



“Somatología”

p. 260-315

*Manual de antropología física*

Juan Comas

2.<sup>a</sup> edición

México

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Investigaciones Históricas

1966

712 p.

Cuadros y figuras

(Serie Antropológica 10)

[Sin ISBN]

Formato: PDF

Publicado en línea: 16 de marzo de 2023

Disponible en:

[http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/100/manual\\_antropologia.html](http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/100/manual_antropologia.html)

D. R. © 2023, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Históricas. Se autoriza la reproducción sin fines lucrativos, siempre y cuando no se mutile o altere; se debe citar la fuente completa y su dirección electrónica. De otra forma, se requiere permiso previo por escrito de la institución. Dirección: Circuito Mtro. Mario de la Cueva s/n, Ciudad Universitaria, Coyoacán, 04510. Ciudad de México



## CAPÍTULO V

# Somatología

### CONSIDERACIONES GENERALES

Antes de entrar en el tema, es necesario referirnos a la Antropometría en general, ya que no lo hicimos como hubiera sido factible al tratar del Crecimiento, o al examinar los fines y objetivos de la Antropología física.

La Antropometría es la técnica sistematizada de medir y realizar observaciones en el cuerpo humano, en el esqueleto, cráneo y demás órganos, utilizando métodos adecuados y científicos. La amplitud de sus observaciones y medidas está limitada únicamente por la naturaleza de los problemas a los cuales se aplica; en consecuencia, las reglas, divisiones, medidas e índices tienen en todo momento carácter convencional.

La Antropometría no es, pues, una ciencia, sino una simple técnica; no debe ser considerada como una finalidad, sino como un medio, cosa que olvidan o desconocen los antropólogos que se limitan en sus trabajos a acumular cuadros numéricos.

Como toda técnica, la Antropometría exige determinadas condiciones:

a) Cada medida debe corresponder a un carácter preciso; ha de seleccionarse con cuidado para que sea capaz de expresar numéricamente y en forma inequívoca una dimensión que tenga positivo interés. Hay que empezar, pues, por hacer una selección de las medidas que vayan a tomarse; es inútil acumular cifras que no tienen una finalidad bien determinada. Tal elección no ha sido fácil, y desde luego depende, por lo menos en parte, del objetivo específico de cada investigación que se inicie.

Se reprocha con frecuencia que las listas de mediciones que aparecen en los manuales de Antropometría son excesivamente amplias; pero en parte ello se justifica precisamente por las diversas finalidades a que tales medidas pueden destinarse.

Como ejemplo de que no siempre se ha tenido cuidado en hacer una buena selección de medidas, citemos la llamada “brazo”, definida como distancia de la extremidad de una mano a la otra, cuando los brazos están extendidos horizontalmente; pues bien, la “brazo” ha sido una medida clásica en Antropometría, afirmando que era aproximadamente igual a la talla del individuo; en realidad la “brazo” es una medida compuesta (anchura biacromial + longitud de las dos extremidades

superiores) cuyos elementos crecen de manera independiente; en consecuencia, una misma longitud de “brazo” puede tener significados e interpretaciones muy distintos.

b) Las medidas deben ser comparables con las tomadas por otros investigadores; es preciso, por tanto, que exista una técnica uniforme, con definición rigurosa de los puntos límites de cada medida, con descripción exacta de la misma y denominación idéntica para cada una. Y estas condiciones desgraciadamente no han sido y no son todavía una plena realidad. Ello ha traído como consecuencia que ciertos antropólogos han hecho comparaciones sin ningún valor, de las cuales dedujeron conclusiones evidentemente erróneas.

Hay medidas para las cuales es imposible establecer una técnica exacta, y en tal caso es mejor dejar de utilizarlas, cualquiera que sea su interés antropológico. Es el caso, por ejemplo, del prognatismo en el vivo que, indudablemente, tiene un valor filogenético; como ninguna de las técnicas ni aparatos propuestos ha dado resultados satisfactorios, en la práctica los antropólogos han renunciado a valorarlo numéricamente. Igual ocurre con la longitud del miembro inferior o altura desde el gran trocánter al suelo; la determinación del gran trocánter no puede en muchos casos lograrse de manera precisa en individuos obesos o con gran musculatura; ha tenido, por tanto, que substituirse con la altura tomada desde la espina iliaca anterosuperior, aunque la dimensión así obtenida no es ideal toda vez que se ve influenciada por la mayor o menor inclinación de la pelvis.

c) Una buena técnica supone buenos instrumentos, esto es, instrumentos contruidos *ad hoc*. Hay casas dedicadas a tales construcciones, y catálogos detallados que permiten su fácil adquisición.

Pero conocer una buena técnica y disponer de los aparatos adecuados es insuficiente. La Antropometría no se aprende únicamente en los libros, sino en el laboratorio: el lugar exacto en el que debe colocarse la punta del compás, el modo de manejar éste en la obtención de ciertos diámetros máximos, la forma de aplicar la cinta métrica, etcétera, sólo se puede enseñar prácticamente, resultando ineficaces, por sí solas, las más minuciosas descripciones.

Pero aún después de un largo y cuidadoso aprendizaje, la pretendida exactitud está supeditada a las variaciones del llamado “error personal”; ha sido comprobado que un único observador, repitiendo idéntica medida sobre el mismo sujeto, obtiene resultados distintos que pueden alcanzar hasta 10 mm. en la estatura. Hay, pues, que evitar en lo posible incrementar este error con otros de mayor cuantía provenientes de un método mal aplicado.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Boyd, Edith: The experimental error inherent in measuring the growing human body. *Am. J. Phys. Anthropol.* (1929), vol. 13, pp. 389-432.

La Antropometría, de acuerdo con el material que utiliza, se subdivide en: Somatología y Somatometría, en el vivo y en el cadáver; Craneometría y Craneoscopia; Osteometría y observaciones sobre la conformación ósea; Encefalometría y observaciones sobre el cerebro, etcétera.<sup>2</sup> Cada una de cuyas grandes secciones se subdivide a su vez según el órgano, hueso o elemento en estudio.

Hrdlicka consideraba ya erróneo el confundir Antropometría con Biometría que, en su actual concepción, no es un sistema de medidas en el vivo (es decir, no es Antropometría), sino un complejo de métodos estadísticos que, en condiciones adecuadas, puede utilizarse como ayuda en el análisis de los datos antropométricos. Pero el estudiante no debe olvidar que por buenas que sean las técnicas biométricas y matemáticas, en ningún caso pueden compensar los errores que se cometan al preparar las series y menos todavía reemplazar el esfuerzo mental imprescindible para obtener un análisis racional de los resultados.

La Antropometría en general, no tiene ni puede tener modos únicos y uniformes de trabajo. Si las medidas del cuerpo humano van a utilizarse con fines industriales, artísticos, militares, médicos, educativos, criminológicos y de identificación, eugenésicos, de pura investigación científica, etcétera, es evidente que en cada uno de estos casos la amplitud y modalidad de las técnicas de trabajo serán distintas, aunque en cada uno de ellos es recomendable la mayor uniformidad cuando se trata de comparar resultados, y ello exige, en consecuencia, la debida exactitud en definiciones, etcétera.

Las publicaciones dedicadas a especialización antropométrica son las que pueden dar información detallada al respecto; aquí vamos a limitarnos a señalar los instrumentos, medidas y observaciones más usadas en Antropometría, en un sentido general, más bien aplicada a fines de comparación racial y de filogenia humana.

Para los antecedentes históricos de la Antropometría nos referimos a lo someramente indicado en el capítulo I, así como a las fuentes bibliográficas que se mencionan.

Antes de 1870 existía una casi total unificación internacional de la incipiente técnica antropométrica, ya que se aplicaba comúnmente el

Steggerda, Morris: *Anthropometry of the living. A study on checking of techniques. Anthropological Briefs*, New York, 1942, n° 2, pp. 7-15.

Goldstein, Marcus S.: Suggested means for checking comparability of anthropometric results, *Idem* (1943), n° 3, pp. 1-2.

<sup>2</sup> Recordemos que E. Loth, y otros antropólogos intentaron organizar y sistematizar la llamada Antropología de las partes blandas (no óseas); y se llegó a constituir un Comité International pour l'Étude de l'Anthropologie des Parties Molles (1927). Sin embargo, la orientación no parece haber tenido éxito, debido quizá al auge que posteriormente tuvo la Biotipología que, en parte, persigue fines similares. Véase: E. Loth: *Anthropologie des parties molles*, Masson, éditeur, Paris, 1931, viii + 540 pp.

sistema de Paul Broca.<sup>3</sup> Pero la terminación de la guerra franco-prusiana exacerbó el nacionalismo germano, motivando en el campo antropológico la aparición de una nueva técnica antropométrica. La iniciación de esta discrepancia se debe a H. von Ihering quien, en el Congreso de las Sociedades Alemanas de Antropología celebrado en 1874, hizo la proposición de incluir nuevas medidas y técnicas para su obtención. La cuestión fue discutida en las Conferencias Craneométricas de Munich (1877) y Berlín (1880), siendo finalmente aprobado el proyecto en el Congreso General de Sociedades Alemanas de Antropología que tuvo lugar en 1882, tomando el nombre de Convención Antropométrica de Francfort.<sup>4</sup> La introducción y utilización de estas nuevas nomenclatura y metodología motivó confusiones y entorpeció la labor somatométrica y craneométrica internacional.

Por su parte, los ingleses establecieron también sus propias medidas que, aun coincidiendo parcialmente con las de Broca (a igual que las alemanas), no dejaban por ello de introducir nuevos elementos de heterogeneidad.<sup>5</sup>

En fin, el mismo P. Topinard, alegando en 1885 que la técnica de Broca era más bien un ensayo y que ciertas medidas debían ser suprimidas, propuso una nueva serie de mediciones antropométricas.<sup>6</sup>

Es éste el periodo de máxima confusión. El primer proyecto de unificación internacional de medidas antropométricas se debe a Collignon,<sup>7</sup> pero sin que se lograra el menor resultado en cuanto a atenuar las divergencias entre la “escuela francesa” y la “escuela alemana”.

El XI Congreso Internacional de Antropología y Arqueología prehistóricas, celebrado en Moscú en 1892, nombró un Comité para la unificación de las técnicas craneométricas y somatométricas; lo integraban R. Virchow, D. Anutchine, A. Bogdanov, E. Chantre, S. Kollman, G. Sergi, Maliev y N. Zograf. Se aprobaron 4 conclusiones, pero en realidad no se modificó el *statu quo* existente.

El XIII Congreso Internacional de Antropología y Arqueología prehistóricas, reunido en Mónaco en 1906, logró el primer paso en la deseada unificación; se creó un comité especial, cuyo trabajo fue aprobado y publicado en los *Anales del Congreso*; y su divulgación fue muy amplia bajo el nombre de “Convención de Mónaco”.

<sup>3</sup> Broca, P. Instructions generales pour les recherches et observations anthropologiques. Instructions craniologiques et craniométriques. *Mém. Soc. Anthropol. Paris*, serie 1, tome 2, pp. 69-204 (1865); serie 2, tome 2, pp. 1-203 (1875).

<sup>4</sup> Garson, J. G. The Frankfort Craniometric Agreement with critical remarks thereon. *Jour. Anthropol. Inst. Gr. Brit & Irel.*, vol. 14, pp. 64-83. 1895.

<sup>5</sup> Topinard, P. *Eléments d'Anthropologie Générale*. Paris, 1885. En las pp. 977-79 se transcribe la técnica antropométrica inglesa propuesta por Flower y Busk.

<sup>6</sup> En las pp. 979-82 de la obra citada.

<sup>7</sup> Collignon, R. Project d'entente internationale au sujet des recherches anthropométriques. *Bull. Soc. Anthropol. Paris*, serie 4, tome 3, pp. 186-88. 1892.

El XIV Congreso reunido en Ginebra en 1912 dio fin a la obra iniciada en 1906, lográndose se aceptara la llamada “Convención de Ginebra”.<sup>8</sup>

Independientemente de otros intentos de sistematización de técnicas en aspectos específicos de la Antropometría,<sup>9</sup> se reconoció en 1932 la necesidad de revisar y completar las Convenciones de Mónaco y Ginebra a la luz de los adelantos científicos realizados en los 20 años transcurridos. De ahí surgió el Comité International de Standardisation des Techniques Anthropologiques creado en Londres y que sigue laborando presidido, desde 1960, por Sauter (Ginebra), siendo Heuse (París) el Secretario.<sup>10</sup>

Por su parte, la American Association of Physical Anthropologists, en la reunión anual de 1935 acordó integrar un Advisory Committee on Anthropometric Interests, con objeto de revisar las técnicas utilizadas y proponer recomendaciones que pudieran servir de base a un convenio internacional. Lo integraban Hooton, Hrdlicka, Schultz, Terry, Todd y Pearl. Se señalaron los temas a examinar (nomenclatura antropométrica, instrumental y accesorios, medidas, observaciones visuales, etcétera), se nombraron 24 colaboradores y finalmente quedó redactada la lista inicial de 21 puntos que debían examinarse en primer término. En 1º de mayo de 1936 fueron adoptadas unánimemente 4 resoluciones tendientes a iniciar los trabajos.<sup>11</sup>

En cuanto a sus relaciones con el Comité International de Standardisation des Techniques Anthropologiques creado, como ya dijimos,

<sup>8</sup> Aunque ambas Convenciones han perdido en parte su valor práctico, se reproducen al final de este volumen.

<sup>9</sup> Para fines industriales, de guerra, de determinación biotipológica, etc.

<sup>10</sup> Véase al respecto la información publicada en las pp. 128-133 de la *Historia y bibliografía de los Congresos Internacionales de Antropología, 1865-1954*, por Juan Comas. México, 1956. 490 pp.

The International Committee for Standardization of the Technique of Physical Anthropology. A general statement of Aims and Methods. *Man*, núm. 109. London, 1934. 4 pp.

<sup>11</sup> *Am. J. Phys. Anthropol* (1936), vol. 21, pp. 287-300.

En cuanto a resultados prácticos recordamos las 5 monografías publicadas bajo los auspicios de la American Association of Physical Anthropologists (*Anthropological Briefs*, New York); H. L. Shapiro: A Program for the Standardization of Anthropological Techniques; W. W. Howells: Head Height; T. D. Stewart: Equivalent Definitions of Cranial Measurements; T. D. Stewart: Variation in the Technique of Measuring Skulls; Morris Steggerda: Anthropometry of the Living. A Study on checking of Techniques, 1942.

También: J. H. Rowe. Technical Aids in Anthropology. A Historical Survey. In *Anthropology Today. An Encyclopedic Inventory*, pp. 895-940. Chicago, 1953.

Hoyme, Lucile E. A Historical survey of Anthropometric Instruments. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, n. s. vol. 9, p. 246. 1951.

Kaplan, Bernice A. New Techniques in Physical Anthropology. *Yearbook of Physical Anthropology*, 1949, pp. 14-33. 1951.

en Londres en 1932, la American Association of Physical Anthropologists aprobó unánimemente en 1938 una resolución autorizando a sus miembros para participar en las discusiones de dicho Comité “because there is real constructive value in such discussions for the promotion of enhanced precision and reliability of techniques”; pero al mismo tiempo señalaba “that the establishment of any techniques in the form of standard procedures to be required of investigators without regard to the problem in hand, limits opportunity and menaces scientific progress” y, consecuentemente, resolvió que “for this reason the American Association of Physical Anthropologists must continue to dissociate itself officially from the deliberations, activities and conclusions of the International Committee of Standardization”.<sup>12</sup>

Los caracteres descriptivos, somatométricos, craneométricos y osteométricos que vamos a especificar, así como las técnicas para su apreciación y determinación, están en lo posible de acuerdo con el criterio internacional en vigor, y con los antecedentes que hemos señalado, si bien debe reconocerse que estamos aún lejos de la uniformidad requerida a este respecto.<sup>13</sup>

#### APARATOS Y RECOMENDACIONES PREVIAS

La Antropometría en general, tanto en el vivo como en el esqueleto, exige cierto número de instrumentos de precisión que permitan valorar numéricamente con la debida exactitud los rasgos y caracteres que se estén estudiando; corresponde al esqueleto la mayoría de instrumental utilizado; en el vivo su número es mucho más reducido y de manejo relativamente sencillo; la Craneometría y la Osteometría recurren a aparatos costosos, complicados y muy especializados.

Carecería de objeto distraer espacio y tiempo en la descripción teórica del manejo de dicho instrumental; ello corresponde a las prácticas de laboratorio y de campo que todo estudiante debe realizar. Nos limitamos a dar el nombre de los principales: antropómetro (desmontable en 4 segmentos); 2 compases de corredera de 300 y 700 mm. respectivamente, uno con ramas desiguales; 2 compases de espesor, de

<sup>12</sup> *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, vol. 23, pp. 489-90. 1938.

<sup>13</sup> Recordemos las valiosas contribuciones que en ese campo hizo Miss Tildesley, antigua Presidente del Comité Internacional de Estandarización:

Measurement of head length and breadth: the systems of Broca, Topinard, Monaco Agreement, British Association, *Man*, vol. 38, July, 1938. London.

Auricular head height: a survey with standardized technique as an objective. *Man*, vol. 38, August, 1938.

Cranial capacity: comparative data on the techniques of MacDonell and Breitinger. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, n. s., vol. 2, pp. 233-49. 1944.

Choice of the unit of measurement in Anthropometry. *Man*, vol. 47, pp. 72-78, May, 1947. London.

ramas curvas, de 250 y 600 mm. respectivamente; cinta métrica metálica; goniómetro montado con un compás de corredera; craneóforo; diágrafo; paralelógrafo; dioptrógrafo; palatómetro; tabla osteométrica; orbitómetro; lápiz demográfico a ser posible rojo, etcétera. Hay industrias especializadas que fabrican este tipo de material.

La técnica de mediciones en el vivo logró su mayor amplitud, acuciosidad y detalle con Martin, quien llega a determinar 120 medidas (49 en la cabeza y 71 en el cuerpo) complementadas con numerosos índices o valores relativos.<sup>14</sup> Es natural que tal cúmulo de mediciones no pueden tomarse en su totalidad, y el propio autor así lo comprendió toda vez que en la Cédula antropométrica para el vivo reduce a 69 las 120 medidas especificadas en el texto, y además las clasifica todavía en tres grupos, que son: el de las muy importantes (22), el de las menos importantes (6), dejando el resto en el grupo de las que carecen de importancia (41).

Mollison (1938) redujo considerablemente el número de medidas e índices que para el vivo había propuesto R. Martin, y al mismo tiempo mejoró en ciertos casos la técnica somatométrica.

El laboratorio de Antropología de la Escuela de Altos Estudios de París, a cargo de Vallois, limita su práctica somatométrica a 47 medidas y 29 índices.<sup>15</sup>

Sullivan (1923) simplificó aún más su ficha antropométrica, dejándola limitada a 7 medidas, 4 índices y 9 caracteres descriptivos.

Hrdlicka (1947) propuso una cédula que contiene 21 caracteres descriptivos, 5 caracteres fisiológicos, y 36 entre medidas somáticas absolutas e índices.<sup>16</sup>

Ashley Montagu nos da para el vivo 56 medidas (40 corporales y 16 en la cabeza), 10 índices y un reducido número de caracteres descriptivos.<sup>17</sup>

Frizzi en su compendio describe 38 medidas somáticas, de las cuales 25 en el cuerpo y 13 cefálicas; pero incluye muy pocos índices.<sup>18</sup>

Últimamente G. Olivier menciona y describe en su parte somatométrica hasta 34 medidas y 40 índices.<sup>19</sup>

La discrepancia es evidente en cuanto a la importancia dada por los distintos autores a los datos métricos; pero ello no hace más que confirmar lo que hemos reiterado en varias ocasiones. Por otra parte, muchos antropólogos, en cada caso particular, han aumentado o reducido

<sup>14</sup> Martin, 1928, vol. 1, pp. 150-204. Martin und Saller, vol. 1, pp. 323-385, 1957.

<sup>15</sup> Vallois, H. V. *Anthropometric Techniques*. *Current Anthropology*, vol. 6, pp. 127-143. 1965.

<sup>16</sup> Hrdlicka, 1947, pp. 76-77.

<sup>17</sup> Ashley Montagu, 1960, pp. 561-594.

<sup>18</sup> Frizzi, 1921, pp. 48-49.

<sup>19</sup> Olivier, 1960, pp. 13-63.

el número de mediciones en su serie, teniendo en cuenta el interés y finalidad específica de la investigación.

Sin llegar al mínimo límite de Sullivan, sólo nos ocuparemos de aquellos datos descriptivos, medidas e índices somáticos considerados necesarios para que este *Manual* llene su cometido, sin caer en excesivos detalles técnicos.

Como recomendaciones previas hay que señalar:

- a) El instrumental debe estar cuidadosamente limpio y verificar su exactitud con los aparatos especiales que al efecto existen en todos los laboratorios de antropología;
- b) Si las medidas se refieren a todo el cuerpo el sujeto debe estar desnudo, o a lo sumo llevar un calzón de baño; nunca efectuar mediciones a través de la ropa;
- c) Los puntos que sirven de base a cada medición, han de fijarse con todo cuidado y, si es necesario, marcarlos con el lápiz dermográfico. Si hay dificultad en determinar algún punto, vale más renunciar a la medición; o marca ésta con una ?;
- d) En las medidas pares se recomienda operar sobre el lado izquierdo por estar menos influenciado por deformaciones profesionales; a veces se recomienda tomar las medidas bilateralmente;
- e) Cuando se utilizan los compases de corredera o de espesor, procurar que sus puntas no presionen la piel: simplemente apoyar sobre ella;
- f) Para los perímetros la cinta métrica debe colocarse perpendicularmente al eje del segmento sobre el cual se opera; y también sin ejercer presión;
- g) La mayoría de las medidas se toman estando el sujeto en posición de “firmes”, sin relajamiento muscular; para la talla sentado y medidas de la cabeza el sujeto debe estar sentado;
- h) Reunir en el grupo, para mediciones, sujetos del mismo sexo e igual categoría de edad. Si hay suficiente número de individuos deben incluirse como adultos quienes estén entre 25 y 50 años;
- i) En niños: hasta las 6 semanas, las series deben medirse por semana; por mes entre las 6 semanas y 1 año; cada 3 ó 6 meses entre 1 y 3 años; y anualmente entre los 3 y 25 años;
- j) Los grupos por año se centran en torno a la media de cada periodo; así el grupo de 8 años incluye niños de 7 años y medio a 8 y medio, en vez de agrupar los de 7 años a 7 años y 11 meses;
- k) Naturalmente cada serie debe ser representativa del grupo y com-

prender sólo individuos normales; eliminándose los que presentan malformaciones y también los casos patológicos;<sup>20</sup>

- l) Para evitar confusiones deben tomarse todas las medidas con la misma unidad, preferentemente milímetros en caso de longitudes;
- m) Que el instrumento de medición se coloque perpendicularmente, sin inclinaciones que motiven error de observación hasta de 0.5 mm., sobre todo en medidas pequeñas;
- n) Las anteriores recomendaciones deben adaptarse en cada caso a las condiciones y circunstancias del medio en que se actúe de acuerdo con las normas de la Antropología social.

#### LA COMPOSICIÓN CORPORAL

Las clásicas mediciones antropométricas se han complementado recientemente con otras orientadas al estudio de la composición del cuerpo humano, lo cual evidentemente amplía de manera considerable el horizonte de la antropología física del hombre normal in vivo. Se la calificó en un principio de “antropometría tridimensional”, dedicada al estudio de la masa y volumen del cuerpo como un todo y de sus componentes. Se debe a Matiegka (1921) el primer intento para apreciar los distintos componentes del peso corporal, basándose en datos antropométricos. Behnke (1941), Skerjil (1953), Brozek, Hunt y Keys (1951), Garn (1956), R. W. Newman (1952), Tanner (1955), son algunos de los más activos iniciadores de esta rama especializada de la antropometría, que cada día adquiere mayor importancia.

La información necesaria para conocer los componentes corporales se obtiene principalmente —según Brozek— recurriendo a:

a) Antropometría “de superficie”, que incluye: peso; talla; peso corporal relativo; espesor de los pliegues cutáneos; circunferencias y diámetros de las extremidades, corregidas por grasa subcutánea; diámetros óseos.

b) Roentgenogrametría: peso corporal; espesor de la piel, más tejidos subcutáneos; grosor de la capa muscular de las extremidades; anchuras óseas; índice de mineralización ósea.

c) Fotogrametría: mediciones lineales; mediciones de superficie; apreciación de volúmenes.

d) Densimetría: peso corporal, densidad corporal.

e) Hidrometría: peso corporal; agua corporal total; agua extracelular.

<sup>20</sup> Shapiro, H. L. Variations in samples of identical populations. *Anthropological Briefs*, n° 2, pp. 16-28. New York, 1942.

Todo lo cual permite hablar ya de una “antropología química”. El instrumental, las técnicas de aplicación y la metodología para conocer e interpretar los datos referentes a composición corporal, son de gran especialización, tanto en su conocimiento teórico como en su utilización práctica. Nos remitimos a los más recientes trabajos que ofrecen al respecto una clara panorámica del problema y amplísima bibliografía.<sup>21</sup>

#### PRINCIPALES CARACTERES DESCRIPTIVOS

##### *Coloración de la piel*

Es debida a varios factores, principalmente a la presencia en la epidermis del pigmento negro, melanina, en mayor o menor concentración; del caroteno o pigmento amarillo y de la sangre roja circulando por la red superficial de capilares. El aire, el calor, la luz, etcétera, influyen también en la pigmentación; de ahí que individuos de la misma raza presenten —según los casos— tonalidades diversas. Sin embargo, la coloración de la piel ha servido, y sigue utilizándose, como carácter fundamental en las clasificaciones raciales.

Para Broca son 34 los tonos de color de la piel humana y figuran en su escala cromática con los números 21 al 54 inclusive.<sup>22</sup> Prácticamente se utilizó durante mucho tiempo una clasificación más sencilla, a base de 10 matices, dentro de los 3 colores básicos (blanco, amarillo y negro): blanco pálido, blanco rosado (escandinavos, germanos del Norte, ingleses); blanco moreno (españoles, sicilianos, franceses del Sur); amarillo pálido (chinos), amarillo oscuro (amerindios del Sur, indonesios, polinesios); amarillo pardo (malayos); pardo rojizo (peuls del Sudán); pardo achocolatado (australianos); pardo muy oscuro (drávidas de la India), y negro.

Las escalas cromáticas modernas, en las cuales las distintas variedades de matiz dentro de cada color fundamental han sido graduadas y

<sup>21</sup> Brozek, Josef. The measurement of body composition. In: *An introduction to Physical Anthropology*, by I. F. Ashley Montagu, pp. 637-79. 1960.

———. *Determinación somatométrica de la composición corporal*. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México, 1961. 47 pp.

Quantitative description of body composition: Physical Anthropology's 'Fourth' dimension. *Current Anthropology*, vol. 4, pp. 3-40. 1963.

———. Cambios en la composición corporal durante la infancia y la adolescencia. *Anales de Antropología*, vol. III, pp. 25-68. México, 1966.

Brozek, J. and A. Henschel (Editors). *Techniques for measuring body composition*. National Academy of Sciences. Washington, 1961. 300 pp.

Garn, S. A. Human Biology and research in body composition. *Annals New York Academy of Science*, vol. 110, pp. 429-446. 1963.

<sup>22</sup> Broca, P. Instructions générales pour les recherches et observations anthropologiques. *Mém. Soc. Anthropol. Paris*, série 1, vol. 2, pp. 113-23. 1865.

numeradas, permiten expresar mediante una cifra el color correspondiente a determinado grupo humano. Es un excelente sistema, pero exige no sólo la posesión del material adecuado, sino además una cierta práctica y experiencia para discriminar las tonalidades. La escala más usada es la de F. von Luschan que consta de 36 matices reunidos en un bloque de esmalte de reducido tamaño ( $9 \times 7$  cm.), de fácil transporte y manejo; del 1 al 35 corresponden a los colores negro grisáceo, café negruzco, café obscuro rojizo, café rojizo, café puro, café claro, amarillo olivo, amarillento, amarillo blancuzco, blancuzco rojizo y blancuzco; el número 36 corresponde al negro puro.

Hay otras escalas cromáticas, como la de G. Fritsch que consta de 42 matices; la de A. Hintze con 358 matices obtenidos con coloraciones bien determinadas que pueden reproducirse con toda exactitud; la de B. K. Schultz con 30; la de M. Tisserand que comprende solamente 27; etcétera. Más recientemente se ha utilizado el llamado “color-top method”,<sup>23</sup> la medición foto-eléctrica del pigmento y también el espectrofotómetro;<sup>24</sup> los resultados obtenidos son más precisos, menos sujetos a la apreciación subjetiva del investigador que compara matices.

En relación con las características raciales de la piel trataremos más adelante de la llamada mancha pigmentaria congénita, impropriamente conocida como mancha mongólica, por considerarse específica del grupo amarillo.

El *albinismo* total, o carencia de pigmentación en la piel, ojos, cabello, pestañas y cejas es conocido en muchas razas y probablemente se presenta en todas ellas. Es un fenómeno observado ya por Wafer en 1699; pero el caso más conocido e importante—racialmente hablando—es el de los indios de San Blas y Darién (Panamá) entre los cuales el albinismo se presenta en forma hereditaria en el 7/1000 de casos (138 albinos entre 20,000 indígenas), o sea 50 veces mayor que lo observado normalmente entre los demás grupos humanos.<sup>25</sup>

Siendo el color de la piel un carácter hereditario, se debe según Davenport (1913), a la acción mancomunada de 2 pares de genes acu-

<sup>23</sup> Todd, T. W., B. Blackwood and H. Beecher. Skin pigmentation. The color top method of recording. *Am. Jour. Phys. Anthropol.*, vol. 11, pp. 187-204. 1928.

Bowman, H. A. The color top-method of estimating skin pigmentation. *Am. Jour. Phys. Anthropol.*, vol. 14, pp. 59-72. 1930.

<sup>24</sup> Garn, S. M., S. Selby and M. R. Crawford. Skin reflectance studies in children and adults. *Am. Jour. Phys. Anthropol.*, n. s., vol. 14, pp. 101-117. 1956.

Harrison, G. A. The measurement and inheritance of skin colour in men. *Eugenics Revue*, vol. 49, pp. 73-76. 1957.

Lasker, G. W. Photoelectric measurement of skin color in a Mexican Mestizo Population. *Am. Jour. Phys. Anthropol.*, n. s., vol. 12, pp. 115-121. 1954.

Weiner, J. S. A spectrophotometer for measurement of skin colour. *Man*, vol. 51, pp. 152-53. London, 1951.

<sup>25</sup> Harris, R. G. The San Blas Indians. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, vol. 9, pp. 17-63. 1926.

mulativos: *AA* y *BB* dominantes y trasmisores de una variable cantidad de melanina, con sus recesivos *aa* y *bb*.

En esta hipótesis el tipo negro correspondería a la fórmula *AA BB* y el blanco a la *aa bb*; el porcentaje de melanina contenido en estos factores es de:

$$\begin{array}{ll} A = 19\% \text{ de melanina;} & B = 16\% \text{ de melanina;} \\ a = 2\% \text{ de melanina;} & b = 1\% \text{ de melanina.} \end{array}$$

Consecuentemente, el negro (*AABB*) cuenta con 70% de melanina, en tanto que el blanco (*aabb*) sólo tiene 6% de melanina.

Un mestizaje de blanco y negro; *aabb*  $\times$  *AABB* origina en  $F_1$  individuos mulatos de fórmula *AaBb* que tienen 38% de melanina; el cruce de mulatos de la fórmula *AaBb*, puede originar en la generación  $F_2$  descendientes que posean los siguientes genotipos y, consiguientemente, distinto color de piel (cuadro 53).

CUADRO 53

Genotipos	Melanina	Casos
<i>AABB</i> (negro, como uno de los abuelos)	70%	1/16
<i>AABb</i>	55%	2/16
<i>AaBB</i>	53%	2/16
<i>AAbb</i>	40%	1/16
<i>AaBb</i> (como los padres)	38%	4/16
<i>aaBB</i>	36%	1/16
<i>Aabb</i>	23%	2/16
<i>aaBb</i>	21%	2/16
<i>aabb</i> (blanco, como el otro abuelo)	6%	1/16

De este modo se explicaría la distinta tonalidad de color en los mulatos y el posible “salto atrás” con aparición de un blanco o un negro “puros”.<sup>26</sup>

Sin embargo, investigaciones posteriores plantean la posibilidad de que la herencia del color de la piel en el hombre se deba a otros mecanismos algo más complicados; por ejemplo, la tesis de Edwards y Duntley en 1939; o la más reciente de Ruggles Gates (1949 y 1953), en la que sugiere la existencia de 3 genes con distinta valuación en melanina:  $R = 6$ ;  $S = 2$  y  $T = 1$ , con sus correspondientes recesivos  $r$ ,  $s$ ,  $t$  carentes del pigmento; las posibles combinaciones genéticas de

<sup>26</sup> Davenport, C. B. and F. H. Danielson: *Skin Color in Negro White Crosses* (“Carnegie Institution of Washington Publs.”, n° 188), Washington, D. C., 1913, 106 pp.

estos 3 pares de factores daría origen a 27 genotipos (desde *RRSSTT* a *rrsstt*) que el autor distribuye en 8 fenotipos con valores de melanina que van de 18 a cero. En realidad no hay todavía bastantes hechos de observación que permitan solucionar de modo definitivo este problema.<sup>27</sup>

### *Mancha mongólica*

Es una mancha pigmentaria congénita, un carácter de coloración peculiar y parcial del cuerpo, producida por grandes células pigmentarias, distribuidas en la capa profunda de la dermis, y denominadas células de Baelz en honor al investigador que las estudió; dichas células son permanentes y estables, pero son variables los factores que permiten la presencia de esta peculiar pigmentación.

El pigmento de las células de Baelz que motiva la mancha mongólica en la dermis, es totalmente independiente del pigmento epidérmico —melanina— que origina el color general de la piel y que se debe a la actividad de las células de Langerhans.

La mancha mongólica aparece, según Baelz, por término medio hacia el 5º mes de la vida fetal, es apenas visible en el recién nacido, surge netamente una semana después del nacimiento y se extingue como término medio hacia los 5 años en los grupos mongoles; en los esquimales ha observado F. Stecker que desaparece a los 3 años.

El color de la mancha mongólica varía según el grupo étnico y la región geográfica que se estudien; su tono puede ser azulado (japoneses), pizarroso (chinos y anamitas), oscuro (negros africanos y esquimales), verdoso (amerindio), azul pálido (europcos). Generalmente se encuentra situada al nivel de la región sacro-lumbar o sacro-coxígea, hacia el extremo superior del pliegue o surco interglúteo, aunque se encuentra también en la región dorsal, nuca, brazos, etcétera. Su forma es variable: más o menos redondeada, triangular, rectangular, de contorno asimétrico; el tamaño oscila entre 2 y 50 mm.; puede ser única o múltiple; se conocen ejemplos de presencia hasta de 7 manchas mongólicas. Nunca forma relieve en la piel.

Ya en 1765 los japoneses Sigen Kagawa y Ransai Kagawa señalaron la existencia de esta mancha pigmentaria en niños de su país. Más tarde Shiusei Omaki determinó la transitoriedad de dicho carácter. En

<sup>27</sup> Edwards, E. A. and S. Q. Duntley: "The pigments and color of living human skin", *American Journal of Anatomy* (1939), vol. 65, pp. 1-33.

Gates, R. Ruggles: *Pedigrees of Negro Families*, Blakiston Co., 1949, 267 pp.  
———: "A new theory of skin color inheritance", *International Anthropological and Linguistic Review*, Leiden, 1953, vol. 1, pp. 15-67 y 254-68.

Según G. A. Harrison la herencia del color de la piel se debe a la acción de 4 pares de genes de efecto aditivo (*Boletim Sociedade Brasileira de Genetica*, vol. 6, nº 3-4, pp. 61-62. Diciembre 1964).

1894, Koganei afirmó que la mancha mongólica era hereditaria; y desde esa época se multiplicaron las observaciones al respecto entre los niños de los más variados grupos: chinos, anamitas, hovas y malgaches de Madagascar, hawaianos, indígenas de América del Sur, filipinos, et- cetera.

Parece, efectivamente, que la mancha mongólica se transmite siguiendo las reglas de herencia mendeliana. Los estudios de Larsen y Godfrey<sup>28</sup> en Hawaii les llevaron a exponer su teoría a base de la intervención de dos pares de factores:

$P$  = factor dominante de formación del pigmento; su alelo recesivo ( $p$ ) implica la carencia del pigmento.

$O$  = factor inhibidor de la mancha mongólica; su alelo recesivo ( $o$ ) permite la aparición de la mancha mongólica.

De acuerdo con este supuesto, los individuos con mancha mongólica deben tener una de estas dos formas genotípicas:  $PPoo$  y  $Ppoo$ . Para Larsen y Godfrey los grupos de color poseen la fórmula  $PPoo$ ; los blancos responden al tipo  $ppOo$ ; mientras que los portugueses, que consideran tipo especial mestizado desde el siglo xvii, tendrían la fórmula  $PpOo$ .

Tal hipótesis se basa en la observación de varios centenares de niños procedentes de los tipos de cruzamiento que se especifican en el cuadro 54.

Hay, pues, bastante concordancia entre los resultados de la observación y la proporción prevista por el cálculo mendeliano. Sin embargo, no todos los investigadores aceptan la fórmula genética de la mancha mongólica propuesta por Larsen y Godfrey.

CUADRO 54

Grupos humanos	Genotipos	Casos exa- minados	Individuos con mancha
Indígena de color × indígena de color . . . . .	$PPoo \times PPoo$	217	213 (98%)
Blanco × blanco . . . . .	$ppOo \times ppOo$	67	0 ( 0%)
Portugués × portugués . . . . .	$PpOo \times PpOo$	90	19 (21%)
Indígena × blanco . . . . .	$PPoo \times ppOo$	68	34 (50%)
Indígena × portugués . . . . .	$PPoo \times PpOo$	17	10 (58%)
Blanco × portugués . . . . .	$ppOo \times PpOo$	21	3 (14%)

<sup>28</sup> Larsen, Nils Paul and Lois Stewart Godfrey: "Sacral Pigment Spots. A record of seven hundred cases with a genetic theory to explain its occurrence", *Am. J. Phys. Anthropol.* (1927), vol. 10, pp. 253-74.

La desaparición de la mancha mongólica con la edad plantea un problema todavía no claramente resuelto. ¿Se trata de una simple ocultación por engruesamiento de la epidermis? ¿O es una regresión del pigmento de las células dérmicas? Ratsimamanga parece inclinarse por esta última explicación.<sup>29</sup>

La aparición en proporciones muy variables, o la no presencia, de la mancha mongólica en los diversos grupos humanos ha motivado explicaciones varias:

a) Quienes consideran que dicho carácter es innato en los mongoles e indonesios, y que su presencia en otros grupos humanos se debe al cruce de éstos con aquéllos; en favor de dicha tesis se citan hechos históricos, como son la invasión de Europa por los hunos en el siglo v (aunque hay autores que no creen que los hunos fueran mongoles); la irrupción mongola en Europa en 1241; la invasión de Alsacia, Lorena, Borgoña, Provençe y Aquitania en el siglo x por grupos magiares; en fin, durante el siglo xviii los mongoles volvieron a invadir Europa oriental, sobre todo Bulgaria, etcétera. Estos ejemplos probarían el mestizaje mongol en Europa y, como consecuencia, un cierto porcentaje de presencia de mancha mongólica en dicho continente.

b) Ratsimamanga, por su parte, afirma haber observado la mancha

CUADRO 55

FRECUENCIA DE LA MANCHA MONGÓLICA EN ALGUNOS GRUPOS HUMANOS

Grupos humanos	Porcentaje	Grupos humanos	Porcentaje
Javaneses . . . . .	99	Arabo-bereberes (Túnez) . . . . .	57.1
Chinos . . . . .	98	Egipcios (El Cairo) . . . . .	51.0
Japoneses . . . . .	90	Negros Oulofs . . . . .	40
Anamitas . . . . .	89	Arabo-bereberes (Argel) . . . . .	26.0
Coreanos . . . . .	89	Hindús . . . . .	22
Indios de la Paz (Bolivia) . . . . .	87	Portugueses . . . . .	20.0
Mapuches (Chile) . . . . .	86.7	Blancos de la Paz (Bolivia) . . . . .	16.7
Negros Bambaras . . . . .	85	Checoslovacos . . . . .	5.0
Peruanos (Lima) . . . . .	76.1	Sicilianos . . . . .	5.0
Negros Sara (Tchad) . . . . .	75	Turcos . . . . .	3.7
Mestizos de La Paz (Bolivia) . . . . .	75	Alemanes . . . . .	2.0
Negros Yaoundé (Cameron) . . . . .	67	Húngaros (Budapest) . . . . .	2.0
Negros de São Paulo (Brasil) . . . . .	65	Búlgaros (Sofía) . . . . .	1.5

<sup>29</sup> Ratsimamanga, A. R.: "Tache pigmentaire héréditaire et origine des Malgaches", *Revue Anthropologique*, Paris, 1940, Cinquantième année, pp. 5-128.  
Gates, R. Ruggles: *Human Genetics*, 1946, vol. II, pp. 1388-96.

mongólica entre orangutanes, hilobátidos y cinocéfalos, lo cual pudiera hacer pensar que la presencia de dicho carácter en diversos grupos humanos es prueba de primitivismo evolutivo.

En términos generales puede decirse que la mancha mongólica tiene máxima frecuencia entre los pueblos que circundan el Pacífico y en segundo término los de la cuenca mediterránea. Rivet quiere ver en ello un argumento en favor del origen racial único de todos estos grupos humanos, procedentes probablemente del Asia sudoriental e Indonesia. En el cuadro 55 damos algunos porcentajes de frecuencia.

### *Cabello*

La clasificación de Broca abarca 5 tipos: liso, ondulado, ensortijado, rizado y lanoso, cuyas características indica su propia denominación. Actualmente se han distinguido más variedades encuadradas en 3 grandes grupos:

a) Cabellos lisos, leiotricos o leiотricos; comprende los cabellos rígidos, lisos y ondulado plano (esquimales, mongoles en general, amerindios, polinesios, ainos).

b) Cabellos ondulados, kimatotricos o cimotricos; incluye el pelo de grandes ondas, de pequeñas ondas y el rizado (veddas, australianos, indo-afgano, indonesios, etíopes, europeo mediterráneo y europeo en general).

c) Cabellos encrespados o ulotricos; abarca el encrespado fofo, encrespado tupido, en espiral y “grano de pimienta” (andamaneses, semang, papúas, melaneos en general, pigmeos africanos, bosquimanos, hotentotes, sudaneses, bantús, etcétera).

Entre estas formas típicas existe toda una gama de casos intermedios. Los cabellos lisos o ligeramente ondulados nacen verticalmente del cuero cabelludo, mientras que el cabello crespo o lanoso presenta una gran curvatura del folículo piloso, y ello influye en que vaya creciendo en espiral; además, el cabello liso presenta una sección transversal redondeada, en tanto que el lanoso tiene sección ovalada y aún arriñonada.<sup>30</sup>

Los cabellos lacios son largo (chinos y amerindios), mientras que el cabello crespo y lanoso es más corto (de 5 a 15 cm. en el negro); los ondulados ocupan a este respecto una situación intermedia.

Para determinar el color utilizaba Broca la misma escala cromática de la piel. Vulgarmente se distinguen 4 tipos: negro, pardo, castaño

<sup>30</sup> Kneberg, M. Improved technique for hair examination. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, vol. 20, pp. 51-67. 1935.

Trotter, I. Classification of hair color. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, vol. 25, pp. 237-60. 1939.

y rubio (sin contar el pelo rojo que no es carácter racial, sino más bien anomalía individual). Actualmente se emplea la escala colorimétrica de E. Fischer, la cual consta de 30 muestras de pelo artificial, con otros tantos matices indelebles que abarcan 9 colores: negro puro, café negruzco, café oscuro, pardo rojizo, pardo claro, rubio oscuro, rubio claro, rubio ceniza y rojo.

El porcentaje de frecuencia del pelo rubio varía grandemente en los distintos grupos humanos. He aquí algunos casos: escandinavos, del 63 al 83%; ingleses y escoceses, del 45 al 68%; suizos de Schaaffhausen, 68.9%; rusos, 35%; búlgaros y serbios, del 29 al 15%; rumanos, 2.7%; armenios, 4.8%. En el Oriente asiático, América, África negra y Oceanía no existe el cabello rubio como carácter racial.

### *El sistema piloso*

Éste parece que, en el resto del cuerpo, por lo menos en parte, guarda cierta relación con la naturaleza del cabello. Los grupos leiotricos tienen en general el cuerpo sin vello y los hombres apenas muestran un ligero esbozo de barba y bigote; por ejemplo los mongoles, amerindios y malayos. Por el contrario, los cimotricos presentan un considerable desarrollo del sistema piloso y éste es el caso de los veddas, australianos, ainos, europeos en general, pero sobre todo los del Sur, etcétera. En cuanto a los ulotricos surge una excepción a esta regla: los hay sin vello corporal ni barba (bosquimanos, negros del Sudán), junto a otros bastante velludos (melanesios, akkas, ashantis).

Existe, en algunos casos, cierto equilibrio entre cabello y vello corporal, de tal manera que la abundancia del uno compensa la escasez del otro; así, por ejemplo, los japoneses, con poco vello corporal, tienen hasta 252 a 286 cabellos por  $\text{cm}^2$ ; en tanto que los ainos, con mucho vello corporal sólo cuentan con 214 cabellos por  $\text{cm}^2$ . Sin embargo, este fenómeno no se observa entre los negros ni los europeos: los primeros tienen 280 a 400 cabellos por  $\text{cm}^2$ , y los segundos de 250 a 480; por lo tanto, no hay diferencia apreciable a este respecto, si bien existe, y muy pronunciada, entre ambos grupos por lo que se refiere al vello corporal.

### *Forma y color de los ojos*

En general la abertura de los párpados es horizontal, pero en muchos pueblos de Asia y América se encuentra el denominado ojo mongólico cuyas características son: 1) inclinación de las aberturas de los párpados de manera que el ángulo externo del ojo está más elevado que el ángulo interno; 2) presencia de un pliegue en el párpado superior que puede incluso llegar a ocultar las pestañas; 3) la existencia de un re-

pliegue de la piel que tapa el ángulo interno y la carúncula lagrimal (figura 29). Pero en muchos casos el ojo mongólico es menos típico por no presentar simultáneamente los 3 caracteres indicados; ello ha permitido una clasificación más detallada de este carácter.<sup>31</sup>

El iris tiene distribuido su pigmento en dos capas; cuando únicamente la membrana pigmentaria posee granulaciones, el ojo aparece como azul o gris; pero si aquéllas se acumulan también en la capa media, el ojo es pardo, con matices más o menos oscuros. Los números 1 a 20 de la escala de Broca especifican los matices que, según dicho autor, pueden presentarse dentro de los 4 colores tipo: pardos, verdes, azules y grises. Para Beddoe hay 3 tonos fundamentales, cada uno de los cuales tiene matices diversos: ojos claros (azules y grises), intermedios (verdes y pardo claro) y oscuros (pardos, castaños, pardo obscuro y negros).

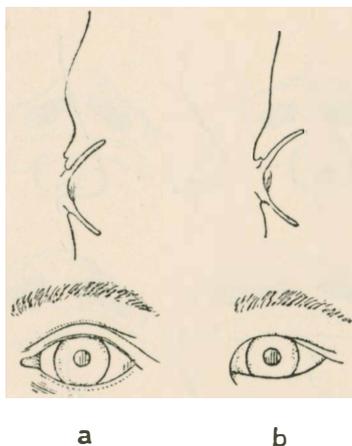


Fig. 29. Conformación esquemática, frontal y lateral, del ojo humano normal (a) y mongoloide (b) (según Baelz).

Actualmente la escala más utilizada es la de R. Martin; consiste en un bloque de porcelana de  $18 \times 15$  cm. con 16 ojos de tonos distintos dentro de los colores siguientes: café negruzco, castaño oscuro (dos tonos), castaño, castaño claro (dos tonos), verdoso (dos tonos), gris

<sup>31</sup> Aichel, Otto: "Epicanthus, Mongolenfalte, egerfalte, Hottentotenfalte, Indianerfalte", *Zeitschrift für Morphologie und Anthropologie* (1932), XXI, pp. 123-66.

Imbelloni, J.: "Los Yámana y el llamado 'ojo mongólico'. Estudio anatómo-fisionómico", *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, Buenos Aires, 1944, t. IV, pp. 167-91.

oscuro (dos tonos), gris claro (tres tonos), azul oscuro, azul y azul claro: total, 16. Los ojos albinos no figuran en las escalas cromáticas por no ser peculiares de ningún grupo humano, sino simplemente una anomalía somática de carácter individual. Martin considera que no existen ojos negros y de ahí que no incluya dicho color en su escala.

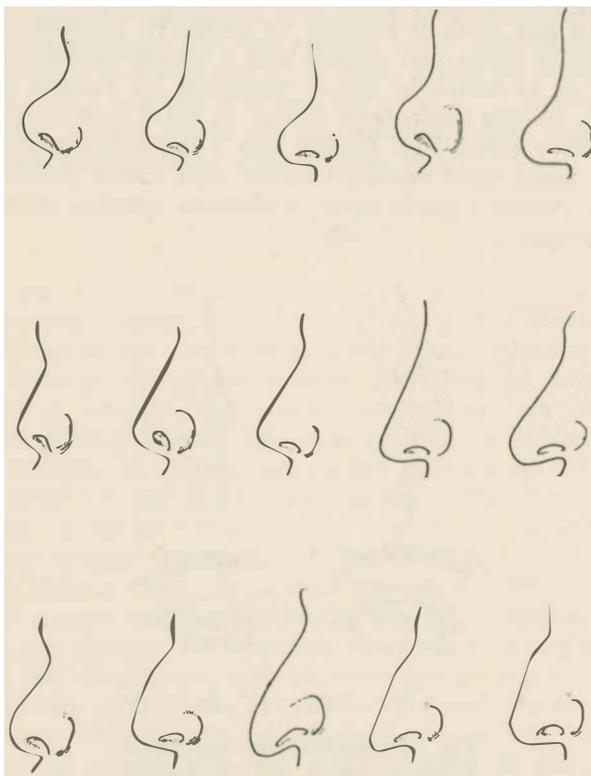


Fig. 30. Tipos de perfil nasal, combinando formas de dorso, raíz y punta (según Martin-Sailer, 1957).

### *La nariz*

En su conjunto la nariz en el vivo exige un análisis fragmentario, de frente y de perfil, abarcando además la base, el dorso, la punta y la raíz. Dejando para más adelante el estudio del Índice nasal, que corresponde al grupo de caracteres mensurables, veremos ahora únicamente los elementos descriptivos más importantes. Adoptando la clasificación de Martin tendremos:

Tipos de dorso: recto, cóncavo, convexo y sinuoso.

Tipos de raíz: profunda, mediana, alta y muy alta.

Tipos de punta: hacia arriba o respingada, hacia adelante, y hacia abajo o aguileña.

Tipos de base: hacia adelante y hacia arriba, horizontal, hacia atrás y hacia arriba.

La combinación de estos caracteres da en la realidad una serie de formas distintas que pueden verse en la figura 30, mucho mejor que con cualquier descripción.

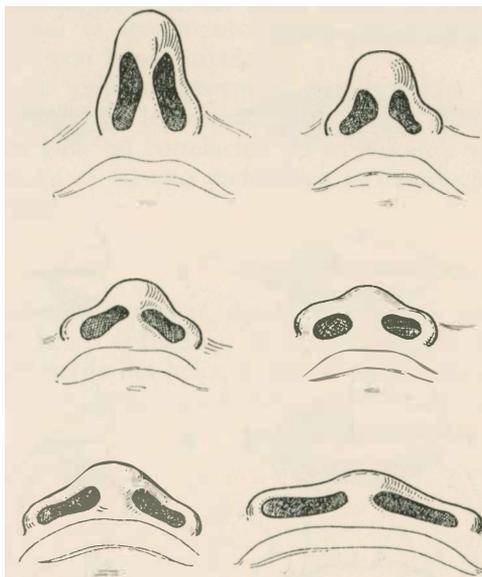


Fig. 31. Posición y forma de los orificios nasales: arriba = tipo europeo; abajo = tipo negro; centro = tipo mongol ( según Topinard ).

Presentan en general dorso nasal convexo los armenios e indios norteamericanos; por el contrario, tienen dorso cóncavo los australianos, lapones y bosquimanos; los indígenas sudamericanos poseen dorso nasal rectilíneo. Entre los judíos hay muchas diferencias a este respecto, a pesar de la pretendida uniformidad de la “nariz judía”; Fishberg ha encontrado, entre judíos varones de Nueva York, 57% con dorso rectilíneo, 22% de dorso cóncavo y 14% de dorso convexo; en cambio Lipiec señala entre los judíos polacos 40% de narices con dorso rectilíneo y 60% con dorso cóncavo.

Examinada la nariz por su parte inferior se observa la disposición de los orificios nasales, que presenta bastante interés racial. El grabado adjunto, original de Topinard, pone de manifiesto las diferencias entre los grupos blanco, amarillo y negro (figura 31).

*Labios*

Se trata de una característica peculiar del género humano. Altura labial es la distancia que separa el labio superior de la base de la nariz, a partir del límite de la mucosa; para el labio inferior es la distancia que lo separa del surco mento-labial. Es más importante —desde el punto de vista racial— la altura del labio superior; así, por ejemplo, ésta es muy grande en el tipo inglés rubio nórdico, seguramente como consecuencia de su cara leptoprosopa.

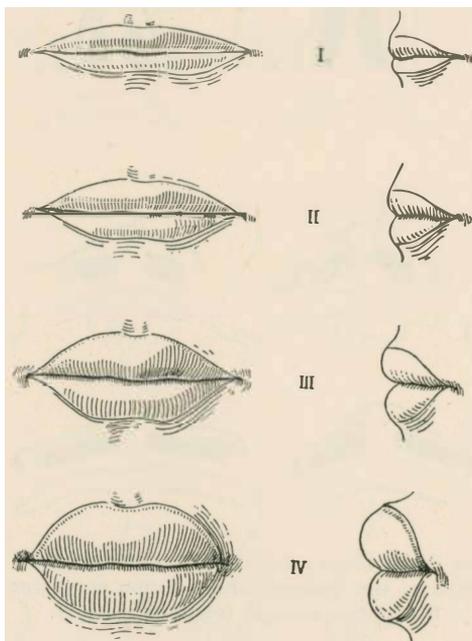


Fig. 32. Variaciones del grosor de los labios, de frente y de perfil (según Martin-Saller, 1957).

El grosor de los labios, o espesor en su borde libre, se divide en cuatro grados: delgados, medios, gruesos y voluminosos; delgados, cuando la mucosa del labio superior apenas es visible (particularmente en la raza nórdica europea); medios, si se presenta la mucosa más redondeada y visible en un espacio de 8 a 10 mm. (algunos grupos blancos, pero también los japoneses, coreanos, peuls, etcétera); gruesos, con mucosa muy visible, más o menos hinchados (casi exclusivamente entre amarillos y negros, sólo como anomalía en los blancos); en fin, los labios voluminosos o espesos, fuertemente vueltos hacia el exterior, corresponden especialmente a los grupos negros africanos (figura 32).

Por su coloración se distinguen: labios rosados, debidos a una mayor vascularización capilar de la mucosa y a la situación superficial del músculo orbicular; con la edad la vascularización se modifica y el borde libre de los labios deja de ser rosado para convertirse en lívido. Hay labios azul violáceo debido a que la mucosa está pigmentada en la misma forma que el resto de la piel y sistema piloso: se observa especialmente en los japoneses, malayos y anamitas. Labios negros o pardos, se encuentran generalmente en los casos de piel negra, pues entonces el borde libre labial es igualmente negro; sin embargo, se conocen ejemplos de negros con labios rosados.

Puede decirse, en términos generales, que los labios finos o medios corresponden a una nariz leptorrina, y los labios voluminosos a una nariz platirrina; si bien tal correlación no es absoluta y, por tanto, no puede desdeñarse en el estudio raciológico la descripción de ninguno de los dos caracteres.

### Orejas

En la *oreja*, o pabellón auricular, donde se localizan varias eminencias (trago, antitrago, hélix, antihélix), se forma durante el periodo fetal hacia la mitad del borde del hélix, la denominada punta de Darwin, y además el lóbulo o pulpejo, característico del hombre y de los antro-

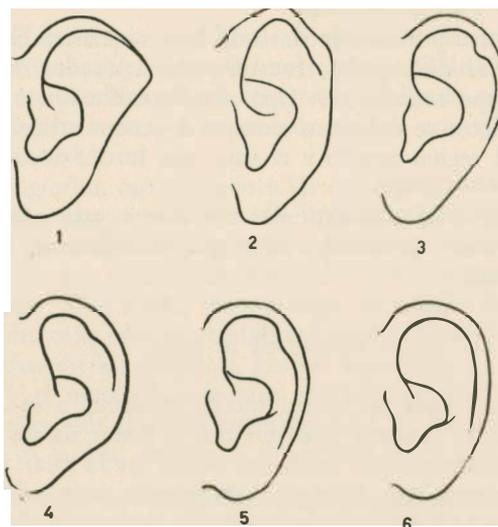


Fig. 33. Distintos tipos de pabellón auricular: 1 = forma macaco; 2 = forma pitecoide; 3 = punta de Darwin; 4 = tubérculo de Darwin; 5 = vestigio del tubérculo de Darwin; 6 = sin tubérculo de Darwin (según Schwalbe).

poides. Normalmente la punta de Darwin se atrofia, y sólo en pocos casos se observa durante la vida postnatal; su mayor o menor persistencia hasta convertirse en *tubérculo* y aun desaparecer totalmente, permitió a Schwalbe establecer una gradación de 6 formas humanas de pabellón auditivo (Figura 33); el porcentaje de presencia de dichos tipos es variable, pero siempre muy reducido en los 3 primeros. Para varones años adultos nos da Martín los siguientes valores:

Pabellón auricular tipo 1	3.6%
Pabellón auricular tipo 2	0.0%
Pabellón auricular tipo 3	3.6%
Pabellón auricular tipo 4	11.4%
Pabellón auricular tipo 5	40.7%
Pabellón auricular tipo 6	40.7%

El pabellón auricular del hombre ha perdido la movilidad típica de la oreja animal, por haberse atrofiado los músculos correspondientes; es interesante señalar que en el orangután dichos músculos han desaparecido sin dejar el menor vestigio. Se ha clasificado el pabellón auditivo, según la proporción entre su largo y su ancho, en largos y estrechos (mongoles) y cortos y anchos (negros, bosquimanos, hotentotes); la mayoría son de tipo intermedio.

Debe descartarse por carecer de toda base científica el criterio de relacionar las orejas despegadas, fuertemente separadas del cráneo, con determinado grupo racial y con tipos de degeneración o criminales; en realidad tal carácter se debe casi siempre a acción artificial por postura desfavorable del recién nacido y el uso, más tarde, de cubrecabezas inapropiados.

Que el pulpejo o lóbulo auricular sea libre o esté adherido también carece de significado diferencial entre grupos humanos; es variación de carácter individual.

### *Forma de la cara*

o nos referimos aquí al Índice facial, es decir, a la relación entre anchura y longitud máxima que veremos al tratar de los valores métricos, sino a la conformación total del rostro en la cual intervienen no sólo anchura y altura, sino también y de manera preponderante el modo como se inserta el cabello, la conformación de la mandíbula y del frontal. De este modo pudo Pösch establecer una serie de 10 tipos faciales (figura 34) de importancia como carácter individual, aunque también su porcentaje de presencia es muy variable según los grupos humanos de que se trate.

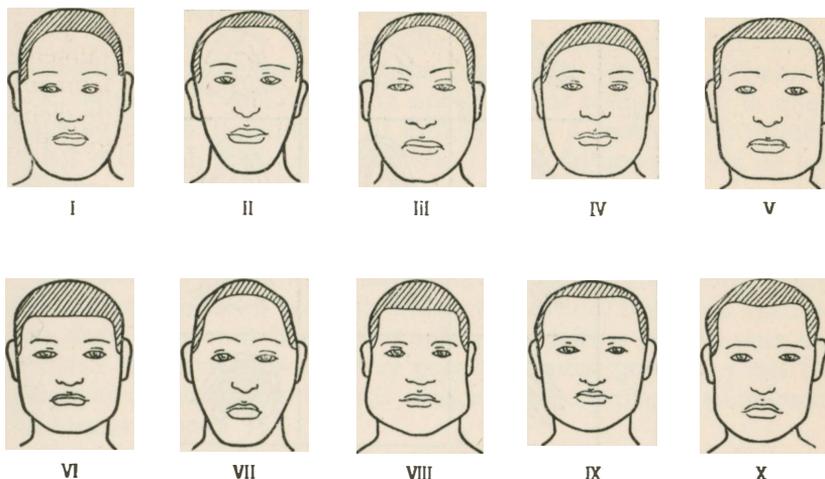


Fig. 34. Formas faciales, en vista frontal: I = elíptica; II = oval; III = oval invertida; IV = redondeada; V = rectangular; VI = cuadrangular; VII = romboidal; VIII = trapezoidal; IX = trapezoidal invertida; X = pentagonal (según Pöchl).

### *Dermatoglifos*

Las crestas papilares forman en la cara palmar de las extremidades ciertas figuras curvilíneas de formas diversas que ya Galton (1888) dividió en 3 tipos: arcos, presillas y torbellino,<sup>32</sup> señalando al mismo tiempo diferencias raciales en cuanto a los porcentajes con que se presentan estas diversas formas.

Las huellas digitales, especialmente la correspondientes a las terceras falanges, se usan como medio de identificación personal desde los comienzos de la Era cristiana; pero sólo a partir de fines del siglo XIX se establecieron sistemas científicos para tal identificación.

Al antropólogo no le atañe, sin embargo, el estudio de las diferencias individuales, sino más bien la posibilidad de establecer variaciones entre los dermatoglifos de los distintos grupos humanos.

La técnica y el material necesario para obtención de dermatoglifos han sido descritos por diversos investigadores.<sup>33</sup> La notación clásica y más frecuente es la que distingue: A = arco, P = presilla y T = tor-

<sup>32</sup> Que en otros idiomas se conocen como: *arc*, *boucle*, *tourbillon* (francés); *arc*, *loop*, *whorls* (inglés); *arcus*, *sinus*, *vortex* (alemán). En portugués se utilizan los términos *arcos* y *presillas* como en español; pero a los torbellinos se les denomina *verticilos*.

<sup>33</sup> Abel, W.: "Finger und Handlinienmuster", *Wiss. Ergeb. d. Deutsch. Grönland Expedition Alfred Wegener, 1929 und 1930-31* (1933), vol. 6, pp. 1-23.  
Cummins, H. and C. Midlo: *Finger Prints, Palms and Soles*, Blakiston Co., Philadelphia, 1943, 310 pp.

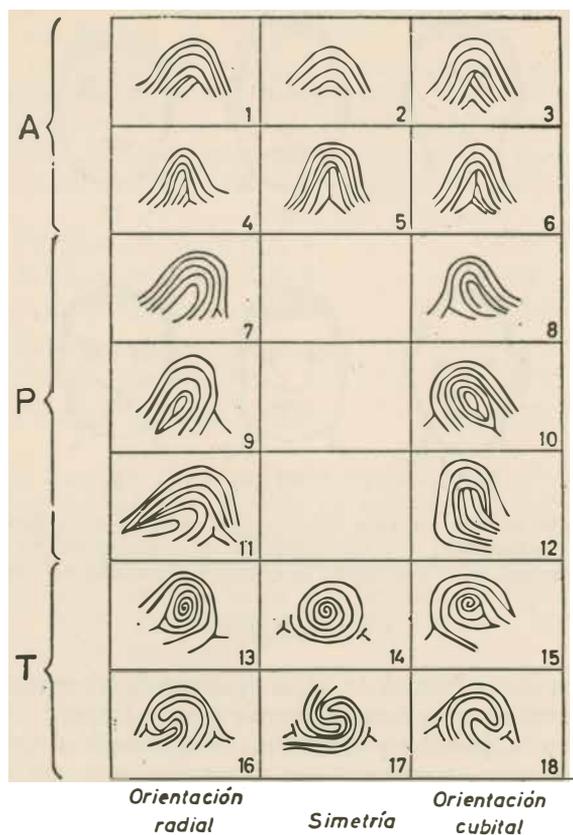


Fig. 35. Clasificación de los dermatoglifos papilares más frecuentes, según M. de Lestrangle (véase el texto).

- |   |  |
|---|--|
| A- 1 = Arco radial.   | A- 2 = Arco simétrico.                                       |
| A- 3 = Arco ulnar o cubital.                                | A- 4 = Arco en tienda radial.                                |
| A- 5 = Arco en tienda simétrica.                            | A- 6 = Arco en tienda cubital o ulnar.                       |
| P- 7 = Presilla radial.                                     | P- 8 = Presilla cubital o ulnar.                             |
| P- 9 = Presilla radial tendiendo a torbellino de un centro. | P-10 = Presilla cubital tendiendo a torbellino de un centro. |
| P-11 = Presilla radial tendiendo a torbellino de 2 centros. | P-12 = Presilla cubital tendiendo a torbellino de 2 centros. |
| T-13 = Torbellino radial.                                   | T-14 = Torbellino simétrico.                                 |
| T-15 = Torbellino cubital o ulnar.                          | T-16 = Torbellino radial de 2 centros.                       |
| T-17 = Torbellino simétrico de 2 centros.                   | T-18 = Torbellino cubital de 2 centros.                      |

bellino; subdividiéndose la presilla, de acuerdo con su orientación, en *Pr* = presilla radial y *Pu* = presilla ulnar o cubital según que tengan la abertura hacia el borde exterior o interior del dedo, respectivamente.

K. Bonnevie<sup>34</sup> estableció una notación más completa en la que se tiene en cuenta la tendencia al torbellino en 2 centros, con dirección radial o cubital; o sea, en definitiva, 7 tipos distintos en vez de los 4 clásicos.

Por su parte, M. de Lestrage<sup>35</sup> propone una compleja sistemática que incluye 27 posibles combinaciones, siempre a base de los 3 tipos fundamentales; lo cual no es óbice para que se observen además muchas formas intermedias, a veces de difícil clasificación. Reconoce Lestrage que dicha taxonomía tiene sobre todo valor lógico y teórico, pues en la realidad hay combinaciones muy poco frecuentes; por ello, y con fines pragmáticos, ha establecido una seriación más sencilla que comprende 18 formas (Figura 35).

Del examen y síntesis de 268 series recopiladas por Chamla<sup>36</sup> llega dicha autora a establecer, para las grandes razas humanas, los siguientes porcentajes de arcos, presillas y torbellinos digitales (cuadro 56):

CUADRO 56

Grupos humanos	Arcos	Presillas	Torbellinos
Negros	4 a 7%	61 a 70%	21 a 30%
Blancos .	4 a 7%	61 a 70%	31 a 40%
Amarillos .	0 a 3%	41 a 60%	41 a 50%

Es decir que el porcentaje de arcos es análogo en blancos y negros, y desde luego superior al de los amarillos; exactamente lo mismo ocurre con las presillas. Y por el contrario en los torbellinos son los amarillos los de mayor porcentaje, siguen los blancos y en último término los negros.

Estos valores resultan algo distintos de los que presentó Leschi anteriormente,<sup>37</sup> posiblemente debido a los trabajos publicados al respecto entre 1950 y 1963.

<sup>34</sup> Bonnevie, K: "Studies on papillary patterns of human fingers", *J. Genetics* (1924), vol. 15, pp. 1-111.

<sup>35</sup> Lestrage, Monique de: "Recherches critiques sur les méthodes de notation des dessins papillaires digitaux", *L'Anthropologie*, Paris, 1953, vol. 57, pp. 240-71.

<sup>36</sup> Chamla, M. C. La répartition géographique des crêtes papillaires digitales dans le Monde entier: nouvel essai de synthèse. *L'Anthropologie*, tome 66, pp. 526-541; tome 67, pp. 1-47. Paris, 1963.

<sup>37</sup> Leschi, J. Empreintes digitales et races. Essai de synthèse. *L'Anthropologie*, tome 54, pp. 35-66. Paris, 1950.

CUADRO 57

PORCENTAJE DE DERMATOGLIFOS DIGITALES EN GRUPOS AMERICANOS

<i>Grupos humanos</i>	<i>Arcos</i>	<i>Presillas</i>	<i>Torbellinos</i>	<i>Autor</i>
Esquimal, Point Barrow . . . . .	2.3	51.3	46.3	Cummins
Esquimal, St. Lawrence . . . . .	4.4	48.8	46.8	Cummins-Midlo
Esquimal, Groenlandia . . . . .	0.8	26.9	72.2	Abel
Esquimal, Groenlandia . . . . .	3.5	54.1	42.5	Cummins-Fabricius
Saulteaux . . . . .	2.0	40.6	57.4	Walker
Arapahos . . . . .	4.6	47.8	47.6	Downey
Comanches . . . . .	6.3	50.4	43.3	Cummins-Goldstein
Tarahumara . . . . .	2.7	45.4	51.8	Leche
Tarasco . . . . .	3.3	61.7	34.2	Leche
Azteca . . . . .	3.1	57.1	39.6	Leche
Mixteco . . . . .	3.0	57.0	40.0	Leche
Zapoteco . . . . .	3.0	61.0	36.0	Leche
Tzotzil, Chamula . . . . .	3.4	52.8	43.8	Leche
Tzotzil, Huixtan . . . . .	2.5	48.7	48.7	Leche
Tzotzil, Zinacantan . . . . .	2.2	48.2	49.5	Leche
Tzeltal . . . . .	2.8	57.0	40.2	Leche
Tzeltal, Amatenango . . . . .	1.2	46.4	52.3	Leche
Maya, Varios . . . . .	2.3	55.5	42.0	Cummins
Maya, Yucatán . . . . .	7.6	59.2	33.2	Cummins-Steggerda
Maya . . . . .	6.4	42.4	51.2	Leche
Kanjobal, Soloma . . . . .	2.4	48.8	48.7	Newman
Kanjobal, Soloma . . . . .	2.0	54.8	43.1	Newman
Cakchiquel, Sololá . . . . .	6.3	53.7	40.0	Newman
Cakchiquel, Patzún . . . . .	6.9	58.3	34.8	Newman
Cakchiquel, Patzún . . . . .	14.0	49.9	36.1	Newman
Quiché, Santa Clara . . . . .	5.6	54.8	39.5	Newman
Tukano y Tariano, Brasil . . . . .	4.4	54.4	41.2	Biocca-Willems
Araucano, Chile . . . . .	7.0	56.0	37.0	Henckel

Conviene mencionar que se observan excepciones muy notables a esta regla general; por ejemplo entre 54 ♂ y 153 ♀ pigmeos del Congo belga estudiados por Dankmeijer<sup>38</sup> obtuvo: 16.2% de arcos, 64% de presillas y 19.6% de torbellinos, o sea un fuerte aumento de los primeros en detrimento de los últimos.

<sup>38</sup> Dankmeijer, J. Finger prints of African Pygmies and Negroes. *Amer. Jour. Phys. Anthropol.*, vol. 5, pp. 453-484. 1947.

Existe, normalmente, una clara diferenciación en el porcentaje de presillas radiales (*Pr*) respecto a presillas ulnares (*Pu*), siendo muchísimo más frecuentes estas últimas.

Hay marcadas diferencias entre los dermatoglifos en los distintos dedos de la mano; así tenemos que: los torbellinos son más frecuentes en dedos I y IV; los arcos son más frecuentes en dedos II y III; las presillas radiales son más frecuentes en dedo II; y las presillas ulnares presentan cierta regularidad en todos los dedos, pero con valores más altos en V y III. Tampoco hay identidad en cuanto a ambas manos del sujeto: los arcos son más frecuentes en la mano izquierda, en tanto que los torbellinos abundan más en la mano derecha.

Las variaciones sexuales se manifiestan especialmente en un *mayor* porcentaje de arcos y un *menor* porcentaje de torbellinos en el sexo femenino; en cuanto a las presillas radiales, son más frecuentes en ♂ y las presillas ulnares en ♀.

Pero el simple examen de los porcentajes de *A*, *T*, *Pr* y *Pu* fue considerado insuficiente y, en consecuencia, se establecieron ciertos índices para precisar la relación entre los distintos tipos papilares dentro de cada grupo étnico.

T. Furuhashi (1927), investigando los dermatoglifos entre los japoneses, estableció el siguiente índice:

$$\frac{\text{Torbellinos} \times 100}{\text{Presillas}}$$

J. Dankmeijer, a base de sujetos holandeses, negros, javaneses y pigmeos, utilizó en 1938 la relación:

$$\frac{\text{Arcos} \times 100}{\text{Torbellinos}}$$

Ambos índices han sido calculados por distintos especialistas en esta cuestión, si bien cada uno de ellos sólo se refiere a la relación entre 2 de los tres elementos que entran en juego; en el primero se olvidan los arcos y en el segundo las presillas.

Por su parte Cummins y Midlo (1943) utilizaron otro índice que denominan “pattern intensity” que tiene en cuenta el número de trirradios,<sup>39</sup> pero olvidando los arcos:

$$\frac{2 T + P}{n}$$

<sup>39</sup> Cada torbellino tiene 2 trirradios; la presilla tiene 1 trirradio; los arcos carecen. *n* = número de sujetos.



Leschi en su trabajo citado analiza y valoriza debidamente la interpretación que deba darse a cada una de estas 3 medidas relativas de los dermatoglifos digitales.

En el cuadro 58 damos valores comparativos de los 3 índices indicados.

Las variaciones de estos índices responden a las que ya señalamos respecto al porcentaje de A, P y T en cada serie.

Con Wilder se inició el estudio sistemático de los dermatoglifos palmares y plantares. Siguiéron los trabajos de Valsik, y posteriormente los de Cummins, Leche, McClure, Midlo, etcétera.<sup>40</sup> Se trata sin duda de un carácter de gran importancia por sus variaciones en los distintos grupos humanos, pero su examen detenido rebasaría los límites que nos hemos impuesto; remitimos al lector a la bibliografía que se indica.

En cuanto a la forma cómo se heredan los dermatoglifos parece que las investigaciones de Grüneberg (1928) lo llevaron a la conclusión de que se debe a 2 pares de factores XX (xx), YY (yy), de carácter acumulativo, que permitirían 9 combinaciones posibles:

XXYY, XXYy, XXyy, XxYY, XxYy, Xxyy, xxYY, xxYy, xxyy.

Sin embargo, la comprobación de esta hipótesis no se ha verificado todavía, a pesar de los trabajos de H. H. Newman (1930), Ennenbach (1939), Rife (1941) y otros, con dermatoglifos en gemelos uni y biovulares y en diversos linajes genealógicos.

### *La fenil-tio-carbamida (FTC)*

A. L. Fox descubrió en 1931 que cierto número de seres humanos no eran capaces de percibir el sabor amargo de la fenil-tio-carbamida (FTC). La prueba se puede realizar fácilmente colocando sobre la lengua un cristal de dicha substancia y dejando que la saliva la disuelva.

L. H. Snyder realizó las primeras investigaciones demostrando que se trata de un carácter hereditario de tipo mendeliano. Por otra parte, se han observado claras diferencias en el porcentaje de “ceguera al sa-

<sup>40</sup> Wilder, H. H.: “Racial differences in palm and sole configuration”, *American Anthropologist* (1904), vol. VI. (1913), vol. XV. *Am. J. Phys. Anthropol.* (1922), vol. V.

Cummins, H. and C. Midlo: “Palmar and plantar epidermal ridge configurations (dermatoglyphics) in European-Americans”, *Am. J. Phys. Anthropol.* (1926), vol. IX, páginas 471-502.

Véanse también los diversos trabajos sobre dermatoglifos publicados por el Middle American Research, Tulane University (New Orleans, 1936) con el título de *Measures of Men*; publication nº 7, 330 pp.

CUADRO 59

PERCEPCIÓN GUSTATIVA DE LA FENIL-TIO-CARBAMIDA

(En porcientos)

Grupos humanos	Sí	No	Autor
Indios Flathead (Montana)	90	10	Matson, 1938
Indios Navajo	98.2	1.8	Boyd, 1949
Coptos (Cairo)	73.6	26.4	Boyd, 1937
Rusos (Kharkov)	64.6	35.4	Boyd, 1937
Esquimales (Labrador)	59.2	40.8	Sewall, 1939
Suizos (Zurich)	70.4	29.6	Botzstejn, 1942
Indios (Kansas)	93.9	6.1	Levine, 1932
Norteamericanos blancos	69.1	30.9	Parr, 1934
Japoneses	92.9	7.1	Rikimaru, 1936
Negros (Sudán)	95.8	4.2	Lee, 1934
Negros americanos (Ohio)	90.8	9.2	Lee, 1934

bor de la FTC” según los distintos grupos étnicos. Damos algunos ejemplos relevantes, sin distinción de sexos (cuadro 59):

La opinión más generalizada es que la “ceguera al sabor de la FTC” se debe a un factor recesivo ( $g$ ), en tanto que la facultad de sentir el sabor de la FTC sería resultado de la presencia de su alelo dominante, ( $G$ ). Parece, sin embargo, que ciertos hechos no concuerdan con semejante interpretación; así, por ejemplo, se observa una diferencia muy sensible entre el porcentaje de hombres y mujeres respecto a este carácter, ya que la “ceguera al sabor de la FTC” es mucho más frecuente en el sexo masculino dentro del mismo grupo étnico. Veamos unos casos (cuadro 60). Tal diferenciación sexual no puede explicarse hereditariamente a base de un solo par de factores.

Por otra parte, según la investigación de Botsztejn en Zurich (1942) con 544 sujetos, se presentan gradaciones en la herencia de tal carácter: quienes perciben fuertemente el sabor amargo de la FTC, quienes lo perciben débilmente, y los “ciegos” a tal sabor. De ahí que proponga una explicación a base de un gene normal dominante,  $G$ , y dos alelos múltiples:  $g_1$ , correspondiente a quienes saborean débilmente el FTC, y  $g_2$  para los “ciegos” a tal carácter. De este modo, en vez de 3 genotipos ( $GG$ ,  $Gg$ ,  $gg$ ) y dos fenotipos, habría 6 genotipos ( $GG$ ,  $Gg_1$ ,  $Gg_2$ ,  $g_1g_1$ ,  $g_1g_2$ ,  $g_2g_2$ ) y tres fenotipos.

No se trata, sin embargo, de un carácter cuyo tipo de herencia esté perfecta y claramente determinada; hacen falta más observaciones estadísticas para poder llegar a conclusiones seguras.

CUADRO 60  
VARIACIÓN SEXUAL EN PERCIBIR LA FTC  
(En porcentos)

Grupos humanos	Hombres		Mujeres	
	Sí	No	Sí	No
Coptos (Cairo) . . . . .	71.3	28.7	76.5	23.5
Sirios . . . . .	79.1	20.9	89.3	10.7
Judíos (Bagdad) . . . . .	80.0	20.0	84.1	15.9
Kurdos (Bagdad) . . . . .	68.4	31.6	100.0	—
Armenios (Beyrut) . . . . .	72.8	27.2	77.4	22.6
Irlandeses (Dublin) . . . . .	54.3	45.7	75.6	24.4
Galeses (País de Gales) . . . . .	59.1	40.9	72.7	27.3
Esquimales (Labrador) . . . . .	43.1	56.9	69.6	30.4

### La sicklemlia

Los glóbulos rojos presentan en ciertos casos tendencia a adoptar una forma falciforme cuando se los coloca en un medio deficientemente oxigenado;<sup>41</sup> esta característica se observa con mayor frecuencia, pudiera decirse que casi exclusivamente, en los grupos humanos negroides.

Para determinar su existencia se utiliza la técnica de Emmel;<sup>42</sup> su porcentaje de presencia varía de 5.3 a 15.3% entre los niños y de 7.4 a 12.5% entre los adultos e estudiados por L. Pales y J. Linhard; en total, se trata de 2 302 africanos occidentales, y la media es de 8% (185 casos entre los 2 302 sujetos sometidos a investigación) sin distinción sexual apreciable.

el<sup>43</sup> transcribe datos de sicklemlia obtenidos por distintos investigadores en grupos negros y negroides de América con variaciones entre 4.3 y 15.4%. Los porcentajes de sicklemlia, como anemia perniciosa, parecen depender (tanto en África como en nuestro continente) de la mayor o menor 'pureza' del elemento negro que integra las series estudiadas. Pero se conoce también la sicklemlia en tipos no-negroides

<sup>41</sup> El nombre viene del inglés *sickle* = hoz.

<sup>42</sup> Explicada con detalle por León Pales et J. Linhard en "La sicklémie (Sickle-Cell Trait) en Afrique Occidentale Française", *L'Anthropologie* (1952), vol. 56, pp. 53-86. Paris.

<sup>43</sup> Neel, James V.: "The population genetics of two inherited blood dyscrasias in man". *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, New York, 1950, vol. XV. pp. 146-58.

(árabes, griegos, sicilianos, cubanos), lo cual hace suponer que hubo mestizajes con elementos negroides.

Trabajos posteriores han puesto en duda que la sicklemia deba adscribirse exclusivamente al stock negro; Swindler llegó a afirmar que: "It appears that the gene has limited ethnologic application and that its utilization as a "tracer" of Negro ancestry is open to suspicion."<sup>44</sup>

Genéticamente parece que en la aparición de la sicklemia interviene un par de alelos que regulan la presencia de hemoglobina.<sup>45</sup> Quienes padecen de sicklemia son homocigotos,  $Hb^sHb^s$ , gene que controla la molécula deficiente de hemoglobina S, causa de la anemia; los que sólo presentan el rasgo, son heterocigotos  $Hb^aHb^s$ , siendo  $Hb^a$  el gene regulador de la hemoglobina normal A; finalmente los individuos normales son homocigotos de la fórmula  $Hb^aHb^a$ , careciendo por tanto de la hemoglobina anormal S.

#### GRUPOS SANGUÍNEOS

##### *Sistema ABO*

En 1900 el fisiólogo Landsteiner comprobó que en ciertos casos la mezcla de sangre de dos individuos de la misma especie provocaba la aglutinación: es lo que se denominó iso-hemoaglutinación. Ya antes, en 1895, Bordet había demostrado que el suero de una especie animal al mezclarse con la sangre de otra especie aglutina los hematíes de esta última: es el fenómeno de la hetero-hemoaglutinación.

Los glóbulos rojos en el hombre contienen uno (A) u otro aglutinógeno que al encontrarse con un anticuerpo o aglutinina en el suero de otro individuo, puede provocar el fenómeno de la aglutinación o hemolisis.

Los glóbulos rojos en el hombre continene uno (A) u otro aglutinógeno (B), o ambos (AB), o ninguno de ellos (O); \* lo cual permitió clasificar en cuatro tipos la sangre humana, cuyas características pueden sintetizarse así:

<sup>44</sup> Lehmann, II. The sickle-cell trait; not an essentially Negroid feature. *Man*, vol. 53, p. 9. London, 1953.

Singer, Ronald. The origin of the sickle-cell. *South Afr. Jour. Sci.*, n° 50, pp. 287-91. 1954.

Swindler, D. R. The absence of the sickle-cell gene in several Melanesian societies and its anthropologic significance. *Human Biology*, vol. 27, pp. 284-93. 1955.

<sup>45</sup> Penrose, L. S., 1961, pp. 80-81.

\* Este símbolo se lee 'cero', o sea negación, carencia. No es la letra O como a menudo se supone.

<i>Tipo sanguíneo</i>	<i>Los hematíes contienen:</i>	<i>El suero sanguíneo contiene:</i>
Grupo A .	Antígeno o aglutinógeno A	Aglutinina <i>anti-B</i>
Grupo B . .	Antígeno o aglutinógeno B	Aglutinina <i>anti-A</i>
Grupo AB .	Antígenos A y B	<i>Sin</i> aglutininas
Grupo O . .	<i>Sin</i> antígenos	Aglutininas <i>anti-A</i> y <i>anti-B</i>

Esta caracterización muestra cómo las transfusiones sanguíneas son compatibles o incompatibles según el tipo a que pertenecen el donador y el receptor: los del grupo O se llaman “donador universal”, porque sus hematíes desprovistos de los aglutinógenos A y B no pueden sufrir aglutinación; los del grupo AB se denominan “receptor universal”, toda vez que su suero, desprovisto de las aglutininas anti-A y anti-B, está imposibilitado de aglutinar los hematíes. En consecuencia, tenemos:

- Grupo A, sólo puede dar su sangre a tipos A y AB
- Grupo A, sólo puede recibir sangre de los tipos A y O
- Grupo B, sólo puede dar su sangre a tipos B y AB
- Grupo B, sólo puede recibir sangre de los tipos B y O
- Grupo AB, sólo puede dar su sangre al tipo AB
- Grupo AB, puede recibir sangre de todos los tipos.
- Grupo O, puede dar su sangre a todos los tipos
- Grupo O, sólo puede recibir sangre del tipo O.

Jansky en 1907 y Moss en 1910 dieron a los 4 grupos sanguíneos clásicos una terminología numérica especial que vamos a indicar con sus equivalencias para evitar confusiones:

onomencatura internacional	O	A	B	AB
Clasificación de Jansky	I	II	III	IV
Clasificación de Moss . . .	IV	II	III	I

El grupo sanguíneo es un carácter permanente que no sufre la menor modificación en el transcurso de la vida humana, cualesquiera que sean las influencias que el individuo pueda recibir. En un principio se pensó que el mecanismo hereditario se debía a la acción de 2 pares de factores (A: *a* y B: *b*) que se comportaban según la ley general del dihíbrido que ya hemos visto (Dungern e Hirszfelf, 1911).

Bajo ese supuesto las fórmulas genéticas de los 4 grupos sanguíneos serían (cuadro 61):

CUADRO 61

Genotipo	Tipo sanguíneo	Genotipo	Tipo sanguíneo
$AAbb$ . . . . . } $Aabb$ . . . . . }	A	$AaBb$ . . . . . { $AA Bb$ . . . . . { $AA B\bar{B}$ . . . . . { $AaBB$ . . . . . {	AB
$aaB\bar{B}$ . . . . . } $aaBb$ . . . . . }	B	$aabb$ . . . . . }	O

Habría, pues, 9 combinaciones genotípicas que dan origen a los 4 fenotipos conocidos. Ahora bien, los posibles cruzamientos de los 9 genotipos indicados, de acuerdo con la mecánica del dihibridismo, pueden dar, en términos fenotípicos, las siguientes posibilidades (cuadro 62):

CUADRO 62

Fenotipo de los padres	Fenotipo de los hijos	Fenotipo de los padres	Fenotipo de los hijos
$O \times O$ . . . . .	O,	$A \times B$ . . . . .	O, A, B, AB
$O \times A$ . . . . .	O, A	$AB \times O$ . . . . .	O, A, B, AB
$A \times A$ . . . . .	A, O	$AB \times A$ . . . . .	O, A, B, AB
$O \times B$ . . . . .	O, B	$AB \times B$ . . . . .	O, A, B, AB
$B \times B$ . . . . .	B, O	$AB \times AB$ . . . . .	O, A, B, AB

Ante ciertas discordancias entre los hechos de observación serológica y la teoría expuesta para explicarlos, surgieron nuevas hipótesis. Exponemos la tesis de Bernstein, por ser la más generalizada actualmente; dicho autor considera que los grupos sanguíneos se transmiten en virtud de la presencia de 3 genes, A, B, O, cada uno responsable del aglutinógeno correspondiente; y se trata de alelos múltiples, que corresponden a un único *locus* en un par de cromosomas determinado; A y B con carácter dominante respecto a O.

Con esta concepción los 4 tipos sanguíneos responderían a los 6 siguientes genotipos (cuadro 63):

CUADRO 63

Genotipos	Fenotipos	Genotipos	Fenotipos
AA . . . . . } AO . . . . . }	A	AB . . . . . } OO . . . . . }	AB O
BB . . . . . } BO . . . . . }		B	

Por tanto, las posibilidades de cruce serían (Cuadro 64):

CUADRO 64

Fenotipo de los padres	Genotipos de los padres	Fenotipo del hijo	Genotipo del hijo
O × O . . . . .	OO × OO	O	OO
O × A . . . . . }	OO × AA	A	OA
	OO × AO	O, A	OO, AO
A × A . . . . . }	AA × AA	A	AA
	AA × AO	A	AA, AO
	AO × AO	A, O	AA, AO, OO
O × B . . . . . }	OO × BB	B	OB
	OO × BO	O, B	OO, BO
B × B . . . . . }	BB × BB	B	BB
	BB × BO	B	BB, BO
	BO × BO	B, O	BB, BO, OO
A × B . . . . . }	AA × BB	AB	AB
	AA × BO	AB, A	AB, AO
	AO × BB	AB, B	AB, BO
	AO × BO	AB, A, B, O	AB, AO, BO, OO
AB × O . . . . .	AB × OO	A, B	AO, BO
AB × A . . . . . }	AB × AA	A, AB	AA, AB
	AB × AO	A, B, AB	AA, AO, AB, BO
AB × B . . . . . }	AB × BB	B, AB	BB, AB
	AB × BO	A, B, AB	AO, AB, BB, BO
AB × AB . . . . .	AB × AB	A, B, AB	AA, AB, BB

Los resultados de este cuadro, elaborado de acuerdo con la teoría de Bernstein, no han podido comprobarse más que mediante observaciones y estadísticas genealógicas, por ser imposible la experimentación; sin embargo, aquéllas parecen confirmar esta forma de explicación genética. Adviértase que hay coincidencia entre las dos teorías por lo que respecta a las 6 primeras combinaciones fenotípicas; en cambio, se observan

ciertas diferencias en las 4 últimas posibilidades (o sea cuando interviene el grupo *AB*) entre las teorías de Dungern-Hirszfeld y Bernstein; solamente nuevas observaciones estadísticas podrán dilucidar este punto.

De todo lo dicho se deducen algunas conclusiones:

- Si ambos padres son *O*, los hijos *forzosamente* son también *O*;
- Si los padres son *A* y *O*, los hijos podrán ser *A* (heterocigoto) y *O*; pero nunca *B* o *AB*;
- Si los padres son *B* y *O* los hijos podrán ser *B* (heterocigoto) y *O*, pero *nunca* *A* o *AB*;
- El cruce de padres *A* y *B*, si ambos son heterocigotos, origina hijos que pueden ser de cualquiera de los 4 tipos serológicos;
- Padres *AB* y *O* originan hijos *A* o *B*, pero *nunca* *AB* ni *O*;
- Si ambos padres son *AB* sus descendientes pueden ser *A*, *B* y *AB* pero *nunca* *O*;
- El cruce de padres *A*, si ambos son heterocigotos, puede dar hijos *A* y *O*;
- Lo mismo en el caso de cruce cuando ambos padres son *B* heterocigotos.

El conocimiento del modo cómo se heredan los grupos sanguíneos se ha utilizado para resolver casos de paternidad dudosa; es decir, permite excluir a determinado individuo como padre del niño, pero no afirmar la paternidad de un sujeto dado. Supóngase, por ejemplo, que la madre es de tipo *B* y el hijo del tipo *O*; desde luego, el padre puede ser *O*, *A* o *B*, pero nunca *AB*. Si se trata de un hijo tipo *A* y la madre es *B*, el padre puede haber sido *A*, o *AB*, pero no *B* ni *O*; etcétera.

También puede resolverse el caso de si ha habido un intercambio voluntario o involuntario de infantes. Supóngase dos familias: I, de padre *B*, madre *O* e hijo de tipo *O*; II, con padre *B* y madre *A*, con un hijo *AB*. El hijo tipo *O* es compatible con su propia familia (I), pero también con la familia II, ya que de padre *A* y *B* pueden nacer hijos con tipo *O*. Pero, en cambio, el hijo *AB* de la familia II no es compatible con la familia I, ya que hemos visto que padres *B* y *O* no pueden tener hijos tipo *AB*.

Evidentemente hay casos de hijos cuyos grupos sanguíneos son compatibles con las dos familias; y entonces el complejo *ABO* no basta para resolver el dilema; se necesita recurrir a la determinación de otros sistemas sanguíneos a los que nos referimos más adelante.

K. Landsteiner y L. J. Witts en 1926 y O. Thomsen, V. Friedenreich y E. Worsaae en 1930, comprobaron la inestabilidad del aglutinógeno *A*, lo cual dio motivo a la formación de dos subgrupos: *A*<sub>1</sub> y *A*<sub>2</sub>; con ello los 4 tipos primitivos se convierten en 6:

*A*<sub>1</sub>; *A*<sub>2</sub>; *B*; *A*<sub>1</sub>*B*; *A*<sub>2</sub>*B*; *O*

De este modo el cuadro 63 debe considerarse ampliado y modificado en la siguiente forma (cuadro 65):

CUADRO 65

Genotipos	Fenotipos	Genotipos	Fenotipos
A <sub>1</sub> A <sub>1</sub> . . . . .	A <sub>1</sub>	B B . . . . .	B
A <sub>1</sub> A <sub>2</sub> . . . . .		B O . . . . .	
A <sub>1</sub> O . . . . .		A <sub>1</sub> B . . . . .	A <sub>1</sub> B
A <sub>2</sub> A <sub>2</sub> . . . . .	A <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B . . . . .	A <sub>2</sub> B
A <sub>2</sub> O . . . . .		O O . . . . .	O

Del examen comparativo de los genotipos y fenotipos especificados, y como resultado de la experiencia, resulta que: los caracteres A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub> y B son dominantes; el carácter O es recesivo; A<sub>1</sub> es dominante respecto a A<sub>2</sub>.

La existencia de los subgrupos A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, y posiblemente también del A<sub>3</sub>, no parece modificar la teoría de los genes alelos múltiples propuesta por Bernstein y que ya expusimos antes.

Se ha recurrido a distintos índices para facilitar el análisis y clasificación serológica de los grupos humanos; aunque poco utilizados, he aquí algunos de ellos: <sup>46</sup>

$$\text{Índice racial serológico (Lattes, 1932)} = \frac{A}{B}$$

$$\text{Nuevo índice bioquímico racial (Melkikh, 1929)} = \frac{O + A}{B + AB}$$

$$\text{Índice de regresión serológica (Wellisch)} = \frac{(A + AB)(B + O)}{(B + AB)(A + O)}$$

No hacemos más que mencionarlo; en cambio nos detendremos en el método propuesto por Bernstein (1924), basado precisamente en la teoría de los 3 genes alelomorfos A, B, O, que se denominan convencional y respectivamente *p*, *q* y *r*. Por tanto, pueden siempre representarse las frecuencias de los 3 genes con la fórmula:

$$p + q + r = 1$$

<sup>46</sup> Boyd, W. C., 1939, p. 151.



De los 6 genotipos que se especifican en el cuadro 63 hay 3 homocigotos (AA, BB, OO) y 3 heterocigotos (AO, BO, AB). La probabilidad de que se presente uno de los genotipos homocigotos es igual al cuadrado del gene correspondiente; en efecto, si cada individuo tiene la probabilidad  $p$  de recibir el gene A de su padre y la misma probabilidad  $p$  de recibirlo de su madre, tendrá la probabilidad  $p^2$  de pertenecer al genotipo A. Por lo tanto, podemos representar:

$$\begin{aligned} \text{Frecuencia del genotipo AA} &= p^2 \\ \text{Frecuencia del genotipo BB} &= q^2 \\ \text{Frecuencia del genotipo OO} &= r^2 \end{aligned}$$

En cuanto a los genotipos heterocigotos, su frecuencia es el doble producto de las frecuencias de los dos genes correspondientes; un individuo tiene la probabilidad  $pq$  de recibir el gene A de su padre y al mismo tiempo el gene B de su madre; pero tiene la misma probabilidad  $pq$  de recibir el gene A de su madre y el gene B de su padre; por lo tanto, el genotipo AB se presenta con la probabilidad  $2pq$ . Tenemos, por lo tanto:

$$\begin{aligned} \text{Frecuencia del genotipo AO} &= 2pr \\ \text{Frecuencia del genotipo BO} &= 2qr \\ \text{Frecuencia del genotipo AB} &= 2pq \end{aligned}$$

Resumiendo los datos de los 6 genotipos en los 4 fenotipos serológicos resulta:

Grupos . . . . .	O (OO)	A (AO, AA)	B (BO, BB)	AB (AB)
Probabilidades . .	$r^2$	$2pr + p^2$	$2qr + q^2$	$2pq$

De donde se deduce que

$$\begin{aligned} \text{Fenotipos O + A} &= r^2 + 2pr + p^2 = (r + p)^2 \\ \text{Fenotipos O + B} &= r^2 + 2qr + q^2 = (r + q)^2 \end{aligned}$$

Si en la fórmula  $1 = p + q + r$  hacemos las debidas sustituciones, tendremos:

$$\begin{aligned} p &= 1 - q + r = 1 - \sqrt{O + B}; \\ q &= 1 - p + r = 1 - \sqrt{O + A}; \\ r &= \sqrt{O} \end{aligned}$$

Por lo tanto,

$$1 = 1 - \sqrt{O + B} + 1 - \sqrt{O + A} + \sqrt{O}$$

De este modo se calculan las frecuencias génicas de A, B, y O.

*La propiedad S*

Los trabajos de H. Lehrs y T. Putkonen en 1930, corroborados y ampliados por F. Schiff y H. Sasaki en 1932, descubrieron que los aglutinógenos del sistema ABO están no sólo en la sangre del sujeto, sino también en otros tejidos, especialmente en la saliva. Y se determinó además que tal peculiaridad se heredaba como carácter dominante. Los dos tipos se denominan, en consecuencia, *secretores* y *no-secretores*.

Wiener expuso en 1943 su tesis sobre el mecanismo genético de este carácter; se trata de un gen S, dominante, al que se debe el poder secretorio; su alelo recesivo, s, se encuentra en los individuos no-secretores. En consecuencia, las posibilidades genéticas son:

$$\begin{aligned} \text{Fenotipo secretor} &= \text{genotipos } SS \text{ y } Ss \\ \text{Fenotipo no-secretor} &= \text{genotipo } ss \end{aligned}$$

Esta característica es independiente del sexo y también de los genes del sistema ABO. Por tanto, la propiedad S duplica el número de fenotipos que ya conocemos en dicho sistema, puesto que a cada uno de ellos se le puede agregar el gen S (secretor) o s (no-secretor). Los datos recolectados por Wiener (1943), Moharram (1943) y Race y R. Sanger (1949), confirman plenamente la hipótesis genética transcrita; en efecto, en un total de 282 familias con 774 hijos, la distribución de éstos en los genotipos SS, Ss (ambos del fenotipo secretor) se acerca grandemente a las proporciones teóricas de la herencia de un carácter dominante de tipo mendeliano; pero sobre todo el caso de los ss (no-secretor) resulta decisivo, ya que los 71 hijos de 26 matrimonios cuyos padres eran ss × ss, resultaron también, sin excepción, del tipo ss (Race and Sanger, 1950, p. 190).

En el cuadro 66 damos algunos porcentajes de frecuencia de secretores y no-secretores en distintos grupos humanos.

CUADRO 66

<i>Individuos examinados</i>	<i>Secretores</i>		<i>No-Secretores</i>	
Finlandeses (Putkonen) . . . . .	197	170 86.3%	27	13.7%
Berlineses (Schiff, 1940) . . . . .	363	283 78 %	80	22 %
Nueva York (Wiener, 1943) . . . . .	130	106 82 %	24	18 %
Negros de Nueva York (Schiff, 1940) . . . . .	178	109 61.2%	69	38.8%
Indios Ute, de Utah (Matson, 1947) . . . . .	79	79 100 %	0	0 %
Indios Navajo (Boyd, 1949) . . . . .	69	68 98.5%	1	1.5%
Japoneses, (Suzuki, 1936) . . . . .	424	321 75.7%	103	24.3%

Para F. Schiff, el 38.8% de frecuencia de individuos no-secretores entre los negros tiene un valor claramente diferencial frente a los porcentajes muchos menores que presentan los grupos blancos.

### Sistema M

Existen en los glóbulos rojos varios otros aglutinógenos o antígenos, además de los del sistema ABO a que nos hemos referido; pero no se ponen de manifiesto de modo natural porque el suero sanguíneo no contiene las aglutininas o anticuerpos correspondientes.

La determinación indirecta de tales aglutinógenos se hace a través de la inmunización de la sangre de ciertos animales (conejos, monos, etcétera), con lo cual se obtienen anticuerpos; no nos incumbe la descripción de la técnica fisiológica de tal proceso, pero ha sido de este modo como Landsteiner y Levine descubrieron en 1928 el sistema denominado MN que actúa independientemente del ABO; y se hereda también en forma mendeliana. Se trata de dos factores alelos, pero sin que ninguno de ellos tenga dominancia sobre el otro; por tanto hay 3 posibilidades genotípicas: MM, MN y NN, que corresponden a 3 fenotipos determinables experimentalmente por la acción de los sueros anti-M y anti-N.

Los cruces posibles a este respecto son:

<i>Fenotipo de los padres</i>	<i>Fenotipo de los hijos</i>
M × M	100% M
M × N	100% MN
N × N	100% N
MN × MN	50% MN; 25% M y 25% N
MN × M	50% MN y 50% M
MN × N	50% MN y 50% N

Los hechos de experimentación parecen confirmar esta hipótesis de herencia del complejo MN; en efecto, los trabajos de Schiff (1930) entre 125 niños pertenecientes a 42 familias; los de Wiener y Vaisberg (1931) con 624 niños correspondientes a 131 familias etcétera, han dado resultados que prácticamente coinciden con el cálculo teórico.

Han sido también Wiener y Vaisberg quienes introdujeron la fórmula para calcular la frecuencia de los genes M y N:

$$\text{gene M} = \text{frecuencia del fenotipo M} + \frac{\text{frecuencia del fenotipo MN}}{2}$$

$$\text{gene N} = \text{frecuencia del fenotipo N} + \frac{\text{frecuencia del fenotipo MN}}{2}$$

El examen de 1 279 ingleses de Londres, Oxford y Cambridge dio (cuadro 67) el siguiente resultado (Race and Sanger, 1950, p. 45):

CUADRO 67

Fenotipos	M	MN	N	Total
Número de casos . . . . .	363	634	282	1 279
Porcentaje . . . . .	28.3	49.6	22.1	100

La frecuencia de los genes *M* y *N* sería en este caso concreto:

$$\text{gene } M = 0.283 + \frac{0.496}{2} = 0.531$$

$$\text{gene } N = 0.221 + \frac{0.496}{2} = 0.469$$

Lo cual está de acuerdo con lo previsto.

Esta distribución de frecuencia de los fenotipos es la que pudiéramos denominar “normal”, pero hay grupos humanos que presentan propor-

CUADRO 68

Grupos humanos	Nº de casos	M	MN	N
<i>Pueblos con poco N y alta frecuencia de M</i>				
Navajos de Nuevo México . . . . .	361	84.5%	14.4%	1.1%
Aleutianos . . . . .	132	67.5%	29.4%	3.2%
Blackfeet de Montana . . . . .	95	54.7%	40.0%	5.3%
Arabes de Damasco . . . . .	80	51.3%	40.0%	8.7%
<i>Pueblos con mucho N y poco M</i>				
Aborígenes australianos . . . . .	372	2.4%	30.4%	67.2%
Papúas . . . . .	200	7.0%	24.0%	69.0%
Ainus . . . . .	504	17.9%	50.2%	31.9%
<i>Pueblos con frecuencia “normal” de M y N</i>				
Vascos españoles . . . . .	91	23.1%	51.6%	25.3%
Filipinos . . . . .	382	25.9%	50.3%	23.8%
Ingleses de Londres . . . . .	422	28.7%	47.4%	23.9%
Egipcios . . . . .	419	26.2%	53.1%	20.7%

ciones distintas de  $M$ ,  $N$  y  $MN$ . Damos en el cuadro 68 algunos ejemplos de los publicados por Boyd (1950, pp. 234-5).

Advirtamos, en fin, que según recientes investigaciones el antígeno  $N$  se presenta en dos formas:  $N_1$  y  $N_2$ , siendo el primero dominante respecto al segundo. En realidad, por tanto, al sistema  $MN$  corresponden 5 fenotipos:  $M$ ,  $N_1$ ,  $N_2$ ,  $MN_1$  y  $MN_2$ .

### *Sistema Rhesus*

Ciertas experiencias de Landsteiner y Wiener publicadas en 1940 demostraron que inyectando la sangre del mono *Macacus rhesus* a un conejo éste elabora una aglutinina que no sólo es capaz de aglutinar los hematíes del *Macacus*, sino también los del hombre en un elevado porcentaje, calculado en el 85% de individuos de raza blanca; el 15% restante resultan inmunes a tal aglutinación. Los primeros se denominan *Rhesus positivos* ( $Rh+$ ) y los segundos *Rhesus negativos* ( $Rh-$ ). Es decir, que la sangre humana contiene el mismo antígeno o aglutinógeno que la sangre del *Macacus*, por lo cual los dos investigadores mencionados le dieron el nombre de factor *Rhesus* y por abreviación *Rh*.

Los factores  $Rh+$  y  $Rh-$  son independientes del sexo, así como del sistema  $ABO$ ,  $MN$  y otros complejos sanguíneos.

Aparentemente los dos fenotipos  $Rh+$  y  $Rh-$  se heredan en forma mendeliana por un par alelo en el cual el gene *Rh* es dominante y el *rh* recesivo. Se tienen por tanto 3 distintos genotipos y dos fenotipos:

$RhRh$  y  $Rhrh$  que originan el fenotipo  $Rh+$   
 $rhrh$  que da el fenotipo  $Rh-$

Las posibilidades de cruzamiento son en consecuencia:

$RhRh \times RhRh = 100\% RhRh.$   
 $RhRh \times Rhrh = 50\% RhRh$  y  $50\% Rhrh$   
 $Rhrh \times Rhrh = 25\% Rhrh$   $50\% RhRh$  y  $25\% rhrh.$   
 $Rhrh \times rhrh = 100\% Rhrh$   
 $Rhrh \times rhrh = 50\% Rhrh$  y  $50\%$   
 $rhrh \times rhrh = 100\%$

Y las estadísticas de Strandkov, Diederich, Landsteiner, Wiener, P. Moureau, etcétera, confirman plenamente estos cálculos teóricos.

La frecuencia media de 85% de  $Rh+$  y de 15% de  $Rh-$  observada primeramente en norteamericanos de raza blanca y generalizada más tarde a grupos blancos de Inglaterra, Alemania, Australia y Chile, sufre variaciones en otros grupos étnicos. Veamos algunos ejemplos (Tétrý, 1950, p. 25) en el cuadro 69.

CUADRO 69

Grupos humanos	Casos	Rh+	Rh—
Indios americanos . . . . .	447	446 99.8%	1 0.2%
Negros . . . . .	264	252 95.5	12 4.5 „
Chinos . . . . .	150	149 99.3 „	1 0.7 „
Australianos aborígenes . . . . .	281	281 100 „	0 0 „
Birmanos . . . . .	229	229 100 „	0 0
Mestizos americanos . . . . .	155	148 95.5 „	7 4.5 „

En conjunto, y para los 4 grandes grupos humanos, la frecuencia se distribuye así:

CUADRO 70

Grupos humanos	Rh+	Rh—
Blancos . . . . .	85 %	15 %
Negros . . . . .	92 a 95 „	8 a 5 „
Amarillos . . . . .	98.5 a 99.5 „	1.5 a 0.5 „
Amerindios puros . . . . .	99.2 „	0.8 „
Amerindios mestizos . . . . .	93 a 98 „	7 a 2 „

Ahora bien, la simplicidad del que pudiéramos llamar factor Rhesus *standard*, tal como lo hemos descrito, es sólo aparente. Estudios recientes y observaciones cada día más numerosas han puesto en evidencia que el sistema Rhesus es un complejo de subtipos que constantemente aumenta. Para nuestra finalidad baste recordar que al descubrirse experimentalmente 3 aglutininas a las cuales corresponden 3 aglutinógenos o antígeno, se pudieron aislar 8 subgrupo o tipos de sangre Rhesus, ya que los 3 aglutinógenos denominados  $Rh_0$ ,  $rh'$ ,  $rh''$  son susceptibles de pre-entarse o combinados en la forma siguiente:

$Rh_0$ ;  $rh'$ ;  $rh''$ ;  $Rh_0rh'$  (o  $Rh_1$ );  $Rh_0rh''$  (o  $Rh_2$ );  $rh'rh''$  (o  $Rh_3$ );  $Rh_1Rh_2$ , (o  $Rh_4$ );  $rh$ .

Los 8 subtipos básicos del sistema Rhesus son, pues:

$Rh_0$ ,  $rh'$ ,  $rh''$ ,  $Rh_1$ ,  $Rh_2$ ,  $Rh_3$ ,  $Rh_4$ ,  $rh$

Con el fin de abreviar los símbolos la mayoría de autores han convenido en suprimir las *h* en cada denominación; tendremos, por tanto:

$R_0$ ,  $r'$ ,  $r''$ ,  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ,  $R_4$ ,  $r$

La frecuencia de estos 8 subtipos es sumamente variable.

*La interpretación y la nomenclatura de R. A. Fisher.* La complejidad cada día mayor de los fenómenos observados a este respecto dificultaba una interpretación clara de los mismos; situación agravada por las diversas nomenclaturas y símbolos utilizados indistintamente.

Fisher dio a conocer en 1947 su hipótesis explicativa, desde el punto de vista genético, de los hechos y observaciones acumulados. Considera la existencia de 3 pares de genes alelomorfos que denomina *Cc*, *Dd*, *Ee*<sup>47</sup> que corresponden a 3 loci de un mismo cromosoma, es decir, que los 3 se transmiten conjuntamente en cada gameto, sin que se presente el fenómeno de disociación de caracteres; además, supone que dichos loci deben estar muy próximos entre sí ya que muy excepcionalmente se han observado fenómenos de recombinación, por "crossing-over". Cada célula reproductora lleva sólo uno de los cromosomas del par, esto es, una sola combinación de los 3 genes; por ejemplo, *CDE*; en el huevo e reúnen de nuevo dos cromosomas homólogos y en él se encuentran por tanto las dos combinaciones, que pueden ser idénticas homocigóticas (en el ejemplo citado, sería *CDE/CDE*), o heterocigóticas, por ejemplo, *CDE/cDe*.

De acuerdo con esta teoría los 8 subtipos de sangre ya citados dentro del sistema Rhesus se corresponderían del siguiente modo con la nomenclatura de Fisher:

$$R_0(cDe); r'(Cde); r''(cdE); R_1(CDe); R_2(cDE); R_3(CdE); R_4(CDE); r(cde).$$

Estos 8 fenotipos y sus 21 genotipos se especifican a continuación, junto con la homologación de las simbologías de Wiener y Fisher (T'etry, p. 100) (cuadro 71).

Pero las investigaciones del sistema Rhesus continúan sin interrupción, presentándose nuevas variantes de antígenos, y en consecuencia el cuadro que antecede es incompleto. De acuerdo con los más recientes descubrimientos se llega a señalar la existencia de 78 diferentes genotipos que motivan 12 fenotipos sanguíneos Rhesus (Race & Sanger, 1950, pp. 83-93; T'etry, 1950, p. 86).

### *Otros complejos serológicos*

La investigación serológica incrementa cada día sus posibilidades; y se va haciendo más sutil el conocimiento de los complejos sanguíneos. Junto a los sistemas *ABO*, *S*, *MN*, *Rh*, que someramente hemos mencionado, hay muchos otros entre los cuales no haremos más que citar:

Complejo *P*, descubierto por Landsteiner y Levine en 1927.

Complejo *Lutheran*, descrito por S. T. Callender y Race en 1946.

<sup>47</sup> Como continuación de orden alfabético de los genes *A*, *B*, del sistema *ABO*.

CUADRO 71

Fenotipos	Wiener	Fisher	Frecuencia, %
$rh$	$rh rh$	$cde/cde$	13
$rh'$	$rh'rh'$ $rh'rh$	$Cde/Cde$ $Cde/cde$	1
$rh''$	$rh''rh''$ $rh''rh$	$cdE/cdE$ $cdE/cde$	0.005 0.05
$rh' rh''$	$rh'rh''$	$Cde/cdE$	0.01
$Rh_0$	$Rh_0Rh_0$ $Rh_0rh$	$cDe/cDe$ $cDe/cde$	2
$Rh_1(Rh_0rh')$	$Rh_1Rh_1$ $Rh_1rh'$ $Rh_1rh$ $Rh_1Rh_0$ $rh'Rh_0$	$CDe/CDe$ $CDe/Cde$ $CDe/cde$ $CDe/cDe$ $Cde/cDe$	54
$Rh_2(Rh_0rh'')$	$Rh_2Rh_2$ $Rh_2rh''$	$cDE/cDE$ $cDE/cdE$	2
$Rh_2(Rh_0rh'')$	$Rh_2rh$ $Rh_2Rh_0$ $Rh_0rh''$	$cDE/cde$ $cDE/cDe$ $cDe/cdE$	13
$Rh_1Rh_2(Rh_2)$	$Rh_1Rh_2$ $rh'Rh_2$ $Rh_1rh''$	$CDe/cDE$ $Cde/cDE$ $CDe/cdE$	14.5

Complejo *Kell*, descrito por R. R. A. Coombs, Mourant y Race en 1946.

Complejo *Lewis*, descubierto por Mourant en 1946.

Complejo *Duffy*, descubierto por M. Cutbush, P. L. Collison y D. I. Parkin en 1950.

Complejo *Levay*, descubierto por Callender y Race en 1946.

Complejo *Gr.*, descrito por J. J. Graydon en 1946.

Complejo *Jobbins*, observado y descrito por B. E. Gilbey en 1947.

Hacemos mención especial del nuevo antígeno *Diego*, descubierto por Levine y colaboradores en 1954, al cual se ha concedido importancia antropológica y evolutiva en atención a su variabilidad en los distintos grupos humanos. Layris *et al.* han hecho amplias investigaciones en este aspecto. En reciente trabajo de Comas y Sacchetti<sup>4</sup> se

<sup>4</sup> Comas, Juan. Significado de la presencia del factor Diego entre los amerindios. *Anales de Antropología*, vol. 11, pp. 89-112. México, 1965.

Sacchetti, Alfredo. Sobre la dispersión del factor Diego en indígenas americanos. *Anales de Antropología*, vol. 11, pp. 113-120. México, 1965.

reúne y discute toda la información y bibliografía disponible sobre el tema.

Desde 1938 se había señalado la presencia en el plasma sanguíneo de proteínas con la propiedad de combinarse con la hemoglobina. Pero solamente es a partir de 1955 cuando fueron conociéndose mejor estos elementos, llamados *haptoglobinas*, gracias sobre todo a las investigaciones de Smithies. Se distinguen 3 tipos de haptoglobinas

I<sub>p</sub>(1-1), que tiene genotípicamente la fórmula I<sub>p</sub><sub>1</sub>I<sub>p</sub><sub>1</sub>

I<sub>p</sub>(1-2), que tiene genotípicamente la fórmula I<sub>p</sub><sub>1</sub>I<sub>p</sub><sub>2</sub>

I<sub>p</sub>(2-2), que tiene genotípicamente la fórmula I<sub>p</sub><sub>2</sub>I<sub>p</sub><sub>2</sub>

Según Moullec *et al.* no parece haberse observado hasta el momento ningún caso de correlación ni de linkaje entre los tipos de haptoglobina y los demás complejos serológicos.

La información disponible señala que entre los grupos caucásicos es muy baja la frecuencia del fenotipo I<sub>p</sub>1-1 y muy alto el de I<sub>p</sub>2-2; por el contrario entre las poblaciones negroides es muy reducido el fenotipo I<sub>p</sub>2-2 y muy alto el I<sub>p</sub>1-1. Ello sugiere que cada tipo de haptoglobina pudiera ser ventajoso en determinado ambiente ecológico y sufrir una selección adaptativa.<sup>49</sup>

Posiblemente podrían citarse todavía algunos más; pero no parece necesario insistir sobre tema de tan alta especialización cuya utilidad es mayor en Medicina que en Antropología.

Es evidente (aparte de las variaciones que la frecuencia de estos sistemas pueda presentar en los distintos grupos humanos y que en su día podrá ser utilizado, quizá, como criterio de sistemización) que al tomar en cuenta simultáneamente diversos complejos sanguíneos aumentan de modo considerable las posibilidades de certidumbre en problemas de paternidad e incompatibilidad entre hijos y padres supuestos. En el ejemplo de este tipo que dimos, utilizando únicamente el sistema ABO, la dificultad es mucho mayor que si se recurre a la vez, pongo por caso, a los sistemas ABO, S, MN y Rh. Supongamos:

Una madre de fórmula sanguínea: B MN s Rh—

Su hijo de fórmula sanguínea: O M S Rh+

La investigación de la paternidad afecta a 4 presuntos padres cuyas fórmulas serológicas son:

1) A N s Rh—

2) A M S Rh+

3) B MN s Rh—

4) O N S Rh+

<sup>49</sup> Jayle, Max-Fernand. *Les haptoglobines. Etude biochimique, génétique et physiopathologique*. Masson, éditeur. Paris, 1962, 76 pp.

Moullec, J. *et al.* Les groupes d'haptoglobine, moyen d'étude des populations humaines. *Bull. et Mém. Société d'Anthrop. Paris*, série 9, tome 2, pp. 109-124. 1961.

El examen del sistema ABO no proporciona datos excluyentes, ya que cualquier cruce de O, A o B con la madre que es B puede dar un hijo tipo O.

El examen del complejo M<sub>1</sub> excluye de la posible paternidad a los individuos 1 y 4, ya que M<sub>1</sub> x N no puede darnos M<sub>1</sub>. El examen del factor S elimina a los presuntos padres 1 y 3, ya que ss x ss no puede darnos SS ni Ss. Finalmente, el examen del complejo Rh elimina también a los individuos 1 y 3, ya que Rh- x Rh- nunca puede darnos Rh+.

En consecuencia, de los 4 presuntos únicamente el número 2 puede ser el posible padre del niño en cuestión.

En el capítulo IX, al tratar de las clasificaciones raciales, no ocuparemos de examinar y valorizar la sistemática con base serológica, debida principalmente a las valiosas contribuciones de Ottenberg, Wiener y Boyd.

#### SOMATOMETRÍA

##### *Principales puntos somáticos (figuras 36 a 38)*

Están siempre relacionados con puntos óseo, generalmente fijos, y cubiertos a menudo por una gruesa capa de tejidos muscular y adiposo; de ahí que sea más fácil su determinación en individuos delgados; al intentar la localización debe procurarse que el punto óseo quede al mismo nivel, o perpendicular, al lugar correspondiente de la epidermis; y es conveniente a veces marcarlo con el lápiz dermatográfico. Por tal razón, es evidente que los puntos de referencia, en el vivo son de más difícil determinación, menos precisos, que sus homónimos en el esqueleto.

Ya hemos tratado oportunamente del instrumental a utilizar, así como de las recomendaciones de índole general que deben tenerse en cuenta. Veamos ahora los

##### *Puntos impares o sagitales*

*Glabela*: punto más saliente del entrecejo.

*Gnación* o *mentón*: punto más bajo de la barbilla (mandíbula).

*Labial superior*: punto medio superior límite de la mucosa labial.

*Labial inferior*: punto medio inferior límite de la mucosa labial.

*Asion*: en la raíz de la nariz.

*Onfalión* o *umbilical*: punto medio del ombligo.

*Opistocráneo*: punto más saliente del occipital; el más alejado de la glabella.

*Prostión* o *alveolar*: punto más bajo de la encía, entre los incisivos medios superiores.

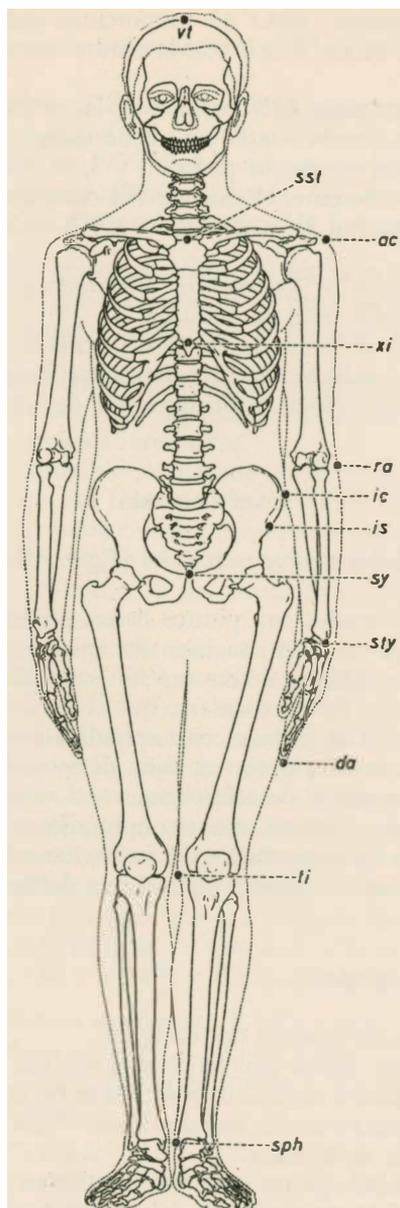


Fig. 36. Principales puntos somáticos (norma frontal): *vt* = vertex; *sst* = supra-esternal; *ac* = acromio; *xi* = xifoideo; *ra* = radial; *ic* = ileo-crestal; *is* = ileo-espinal; *sy* = sínfisis; *sty* = estilión; *da* = dactilión; *ti* = tibial; *sph* = esfirión o maleolar.

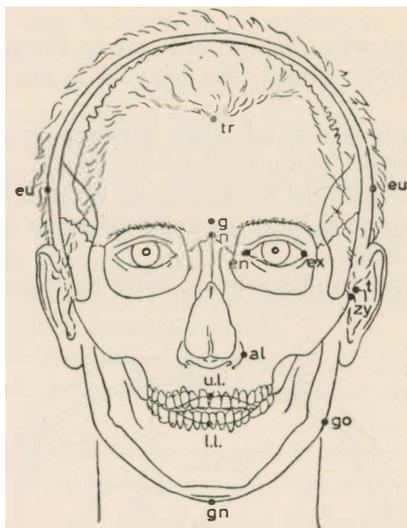


Fig. 37. Algunos puntos craneales en el vivo (norma frontal): *tr* = triquion; *g* = glabella; *n* = nasion; *ul* = labial superior; *ll* = labial inferior; *gn* = gnatión; *eu* = eurion; *t* = tragion; *zy* = zygion; *al* = alar; *ex* = exocantion; *en* = endocantion; *go* = gonion.

*Sinfision*: borde superior de la sínfisis púbica.

*Subnasal*: punto posterior del tabique nasal.

*Supraesternal*: punto medio del borde superior del esternón.

*Triquion* o *Crinion*: punto medio de la frente, donde se inicia el cabello.

*Vértex*: punto más elevado de la cabeza, cuando la línea de visión es horizontal.

*Xifoideo*: punto más bajo del esternón.

#### *Punto pares o laterales*

*Acromion*: punto más lateral y superior de la apófisis acromion del omóplato.

*Alar*: punto más lateral de las alas de la nariz.

*Dactilion*: borde anteroinferior de la yema del dedo medio.

*Esfirion* o *maleolar*: punto más bajo del maleolo interno.

*Estilion*: punto más bajo de la apófisis estiloides del radio.

*Eurion*: punto lateral más saliente del cráneo, generalmente sobre la región temporal. De localización muy variable.

*Gonion*: vértice del ángulo mandibular entre sus ramas horizontal y ascendente.

*Ileo-cresta*: punto más saliente de la cresta iliaca, en sentido lateral.

*Ileo-espinal anterior*: punto más bajo de la espina iliaca antero-superior.

*Radial*: punto más alto en el borde superior de la cabeza del radio.

*Telion o mamelonar*: punto medio de la tetilla.

*Tibial*: punto más alto del borde interno de la tibia.

*Tragion*: punto sobre el borde superior del trago (en la oreja), donde se una con el hélix.

*Zigion o malar*: punto más saliente entre los arcos cigomáticos, hacia los lados.

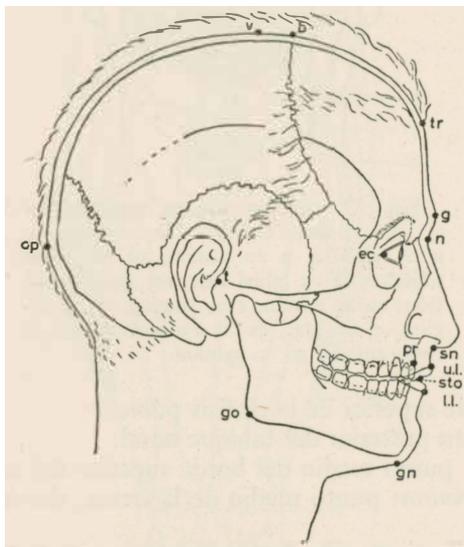


Fig. 38. Puntos craneales en el vivo (norma lateral): *op* = opistion; *v* = vertex; *b* = bregma; *tr* = triquion; *g* = glabella; *n* = nasión; *sn* = subnasal; *ul* = labial superior; *sto* = estomion; *ll* = labial inferior; *pr* = prostion; *gn* = gnation; *go* = gonion; *t* = tragion; *ec* = exocantion.

### *Medidas más importantes*<sup>50</sup>

*Con el sujeto de pie, en posición "firmes"*

*Peso*: véase lo dicho en el capítulo iv.

*Talla total*: vértex al suelo (antropómetro).

<sup>50</sup> CC = compás de corredera. CE = compás de espesor.

- Altura craneal*: vértex o tracion (antropómetro).  
*Perímetro torácico*: véase lo dicho en el capítulo iv.  
*Longitud del miembro superior*: acromion a dactilion (C. C.).  
*Longitud del brazo*: acromion a punto radial (C. C.).  
*Longitud del antebrazo*: radial a estilion (C. C.).  
*Longitud de la mano*: estilion a dactilion (C. C.).  
*Longitud del miembro inferior*: íleo-espinal anterior al suelo (antropómetro).  
*Longitud del mu lo*: punto íleo-espinal anterior al punto tibial; medida en proyección (antropómetro).  
*Longitud de la pierna*: punto tibial al esfirion o maleolar; tomada también en proyección (antropómetro).  
*Diámetro biacromial*: acromion a acromion (C. C.).  
*Anchura bicrestiliaca*: distancia máxima entre las dos crestas ilíacas (C. C.).  
*Capacidad vital*: véase lo dicho en el capítulo iv.  
*Fuerza muscular*: véase lo dicho en el capítulo iv.

#### *Con el sujeto sentado*

- Talla sentado o altura del busto*: ver lo dicho en el capítulo iv.  
*Diámetro anteroposterior máximo de la cabeza*: glabella a opistocráneo (C. E.).  
*Diámetro transversal máximo de la cabeza*: eurion a eurion (C. E.).  
*Anchura bicigomática*: zigion a zigion (C. E.).  
*Diámetro bigonial*: gonion a gonion (C. E.).  
*Altura fisiognómica de la cara*: triquion a gnation (C. C.).  
*Altura morfológica de la cara*: nasion a gnation (C. C.).  
*Altura morfológica de la cara superior*: nasion a prostion (C. C.).  
*Altura de la nariz*: nasion a subnasal (C. C.).  
*Anchura de la nariz*: alar a alar (C. C.).

Respecto a la estatura, debemos añadir a lo ya dicho que se ha considerado siempre como carácter diferencial racial, dentro de determinados límites y variaciones. La talla media del hombre en el mundo se calcula en 1.65 m., existiendo como excepcionales las estaturas superiores a 1.90 m. y las inferiores a 1.35 m., que se denominan respectivamente gigantismo y enanismo. Claro que se trata de un valor medio abstracto, en virtud de su gran generalización; en determinados grupos humanos la estatura media y, por tanto, normal, puede ser de 140.8 cm. (mawambi, de África) o 137 cm. (ara, de África). La clasificación más generalizada de la estatura es:

	<i>Hombres</i>	<i>Mujeres</i>
talla muy grande	1.80 a 1.99 m.	1.68 a 1.86 m.
talla grande	1.70 a 1.79 „	1.59 a 1.67 „
estatura media	1.60 a 1.69 „	1.49 a 1.58 „
estatura pequeña	1.50 a 1.59 „	1.40 a 1.48 „
estatura muy pequeña	menos de 1.49 „	menos de 1.39 „

Es general en todos los grupos humanos que la mujer tenga menor estatura que el hombre; entre 9 y 12 cm. (para Vallois, 10 cm.).

Como ejemplo de grupos de gran estatura tenemos en Europa lo escoceses (con 1.72 m.), los daneses (1.73 m.), los suecos (1.74 m.); en Asia, los malayos del centro de Sumatra (1.75 m.); en África, los sara de Oubangui (1.81 m.); en América, los patagones (1.75 m.) y en Oceanía los indígenas de las islas Marquesas (1.74 m.).

Entre los grupos de pequeña talla cabe incluir, en Europa, los lapones de Escandinava (1.52 m.); en Asia, los habitantes de las islas Andamán (1.48 m.) y los semang (1.52 m.); los akka (1.39 m.) y mawambi (1.40 m.) en África; en América del Sur, los aymara y motilonos (1.57 m.); y en Oceanía los tapiro (1.44 m.).

#### *Índices más importante*

Sabemos que el índice representa la relación entre dos medidas absolutas, siendo generalmente la menor el numerador y la mayor el denominador; el cociente se multiplica por 100 para evitar resultados fraccionarios. En el capítulo iv se ha tratado ampliamente de los índices más importantes desde el punto de vista del crecimiento (Bouchard, Livi, Rohrer, Pirquet, Demeny, Spehl, Brugsch, Pignet, Rosales, Manouvrier y Giuffrida-Ruggeri); nos referiremos ahora a otros que tienen más bien valor diferencial raciológico.

$$\text{Índice cefálico horizontal} = \frac{\text{diámetro transversal máximo} \times 10}{\text{diámetro anteroposterior máximo}}$$

Su clasificación más sencilla es (Vallois, 1965):

dolicocéfalos (cabezas alargadas)	hasta 75.9
mesocéfalos (cabezas medianas)	76 a 80.9
braquicéfalos (cabezas redondeadas)	81 y más

Entre los grupos raciales típicamente dolicocéfalos están: españoles, portugueses, rusos del Kurgan, esquimales, veddas, hotentotes, bantús, batwa, dinka, wolof, egipcios, pericúes, botocudos, paltacalos, hurones, australianos, papúas, fidjianos, etcétera.

Típicos braquicéfalos son: saboyanos, bávaros, tiroleses, lapones, al-sacianos, polacos, armenios, samoyedos, buriatos, tonkineses, kalmucos, malayos, kirguises, camboelgiano , javaneses, apaches, mayas, araucano , patagones, etcétera.

$$\text{Índice vértico-longitudinal} = \frac{\text{altura craneal (vértex-tragion)} \times 100}{\text{diámetro anteroposterior máximo}}$$

nos da la configuración craneal en forma lateral, y se clasifica en:

mececéfalos (cabezas bajas) . . . . .	hasta 57.6
ortocéfalos (cabezas medias) . . . . .	57.7 a 62.5
hipsicéfalos (cabezas altas) . . . . .	62.6 y más

Como ejemplo de mececéfalos tenemos los pericúes, fueguinos, nor-mandos, etc.; son hipsicéfalos los esquimales, chinos, pigmeos batwa, indios del altiplano oriental del Brasil, etcétera.

$$\text{Índice vértico-transversal} = \frac{\text{altura craneal (vértex-tragion)} \times 100}{\text{diámetro transverso máximo}}$$

nos da la configuración cefálica en norma posterior u occipital, y se cla-sifica en:

tapeinocéfalos (cabezas bajas) . . . . .	hasta 78.9
metriocéfalos (cabezas medias) . . . . .	79 a 84.9
acrocéfalos (cabezas altas) . . . . .	85 y más

Como ejemplos de tapeinocéfalos están los kalmucos, buriatos, tiro-leses, guanches; cráneos acrocéfalos se encuentran entre los esquimales, paltacalos, papúas, etcétera.

$$\text{Índice facial morfológico} = \frac{\text{altura nasion-gnation} \times 100}{\text{anchura bicigomática}}$$

clasificándose en:

euriprosopos (cara ancha) . . . . .	hasta 83.9
mesoprosopos (cara media) . . . . .	84 a 87.9
leptoprosopos (cara larga) . . . . .	88 y más

Como euriprosopos pueden citarse los kirguises, batwa, togo, sho-shonis; y leptoprosopos lo esquimales, malayos, tártaros, nórdicos euro-peos, etcétera.



$$\text{Índice facial superior} = \frac{\text{altura nasion-prostion} \times 100}{\text{anchura bicigomática}}$$

clasificándose en:

eurienos (caras anchas) . . . . .	hasta 47.9
mesenos (caras medias) . . . . .	48 a 52.9
leptenos (caras largas) . . . . .	53 y más

Este Índice tiene significado similar al anterior, salvo que se descuenta la altura de la mandíbula inferior.

$$\text{Índice nasal} = \frac{\text{anchura de la nariz} \times 100}{\text{altura de la nariz}}$$

clasificándose en:

leptorrinos (nariz estrecha) . . . . .	hasta 69.9
mesorrinos (nariz mediana) . . . . .	70 a 84.9
platirrinios (nariz ancha) . . . . .	85 y más

Como leptorrinos típicos tenemos los armenios, esquimales, kurdos, españoles, atapascanos, etcétera; y son platirrinios los papúas, australianos, zulús, hotentotes, bosquimanos, babingas, batwa, etcétera.

$$\text{Índice acromio-iliaco} = \frac{\text{anchura bicrestilíaca} \times 100}{\text{anchura biacromial}}$$

nos da la conformación del tronco, y se divide en:

tronco trapezoidal . . . . .	hasta 69.9
tronco intermedio . . . . .	70 a 74.9
tronco rectangular . . . . .	75 y más

$$\text{Longitud relativa del miembro inferior} = \frac{\text{Longitud del miembro inferior} \times 100^{51}}{\text{Talla total}}$$

clasificándose en:

braquibraquion (miembro superior corto) . . . . .	hasta 44.9
metriobraquion (miembro superior medio) . . . . .	45 a 46.9
macrobraquion (miembro superior largo) . . . . .	47 y más

	$\frac{\text{longitud del antebrazo} \times 100}{\text{longitud del brazo}}$	
<i>Índice braquial</i>	=	
clasificado en:		
antebrazo corto . . . . .		hasta 77.9
antebrazo medio . . . . .		78 a 82.9
antebrazo largo . . . . .		83 y más
	$\frac{\text{longitud del miembro inferior}^{51} \times 100}{\text{Talla total}}$	
<i>Longitud relativa del miembro inferior</i>	=	
clasificándose en:		
miembro inferior corto . . . . .		hasta 54.9
miembro inferior medio . . . . .		55 a 56.9
miembro inferior largo . . . . .		57 y más
	$\frac{\text{longitud extremidad superior} \times 100}{\text{longitud extremidad inferior}^{51}}$	
<i>Índice inter-membral</i>	=	

su valor oscila alrededor de 80, y según Olivier disminuye con la estatura; ello explica que los pigmeos egrillos tienen un elevado índice intermembral. Sexualmente hay una diferencia media de 2.5 unidades; las mujeres tienen extremidades superiores cortas tanto respecto a la talla como a las extremidades inferiores.

Indudablemente los Índices que anteceden tienen valor diferencial entre los grupos humanos, tanto actuales como prehistóricos.

<sup>51</sup> Tomada a partir de la espina iliaca.