1.75	1.04	1.12	2.70	2.77
16 años n=25	m	3.48	4.30	2.96	-0.52	2.16
	es	0.28	0.29	0.28	0.49	0.73
	s	1.39	1.42	1.41	2.45	3.67
17-19 años n=37	m	4.23	4.54	2.44	-1.79	2.16
	es	0.24	0.21	0.19	0.41	0.49
	s	1.48	1.28	1.13	2.46	2.98

Tabla I. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para las componentes somatotípicas y las coordenadas de la somatocarta. Se refleja la muestra total y cada clase de edad para los varones.

MUJERES

PLENTZIA		ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA	X	Y
MUESTRA TOTAL n=58	m	5.62	3.11	2.63	-2.99	-2.04
	es	0.15	0.15	0.15	0.28	0.35
	s	1.16	1.11	1.13	2.14	2.65
15 años n=16	m	5.52	2.92	2.85	-2.67	-2.53
	es	0.36	0.35	0.38	0.72	0.78
	s	1.44	1.39	0.72	2.86	3.11
16 años n=19	m	5.78	3.54	2.23	-3.55	-0.94
	es	0.23	0.26	0.23	0.42	0.78
	s	0.99	1.13	1.01	1.82	2.78
17-19 años n=22	m	5.58	2.91	2.80	-2.77	-2.50
	es	0.24	0.17	0.18	0.39	0.42
	s	1.14	0.79	0.85	1.82	1.98

Tabla II. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para las componentes somatotípicas y las coordenadas de la somatocarta. Se refleja la muestra total y cada clase de edad para las mujeres.

MORFOLOGIA CORPORAL Y ESTRUCTURA SOMATOTIPICA EN POBLACION VASCA

PLENTZIA		VARONES		MUJERES	
		SDD	SAD	SDD	SAD
MUESTRA TOTAL	m	4.88	2.14	3.77	1.64
	es	0.26	0.11	0.33	0.14
	s	2.68	1.13	2.51	1.05
14 años	m	5.53	2.40	-	-
	es	0.70	0.28		
	s	3.00	1.21		
15 años	m	4.74	2.12	4.68	2.04
	es	0.39	0.16	0.82	0.34
	s	3.29	1.35	1.98	0.85
16 años	m	4.60	2.02	3.49	1.51
	es	0.61	0.26	0.50	0.21
	s	3.07	1.31	2.20	0.93
17-19 años	m	4.58	1.99	3.21	1.41
	es	0.39	0.18	0.37	0.16
	s	2.36	1.05	1.74	0.74

Tabla III. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para las distancias bidimensionales (SDD) y tridimensionales (SAD) de los somatotipos individuales al somatotipo medio. SDM, corresponde a las medias de SDD y SAM a las medias de SAD.

VARONES

GERNIKA		ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA	X	Y
MUESTRA TOTAL n=118	m	3.91	4.22	3.06	-0.85	1.47
	es	0.16	0.14	0.12	0.26	0.27
	s	1.70	1.46	1.30	2.85	3.00
14 años n=27	m	4.26	4.09	3.09	-1.17	0.83
	es	0.33	0.30	0.25	0.55	0.59
	s	1.70	1.54	1.30	2.87	3.08
15 años n=84	m	3.85	4.34	3.00	-0.85	1.83
	es	0.19	0.16	0.14	0.31	0.31
	s	1.71	1.44	1.31	2.86	2.87
16-18 años n=25	m	3.31	3.35	3.75	0.44	-0.37
	es	0.61	0.50	0.50	0.98	1.18
	s	1.61	1.31	1.19	2.60	3.12

Tabla IV. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para las componentes somatotípicas y las coordenadas de la somatocarta. Se refleja la muestra total y cada clase de edad para los varones guerniqueses.

MUJERES

GERNIKA		ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA	X	Y
MUESTRA TOTAL n=151	m	5.78	3.85	2.38	-3.41	-0.47
	es	0.12	0.11	0.09	0.20	0.24
	s	1.50	1.37	1.15	2.47	2.93
14 años n=27	m	5.91	3.98	2.18	-3.73	-0.13
	es	0.30	0.29	0.24	0.52	0.55
	s	1.58	1.52	1.23	2.69	2.85
15 años n=84	m	5.68	3.78	2.48	-3.20	-0.60
	es	0.14	0.13	0.11	0.22	0.28
	s	1.43	1.31	1.12	2.34	2.98
16-18 años n=25	m	6.37	4.12	1.99	-4.38	-0.13
	es	0.50	0.42	0.31	0.78	0.76
	s	1.87	1.59	1.15	2.92	2.83

Tabla V. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para los componentes somatotípicos y las coordenadas de la somatocarta. Se refleja la muestra total y cada clase de edad para las mujeres guerniquesas.

GERNIKA		VARONES		MUJERES	
		SDD	SAD	SDD	SAD
MUESTRA TOTAL	m	5.79	2.56	5.52	2.46
	es	0.18	0.08	0.19	0.08
	s	3.00	1.31	3.05	1.31
14 años	m	5.13	2.31	4.47	2.10
	es	0.51	0.23	0.58	0.26
	s	2.63	1.18	3.02	1.33
15 años	m	4.93	2.26	4.27	1.93
	es	0.31	0.14	0.25	0.11
	s	2.86	1.24	2.63	1.12
16-18 años	m	4.49	1.95	4.81	2.25
	es	0.96	0.43	0.79	0.37
	s	2.53	1.14	2.94	1.36

Tabla VI. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para las distancias bidimensionales (SDD) y tridimensionales (SAD) de los somatotipos individuales al somatotipo medio. SDM, corresponde a las medias de SDD y SAM a las medias de SAD.

VARONES

BERMEO		ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA	X	Y
MUESTRA TOTAL n=118	m	3.17	4.90	2.70	-0.47	3.95
	es	0.13	0.13	0.11	0.22	0.28
	s	1.44	1.37	1.15	2.42	3.01
14-15 años n=36	m	3.61	4.88	2.67	-1.94	3.48
	es	0.30	0.24	0.22	0.50	0.48
	s	1.79	1.47	1.33	3.01	2.87
16 años n=35	m	2.91	4.68	2.85	-0.06	3.60
	es	0.23	0.24	0.20	0.40	0.54
	s	1.37	1.40	1.18	2.35	3.18
17 años n=32	m	3.16	5.10	2.49	-0.67	5.53
	es	0.21	0.23	0.16	0.33	0.53
	s	1.16	1.30	0.92	1.86	3.00
18-19 años n=15	m	2.69	5.08	2.83	0.14	4.64
	es	0.24	0.33	0.28	0.50	0.75
	s	0.94	1.28	1.07	1.95	2.90

Tabla VII. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para las componentes somatotípicas y las coordenadas de la somatocarta. Se refleja la muestra total y cada clase de edad para los varones bermeanos.

MUJERES

BERMEO		ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA	X	Y
MUESTRA TOTAL n=165	m	4.52	3.98	2.48	-2.05	0.98
	es	0.10	0.09	0.09	0.17	0.22
	s	1.24	1.18	1.13	2.21	2.76
14-15 años n=64	m	4.46	4.07	2.47	-2.02	1.22
	es	0.16	0.14	0.14	0.29	0.33
	s	1.29	1.15	1.12	2.27	2.67
16 años n=54	m	4.52	3.88	2.48	-2.04	0.76
	es	0.17	0.15	0.15	0.31	0.34
	s	1.26	1.07	1.11	2.24	2.47
17 años n=33	m	4.65	4.05	2.45	-2.20	1.01
	es	0.21	0.25	0.22	0.40	0.58
	s	1.18	1.44	1.25	2.27	3.35
18-19 años n=14	m	4.46	3.83	2.57	-1.89	0.63
	es	0.30	0.31	0.28	0.51	0.77
	s	1.13	1.14	1.03	1.91	2.87

Tabla VIII. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para las componentes somatotípicas y las coordenadas de la somatocarta. Se refleja la muestra total y cada clase de edad para las mujeres bermeanas.

BERMEO		VARONES		MUJERES	
		SDD	SAD	SDD	SAD
MUESTRA TOTAL	m	5.17	2.24	4.98	2.16
	es	0.15	0.07	0.15	0.06
	s	2.58	1.09	2.45	1.04
14-15 años	m	5.25	2.38	4.98	2.16
	es	0.44	0.19	0.15	0.06
	s	2.65	1.13	2.45	1.04
16 años	m	4.18	1.88	4.07	1.78
	es	0.50	0.21	0.28	0.12
	s	2.95	1.25	2.06	0.85
17 años	m	3.83	1.72	4.51	1.98
	es	0.36	0.16	0.42	0.18
	s	2.03	0.93	2.38	1.01
18-19 años	m	4.12	1.80	3.53	1.53
	es	0.29	0.12	0.65	0.28
	s	2.31	0.97	2.42	1.05

Tabla IX. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para las distancias bidimensionales (SDD) y tridimensionales (SAD) de los somatotipos individuales al somatotipo medio. SDM, corresponde a las medias de SDD y SAM a las medias de SAD.

ANALISIS DE LA VARIANZA

VARIABLE	F	HOMOG. DE LAS VARIANZAS		DIFERENCIAS POR PAREJAS
		C - COCHRAN	F - BARTELETT BOX	
ENDOMORFIA	58.09**	0.23**	4.13**	5<1,2,3,4 y 6/ 1 y 3<2,4,6/6<2 y 4
MESOMORFIA	17.08**	0.21	2.03	5>1,2,3,4 y 6/ 2<1,3,4,5 y 6
ECTOMORFIA	5.70***	0.20**	1.09	3>4 y 6
SAD	6.17***	0.21	2.83	2<3 y 4

Tabla X. Resultados del Análisis de la Varianza (One-way), con 5 y 711 grados de libertad para las muestras vascas, divididas únicamente por sexos y población. Se dan también los resultados de dos tests de homogeneidad de las varianzas y las diferencias por parejas según el criterio de Scheffe. (**) = indica que las muestras difieren significativamente con una probabilidad $p < 0,01$ de cometer un error de tipo I y (***) = indica que la probabilidad de cometer el mismo error es $p < 0,001$. Las muestras siguen la siguiente numeración: 1=varones Plentzia, 2=mujeres Plentzia, 3=varones Gernika, 4=mujeres Gernika, 5=varones Bermeo, 6=mujeres Bermeo.

VARONES

POBLACION		ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA	X	Y
VENEZUELA ⁽¹⁾ 11.4-15.3 años n=127	m es s	2.74 0.12 1.30	4.39 0.10 1.07	3.15 0.13 1.43	-1.31	2.89
VENEZUELA ⁽¹⁾ 15.4-21.3 años n=151	m es s	2.70 0.09 1.12	4.43 0.09 1.12	2.95 0.11 1.33	0.25	3.21
INDIA ⁽²⁾ (Gaddi Rajput) 14 años n=41	m es s	1.57 0.09 0.56	3.10 0.09 0.55	4.83 0.16 1.01	3.26	-0.20
INDIA ⁽²⁾ (Gaddi Rajput) 15 años n=61	m es s	1.65 0.06 0.49	3.18 0.07 0.57	4.59 0.13 1.01	2.94	0.12
INDIA ⁽²⁾ (Gaddi Rajput) 19 años n=30	m es s	1.72 0.09 0.51	3.50 0.09 0.47	3.95 0.15 0.83	2.23	1.33
SUDAFRICA ⁽³⁾ 19.6 años n=242	m es s	3.08 0.08 1.19	3.99 0.07 1.07	2.94 0.07 1.14	-0.14	1.96
CANADA ⁽⁴⁾ 18.2 años n=161	m es s	3.02 0.11 1.43	4.65 0.12 1.52	2.75 0.11 1.39	-0.27	3.53

Tabla XI. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para las componentes somatotípicas para las poblaciones masculinas no europeas. Las coordenadas X e Y se obtienen por cálculo directo a partir de las componentes medias, para poder representar la población. Los errores típicos se han obtenido de la desviación y número de individuos.

(1)=B.M. Pérez (1985). (2)=S.P. Singh (1981). (3)=E. Gordon (1987). (4)=B.A. Bailey (1982).

MUJERES

POBLACION		ENDOMORFIA	MESOMORFIA	ECTOMORFIA	X	Y
VENEZUELA ⁽¹⁾ 11.4-15.3 años n=145	m es s	3.90 0.10 1.20	3.68 0.09 1.05	2.61 0.11 1.36	-1.29	0.85
VENEZUELA ⁽¹⁾ 15.4-21.3 años n=151	m es s	4.50 0.10 1.19	3.96 0.10 1.12	1.94 0.09 1.08	-2.56	1.48
INDIA ⁽²⁾ (Jat Sikh) 19.3 años n=150	m es s	4.10 0.96 0.49	2.37 0.66 0.57	3.61 0.13 1.15	-0.49	-2.97
SUDAFRICA ⁽³⁾ 18.9 años n=70	m es s	4.07 0.12 1.97	3.56 0.12 1.99	2.75 0.12 1.02	-1.32	0.30
CANADA ⁽⁴⁾ 18.9 años n=235	m es s	4.33 0.08 1.22	3.69 0.07 1.09	2.41 0.07 1.05	-1.92	0.64
ILLINOIS ⁽⁵⁾ 19.8 años n=31	m es s	5.18 0.17 0.93	3.45 0.15 0.86	3.35 0.23 1.25	-1.83	-1.63

Tabla XII. Estadísticos descriptivos (m=media, es=error típico de la media, s=desviación típica) para las componentes somatotípicas para las poblaciones femeninas no europeas. Las coordenadas X e Y se obtienen por cálculo directo a partir de las componentes medias, para poder representar la población. Los errores típicos se han obtenido de la desviación y número de individuos.

(1)=B.M. Pérez (1985). (2)=S.P. Singh (1981). (3)=E. Gordon (1987). (4)=B.A. Bailey (1982). (5)=Slaughter (1976).

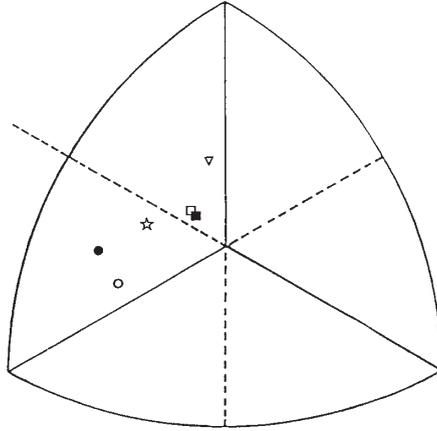


Fig. 1. Posición de las tres muestras vizcaínas en la somatocarta, divididas por sexos.
 Varones: (□) = Plentzia, (■) = Gernika, (▽) = Bermeo
 Mujeres: (○) = Plentzia, (●) = Gernika, (☆) = Bermeo

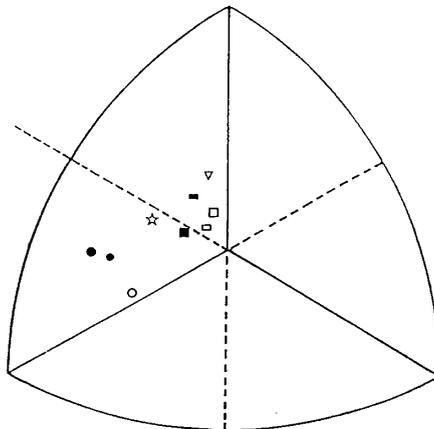


Fig. 2. Posición de tres muestras vizcaínas en la somatocarta considerando los grupos de edades comprendidas entre 14 y 15 años. Varones: (□) = Plentzia 14a., (■) = Gernika 14a., (▽) = Bermeo 14-15a., (◻) = Plentzia 15a., (■) = Gernika 15a.
 Mujeres: (○) = Plentzia 15a., (●) = Gernika 14a., (☆) = Bermeo 14-15a., (●) = Gernika 15a.

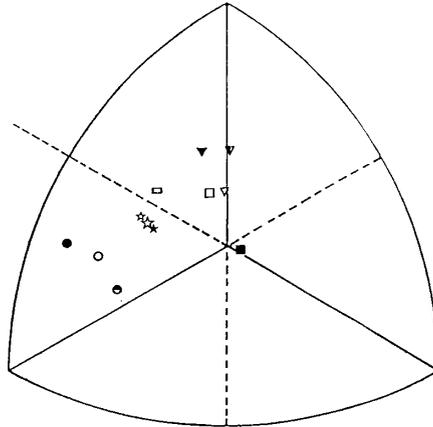


Fig. 3. Posición de las tres muestras vizcaínas en la somatocarta, considerando los grupos de edades comprendidas entre 16 y 19 años.

Varones: (□) = Plentzia 16a., (■) = Gernika 16-18a., (▽) = Bermeo 16a., (◻) = Plentzia 17-19a., Bermeo 17a., (∇) = Bermeo 18-19a.

Mujeres: (○) = Plentzia 16a., (●) = Gernika 16-18a., (☆) = Bermeo 16a., (◌) = Plentzia 17-19a., (◐) = Bermeo 17a., (★) = Bermeo 18-19a.

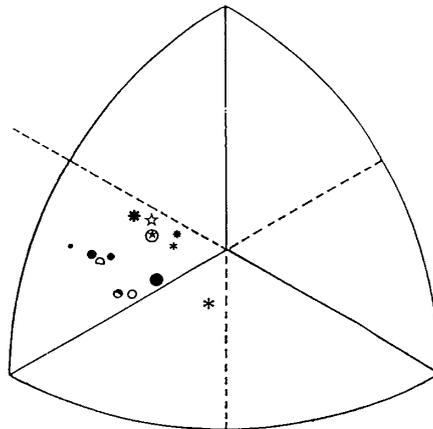


Fig. 4. Posición comparativa de los distintos grupos de edad de mujeres vizcaínas respecto a varias muestras de población general no europea. Se han suprimido los grupos de Bermeo de 16 y 17 años para simplificar la representación.

Plentzia: (○) = 15 a., (◌) = 16 a., (◐) = 17-19a.

Gernika: (●) = 14a., (◐) = 15a., (★) = 16-18a.

Bermeo: (☆) = 14-15a., (★) = 18-19a.

Canadá: (○) = 18, 9a.

Illinois (USA): (●) = 19, 8a.

Venezuela: (★) = 11,4-15,3a., (★) = 15,4-21,3a.

Sudáfrica: (★) = 18,9a.

India (Jat Stikh): (★) = 19,3a.

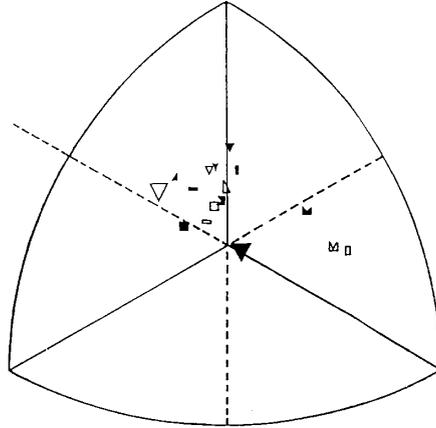


Fig. 5. Posición comparativa de los distintos grupos de edad de varones vizcaínos respecto a varias muestras de población general no europea. Se ha suprimido el grupo de Bermeo de 17 años para simplificar la representación.

Plentzia: (□) = 14a., (◻) = 15a., (▽) = 17-19a.

Gernika: (■) = 14a., (◼) = 15a., (▼) = 16-18a.

Bermeo: (▽) = 14-15a., (◻) = 16a., (▼) = 18-19a.

Canadá: (▼) - 18,2a.

Venezuela: (◻) = 11,4-15,3a., (■) = 15,4-21,3a.

Sudáfrica: (◻) = 19,6a.

India (Gaddi Rajput): (◻) = 14a., (◻) = 15a., (◻) = 19a.

* Bilbao
● Madrid

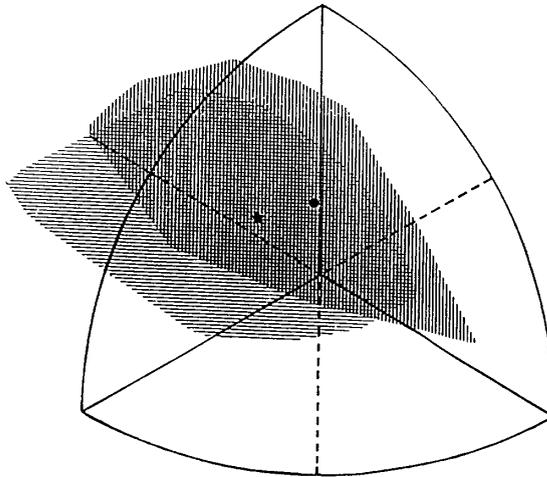


Fig. 6. Representación gráfica de la posición de los somatotipos de las muestras masculinas de estudiantes universitarios bilbaínos y madrileños.

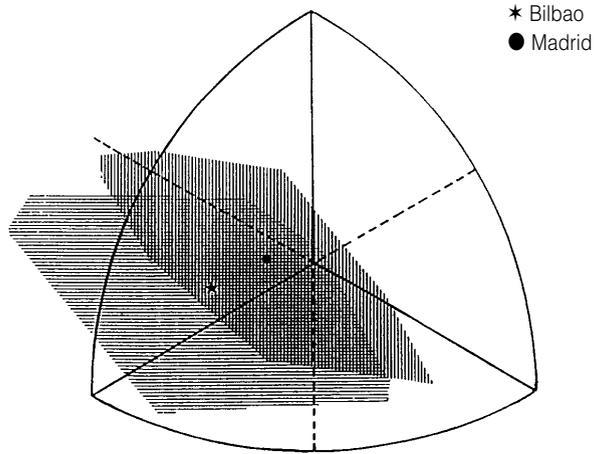


Fig. 7. Representación gráfica de la posición de los somatotipos de las muestras femeninas de estudiantes universitarios bilbaínos y madrileños.

BIBLIOGRAFIA

BAILEY D.A., CARTER J.E.L. y MIRWALD R.L. (1982): Somatotypes of Canadian Men and Women.- Hum. Biol. 54 (4), 813-828.

CARTER J.E.L. et al. (1983).- Advances in Somatotype Methodology and Analysis.- Yearbook of Phys. Anthropol. 26, 193-213.

EVELETH P.B. y TANNER J.M. (1976).- Worldwide variation in human growth, IBP 8. Cambridge Univ. Press.

GORDON E. et al. (1987).- The relationship between somatotype and serum lipids in male and female young adults. Hum. Biol., 59, 459-465.

HEATH B.H. y CARTER J.E.L. (1967).- A Modified Somatotype Method.- Am. J. Phys. Anthropol. 27, 57-74.

PARNELL R.W. (1958).- Behaviour and Physique. London: Arnold.

PEREZ B.M. et al. (1985).- Características somatótípicas asociadas con la edad y el sexo en un grupo de escolares venezolanos. Actas IV Congreso Español de Antropología Biológica (Barcelona), 223-232.

SINGH S.P. (1981).- Body Morphology and Anthropometric Somatotypes of Rajput and Brahmin Gaddis of Dhala Dhar Range, Himalayas.- Z. Morph. Anthropol. 72, (3), 315-323.

SLAUGHTER M.H. y LOHMAN T.G. (1976).- Relationship of body composition to somatotype. Am. J. Phys. Anthropol. 44, 237-244.

STINI A. (1986).- Reductions in Body Size and The Preservation of Genetic variability in Tropical Populations.- The Genetic Variations and its Maintenance. Ed by D.F. Roberts y G.F. De Stefano. Cambridge Univ. Press.

WEINER J.S. y LOURIE J.A. (1981).- Practical Human Biology.- Acad. Press. Inc. London LTD.