

CARACTERISTICAS HEMATOLOGICAS DE LOS INDIOS OTOMIES

Por LIBORIO MARTINEZ,
del Instituto de Biología.

EL presente trabajo fué realizado en el mes de septiembre de 1936 y forma parte de las labores de cooperación que el Departamento de Psicopedagogía de la Secretaría de Educación Pública prestó a la comisión francesa de estudios de biotipología, huésped de nuestro país en el mismo año, presidida por el señor Prof. Latarjet.

Los indios estudiados, de la tribu otomí (una de las más antiguas pobladoras del Valle de México) fueron trasladados de sus pueblos de origen, "El Tepe", "Tamaleras", "Pueblo nuevo" e "Ixmiquilpan", al Parque Lira (Tacubayá). Fácilmente se comprende que la investigación efectuada quedó sujeta a la acción de nuevos factores (por el cambio de medio) entre los que es necesario enumerar, el distinto medio económico-social, la mejor alimentación a que quedaron sujetos y el reposo.

Fueron 115 los indios estudiados cuya edad media (mediana) alcanzó la cifra de 27 años, pudiendo en consecuencia interpretarse nuestros resultados como los propios para los otomíes adultos. Todas las observaciones se hicieron de las 7 a las 10 horas estando los sujetos en reposo y en ayunas.

TECNICA EMPLEADA

En vista de que los diversos procedimientos que se usan para determinar las características hemáticas son de conocimiento corriente para quienes trabajan en asuntos biológicos, únicamente aclaramos que seguimos todas las indicaciones que se encuentran explicadas con detalle en la segunda edición de "Lec-

ciones acerca de la histología de la sangre" de nuestro maestro Isaac Ochoterena. Sin embargo, para evitar cualquier duda al respecto, en algunos casos insistimos a propósito de ciertos detalles de técnica.

Podemos clasificar las características estudiadas en los grupos siguientes:

a.—*Medidas absolutas.*

- 1.—Número de hematíes por mm. c.
- 2.—Número de glóbulos blancos por mm. c.
- 3.—Tiempo de sangrado.
- 4.—Tiempo de coagulación.

b.—*Medidas relativas.*

- 1.—% de neutrófilos.
- 2.—% de basófilos.
- 3.—% de eosinófilos.
- 4.—% de monocitos.
- 5.—% de linfocitos.
- 6.—% de hemoglobina.

c.—*Apreciaciones cualitativas.*

GRUPOS SANGUINEOS

En síntesis, la investigación consistió en determinar el número de hematíes y glóbulos blancos por mm. c., la fórmula leucocitaria, los tiempos de sangrado y coagulación, el porcentaje de hemoglobina y los grupos sanguíneos. Aclaramos que los resultados con respecto a la hemoglobina, están afectados por todos los inconvenientes del método colorimétrico de Tallquist, de valor muy restringido en Clínica y mediocre e inadecuado para una investigación biológica.

ELABORACION ESTADISTICA

Para cada caso, se determinaron diversas clases de medidas estadísticas: los *promedios*, las *medidas de variabilidad absoluta*, las *medidas de variabilidad relativa* y los *errores de las medidas*.

Seguimos los procedimientos descritos por Frederick Cecil Mills y utilizamos, además, los símbolos estadísticos propuestos por este autor, ya que son de uso habitual en nuestro medio.

Promedios.—Para el número de hematíes y glóbulos blancos y los tiempos de sangrado y coagulación, se utilizó como promedio característico de las series, la mediana (Md.)

Para los diversos porcentajes de las diferentes clases de glóbulos blancos que se consideran en la fórmula leucocitaria se usó, como valor representativo del grupo estudiado, así como también para el porcentaje de hemoglobina, la media geométrica (Mg.).

Además de los promedios citados, en todos los casos se calculó la media aritmética ponderada (M.) que, como es sabido, interviene en diversas operaciones estadísticas (cálculo de la curva teórica, por ejemplo); y fueron asimismo determinados los valores de las cuartilas tercera y primera (Q.) ya que dichos promedios permiten fijar los límites de la zona de normalidad (estadística). Esto es, que los datos comprendidos entre las magnitudes de las cuartilas abarcan el 50% del total de las observaciones (zona de normalidad) y que, el 25% de los valores es inferior a la cifra de la cuartila primera y el otro 25%, superior a la tercera.

No obstante que el modo (Mo.) o sea el promedio que se presenta con mayor frecuencia es una medida incierta, lo tomamos en consideración aunque sólo tenga validez para el caso particular de las series estudiadas, es decir: para las características hemáticas de los 115 otomíes observados.

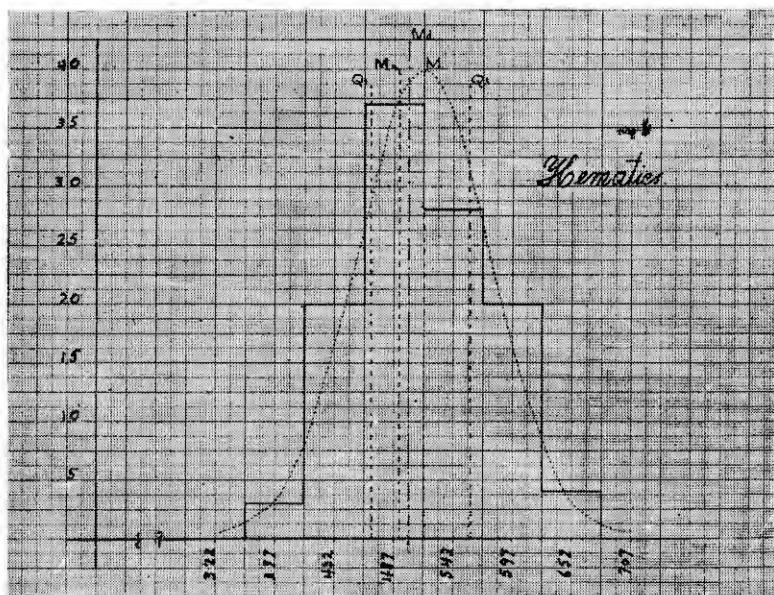
Medidas de variabilidad absoluta.—En primer término se calculó, para cada característica, la desviación standard (sigma), cuya utilidad es incuestionable tanto como medida de variabilidad del fenómeno estudiado cuanto para verificar múltiples cálculos estadísticos.

Inútil es insistir en que, mediante el conocimiento de esta medida, puede determinarse si hubo o no algún equívoco y, por tanto (en caso afirmativo), si era de emprenderse nuevamente la investigación.

Es sabido que la desviación media (D. M.) por razones teóricas y prácticas, no se usa para caracterizar el grado de precisión de una técnica dada, sin embargo, desconociendo este valor, no es posible realizar diversas comprobaciones necesarias en el cálculo estadístico y de aquí que hayamos determinado di-

cha medida en todos los casos. Además, creemos inútil expresar las razones que se tuvieron para consignar, en el grupo de estas medidas, la desviación cuartila (D. Q.).

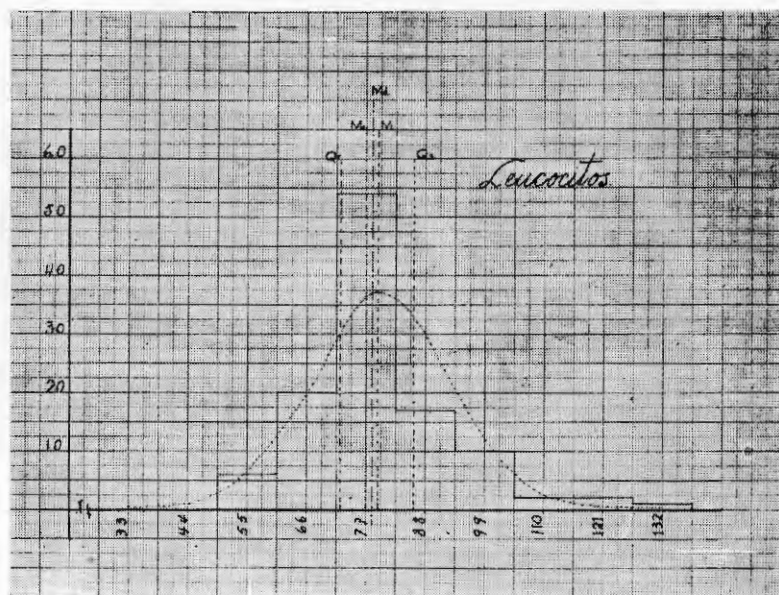
Medidas de variabilidad relativa.—Igualmente que las anteriores informan acerca del grado de variabilidad del fenómeno estudiado y, en tanto que las precedentes no permiten comparaciones con las determinadas en otra clase de fenómenos (por su carácter absoluto), éstas, por ser relativas, pueden compararse. Fueron calculados, el coeficiente de variabilidad según Karl Pearson (V.) y el grado de asimetría (sk.).



Errores de las medidas.—Por último, se calcularon los errores probables de la media aritmética, las cuartilas y la mediana además del error de la misma naturaleza de la desviación standard.

Presentamos la ilustración gráfica de cada una de las características estudiadas, por medio de un histograma con su respectiva curva teórica debidamente superpuesta y la indicación de los promedios. Las ilustraciones citadas evidencian con claridad la comparación entre las frecuencias teóricas (curva teórica) y

las reales (histograma) desde el punto de vista de su distribución. Nadie ignora que la distribución teórica de frecuencias corresponde a la más probable del fenómeno estudiado. Además, la curva teórica representa la ley de las distribuciones de frecuencias del fenómeno estudiado y determina con claridad los límites de la oscilación (O. S. C.) o sea, los valores máximo y mínimo que están sujetos al azar cuando sólo se consideran los casos reales.



RESULTADOS

Los cuadros que insertamos a continuación sintetizan los resultados obtenidos y, conocidas las explicaciones precedentes, sobran comentarios inútiles.

Número de hemáticas

Damos a continuación una breve información crítica de los datos obtenidos por diversos autores nacionales ya que, neces-

riamente, debemos tomar en consideración algunas de dichas cifras para establecer las comparaciones de rigor.

En el año de 1884 el Dr. Miguel Cordero hizo 30 observaciones en individuos sanos (10 hombres, 10 mujeres y 10 niños) y estableció como "promedio general" la cifra de 4 611 000 H. (hematíes) por mm. c. Señaló también como "media" para cada grupo los valores de 5 250 676 H. por mm. c. para los hombres adultos; 4 478 506 para las mujeres; y 4 105 318 para los niños. No podemos tomar en cuenta los anteriores datos porque desconocemos la información necesaria para juzgar el grado de homogeneidad de los reducidos grupos estudiados resultando vaga la única indicación de "hombres", "mujeres" y "niños".

El Dr. Angel Gaviño (citado por Vergara Lope) en el año de 1888 estableció como "media" de hematíes por mm. c. la cantidad de 4 800 000; ignoramos en qué clase de sujetos hizo sus observaciones y cuántas experiencias llevó a cabo.

En 1892, el Dr. Fernando Zárraga (citado por Vergara Lope), obtuvo el valor "medio" de 5 111 000 para mujeres embarazadas. Desconocemos, como en casos anteriores, las características del grupo examinado.

CARACTERISTICAS HEMATICAS

Promedios	H.	G. b.	T. c.	T. s.
M.	5 134 000	7 935	4.48	60.00
Md.	5 089 500	7 805	4.26	54.31
Mo.	4 919 000	7 705	4.03	54.95
Q1	4 678 000	7 245	3.29	40.35
Q3	5 557 750	8 607	5.67	67.32

Medidas de variabilidad absoluta.

D. M.	501 600	763	1.26	17.27
Sigma	11 100	120	1.56	2.51
D. Q.	439 700	681	1.18	13.48

Medidas de variabilidad relativa.

V.	0.21	151.22	0.59	4.17
sk.	19.32	1.96	17.30	2.08

Errores de las medidas.

E. P. M	707.6	7.66	0.09	0.15
E. P. Md	886.8	9.58	0.12	0.19
E. P. Q	964.2	10.42	0.13	0.21
E. P. sigma	499.1	5.43	0.07	0.11

H.....	hematíes por mm. c.
G. b.....	leucocitos por mm. c.
T. c.....	tiempo de coagulación en minutos.
T. s.....	tiempo de sangrado en segundos.

CARACTERISTICAS HEMATICAS

Promedios	% B.	% N.	% E.	% M.	% L.	% H.
M.	2.71	61.86	3.86	9.20	24.51	89.76
Mg.	2.60	62.27	3.40	8.40	22.77	89.39
Mo.	4.00	62.70	4.10	9.66	20.11	90.55
Q1	2.06	57.68	2.13	6.40	18.65	84.49
Q3	4.52	68.34	6.54	11.37	31.40	98.18

Medidas de variabilidad absoluta.

D. M.	0.49	6.21	2.31	3.36	9.27	6.03
Sigma	0.33	1.51	0.62	0.69	1.09	0.75
D. Q.	1.23	5.33	2.20	2.48	6.37	6.84

Medidas de variabilidad relativa.

V.	12.17	2.44	16.06	7.50	4.44	0.84
sk.	-3.90	1.21	0.00	0.60	4.03	0.10

Errores de las medidas.

E. P. M.	0.03	0.09	0.40	0.04	0.07	0.04
E. P. Md	0.04	0.12	0.05	0.05	0.09	0.06
E. P. Q	0.04	0.13	0.05	0.05	0.94	0.06
E. P. sigma	0.03	0.06	0.03	0.03	0.05	0.03

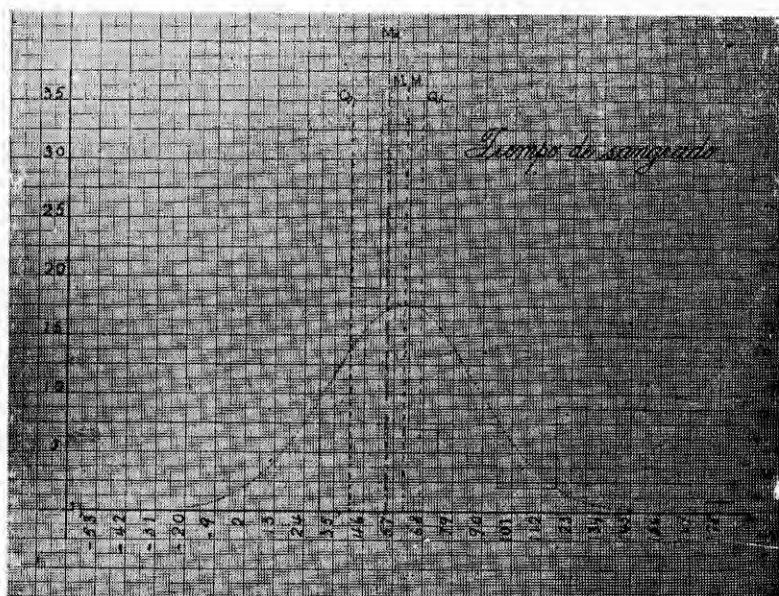
B.....	Basófilos.
N.....	Neutrófilos.
E.....	Eosinófilos.
M.....	Monocitos.
L.....	Linfocitos.
H.....	Hemoglobina.

En el año de 1893, de 38 observaciones, el Dr. Daniel Vergara Lope obtuvo como cifra media para hombres adultos sanos, la cantidad de 6 762 236 H. por mm. c., dato menos vago que los anteriores porque se indica que se trata de "hombres adultos sanos".

El Dr. Angel Hidalgo (citado por Vergara Lope), estableció la cifra de 3 985 000 H. por mm. c. como "promedio"; desgraciadamente en este caso también, como en otros, no sabemos ni el número de observaciones ni las demás características del grupo examinado.

De 50 observaciones hechas en gendarmes de la ciudad de México, el Dr. Daniel Vergara Lope dedujo, posteriormente, como valor "medio", la cantidad de 6 456 000 H. por mm. c. De 1894 a 1912 el mismo Dr. Vergara Lope estudiando 225 casos dedujo las cifras siguientes: 6 480 000 H. por mm. c. para el hombre adulto; y 5 060 000 H. por mm. c. para la mujer embarazada. Es de lamentarse la omisión de no haber indicado el autor cuántos casos estudió de cada sexo.

El Dr. Sánchez de Tagle (citado por Vergara Lope), estableció como cifra "media" para el hombre adulto, la cantidad

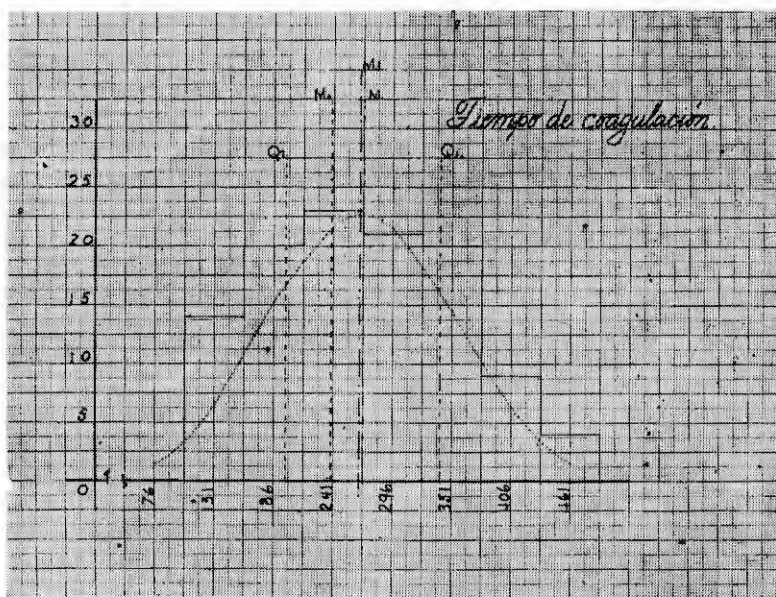


de 6 074 150 H. por mm. c., sin indicar el número de sus observaciones ni las características del grupo examinado.

Con posterioridad, "promediando" sus observaciones el Dr. Vergara Lope y el Prof. Alfonso L. Herrera concluyeron que para el "habitante de la ciudad de México la cifra "media" era de 6 500 000 H. por mm. c., dato imposible de tomarse en consideración tanto por su extraordinaria vaguedad ("habitante" de la ciudad de México) como por la falta de las informaciones necesarias.

De 1908 a 1912 el Dr. Everardo Landa obtuvo la cifra de 6 185 000 del estudio de 185 observaciones practicadas en niños de la ciudad de México. Aun cuando el autor indicó que sus observaciones fueron hechas en niños, desgraciadamente omitió varios datos importantes: cantidad de niños de cada sexo, edades, hora del día en que verificó las pruebas y clase social de los sujetos examinados.

En 1918 el Dr. F. Paz dió como cifra "media" la cantidad de 6 000 000 H. por mm. c. sin indicar las características del grupo ni el número de observaciones. Esta cifra fué comprobada



por el Dr. Ernesto Cervera, quien no indicó, como su antecesor, las informaciones necesarias para juzgar debidamente su trabajo.

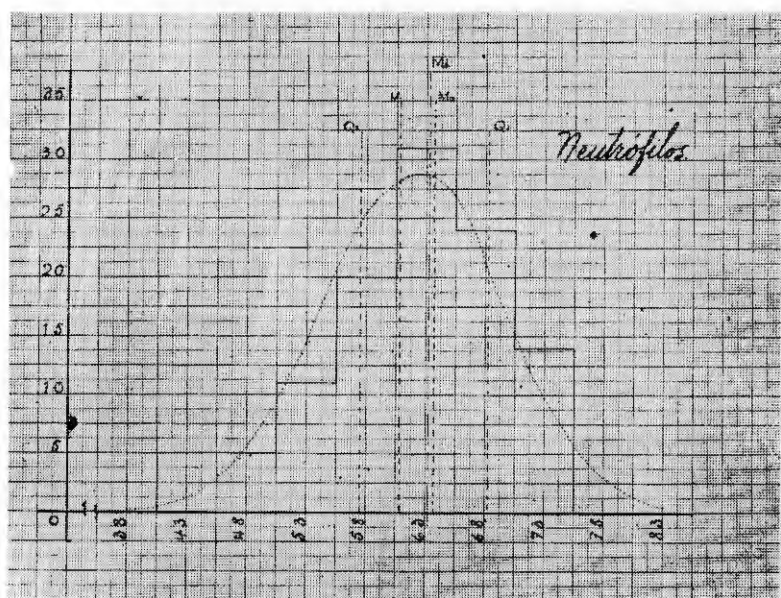
El Dr. Emilio del Raso considera como cifra "media" la cantidad de 5 500 000 H. por mm. c. y, desgraciadamente, incurre en idénticas deficiencias que los anteriores autores.

En 1918 el Dr. Fernando Ocaranza, estudiando 64 observaciones, en dos series, estableció como valor "medio" de la primera (34 casos) la cifra de 5 725 750 H. por mm. c. para "hombre adulto" y, para la segunda, (30 casos), 5 956 000.

El Dr. José Joaquín Izquierdo en 1922 efectuó 39 observaciones de las cuales dedujo como valor "medio" 6 156 000 H. por mm. c. y, como en casos ya mencionados, su información está afectada por la falta de datos acerca de las condiciones en que fué realizada.

En conclusión, de todos los datos anteriores, se deduce lo siguiente:

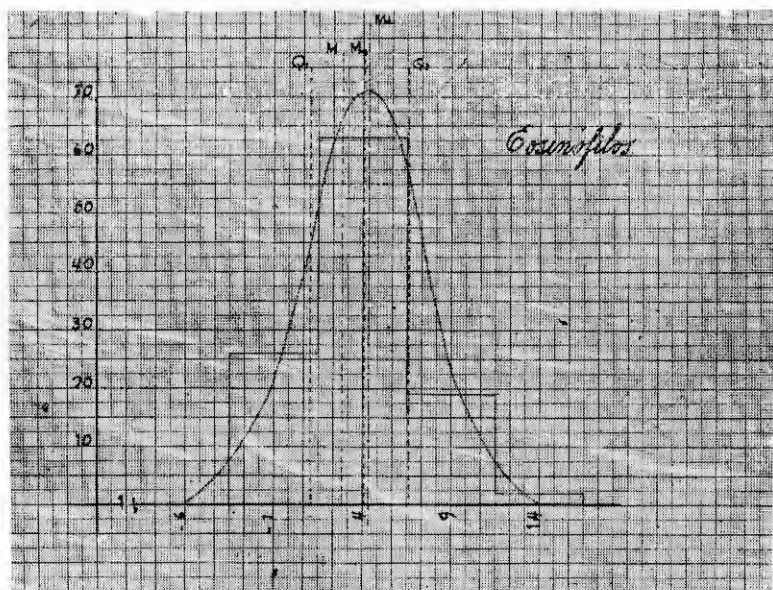
a.—En ningún caso los valores establecidos por los autores citados están acompañados de las informaciones necesarias para juzgar debidamente su validez. (Condiciones en que se



efectuaron las experiencias, homogeneidad de los grupos estudiados —edad, sexo, raza, etc.—, falta de otros promedios —mediana, cuartilas, modo—, falta de medidas de variabilidad, errores de las medidas, frecuencias teóricas, tablas de frecuencias reales, etc., etc.).

b.—Las comparaciones efectuadas con los datos citados anteriormente carecen de valor definitivo por las razones siguientes:

1.—Los autores nacionales dan como cifra característica el valor de la "media" y es sabido que dicho promedio, como valor característico de una serie corresponde a la cifra más probable y sólo en los casos en que se obtiene una curva normal (o de Gauss) coinciden la media, la mediana y el modo. La mayoría de las curvas teóricas de las características hemáticas no corresponden a la normal (véanse las gráficas), lo que es fácil comprobar mediante los valores del grado de asimetría (*sk.*). No hay duda, de que las distribuciones teóricas de frecuencias se adaptan mejor a las curvas de Pearson.



2.—Una de las más graves omisiones de los autores nacionales consiste en que no publicaron íntegras las series de frecuencias o, cuando menos, los datos brutos y esta circunstancia imposibilita que se puedan elaborar debidamente sus datos y, por lo mismo, comparar con propiedad. Es necesario tener presente que una de las características de los hechos científicos estriba en que son *verdades demostrables* y, por lo mismo, los investigadores están obligados a proporcionar los datos necesarios para que cualquier observador pueda verificar sus conclusiones.

3.—La elaboración de los datos establecidos por los autores mencionados, estadísticamente es defectuosa e incompleta. Defectuosa, porque aparte de incurrir en errores de técnica inadmisibles (“promedio general”) generalmente los mencionados investigadores consideran datos correspondientes a grupos que a todas luces son heterogéneos, siendo sus conclusiones, por tal motivo, improcedentes. La elaboración es incompleta porque, ya se ha dicho, está reducida únicamente a la obtención de la media y este dato aislado, no basta para caracterizar ni al fenómeno estudiado ni a la técnica empleada (incluyendo las condiciones de la observación y la capacidad del investigador).

CUADRO COMPARATIVO

Autores	H.	G. b.	Observaciones
J. J. Izquierdo	4 821 000	7 080 y 7 580	Habitantes del Valle de Teotihuacán.
F. Ocaranza	5 475 000	—	Indios de Teotihuacán, mexicas, matlatzincas y otomíes. 36 casos.
L. Cabrera	5 600 000	12 100	Indios de Teotihuacán. 7 casos.
—	5 089 500	7 935	Otomíes. Valores de las medianas. 115 casos.

H..... hematíes por mm. c.

G. b..... leucocitos por mm. c.

c.—Por último, teniendo en cuenta no ya el valor intrínseco de las observaciones citadas, sino el conocimiento personal que tenemos del modo de trabajar de los autores nacionales contemporáneos, que excluye sin duda el fraude o la falta de honradez científica, consideramos sus conclusiones (en tanto que no sean elaboradas debidamente) como *informaciones aproximadas*, útiles para formar una opinión convencional.

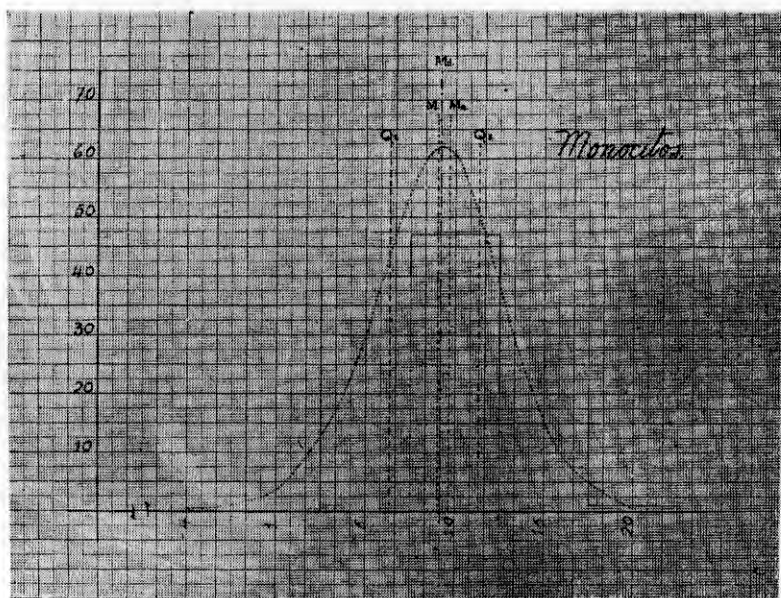
Nada podemos decir acerca de los valores de otras características hemáticas, porque desconocemos trabajos nacionales al respecto.

Es justo dejar establecido, que las informaciones tomadas de autores extranjeros (aún los de mayor prestigio), adolecen de defectos semejantes a los ya anotados a propósito de los trabajos de nuestros compatriotas; y, en verdad, es de lamentarse que la regla haya sido (en la investigación biológica) salvo po-

cas excepciones, olvidar los procedimientos de Bio-estadística que, por cierto, existe hace muchos años.

Número de leucocitos

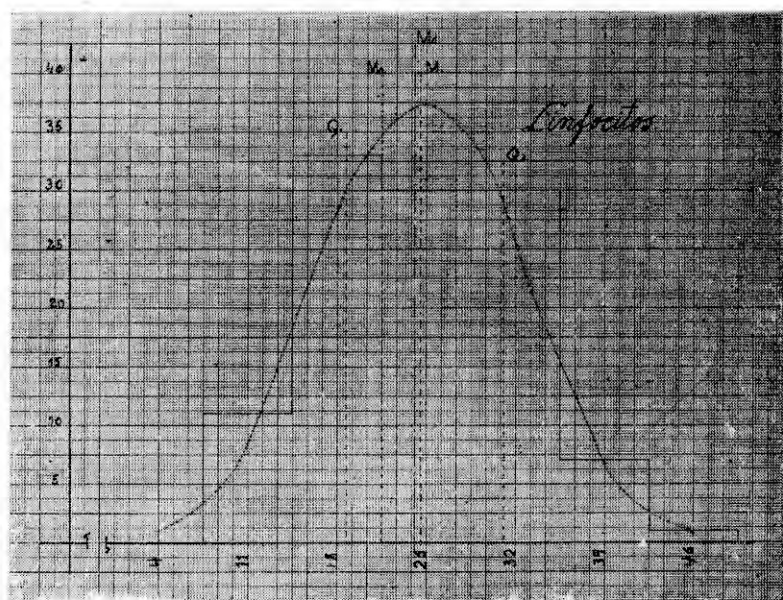
Desgraciadamente, con respecto a este asunto no encontramos información alguna detallada, procedente de autores mexicanos, estamos por tanto, imposibilitados para establecer comparaciones.



Tiempos de sangrado y de coagulación

Creemos oportuno aclarar que utilizamos la técnica de Durke efectuando la punción en el lóbulo de la oreja y secando, con hojas de papel filtro, cada 15 segundos. Sólo podemos comparar nuestros resultados, con el dato establecido por Schilling para quien, normalmente el tiempo de sangrado es de 1 a 2 minutos, cifra superior a la obtenida por nosotros (véanse los cuadros de los resultados).

No nos fué posible emplear el método de Schultz para investigar el tiempo de coagulación y, por lo mismo, suscitadamente informaremos acerca del procedimiento que usamos. Después de practicada la punción con todas las precauciones de rigor, depositábamos la gota de sangre sobre un porta-objetos que rápidamente era colocado en el interior de una caja de Petri. El tiempo, medido en segundos, era tomado a partir del momento en que la gota quedaba sobre el porta-objetos, apreciándose la coagulación macroscópicamente. Para Schilling el tiempo nor-

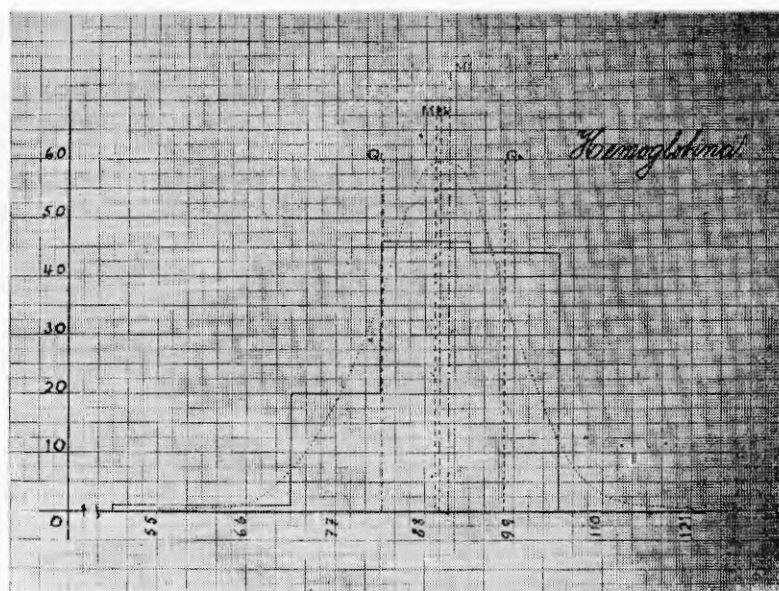


mal queda comprendido entre las cifras de 4, 4.5 y 6 minutos. En este, como en otros casos no podemos comparar con datos establecidos por investigadores nacionales. La magnitud de la cifra característica obtenida por nosotros (mediana) corresponde a la primera de las fijadas por Schilling (4.10 minutos).

Fórmula leucocitaria

Para la determinación de las fórmulas leucocitarias en cada caso particular (es decir: la que corresponde individual-

mente a cada uno de los indios estudiados), se siguió la técnica de Schilling. En vista de que nuestro trabajo tiene por objeto determinar *características de grupo*, damos por separado los resultados de la elaboración para cada categoría de leucocitos y, después, combinando las medias (geométricas) respectivas, determinamos la fórmula leucocitaria representativa de la colectividad estudiada. (Véanse los cuadros respectivos).



Neutrófilos	62.27	%
Basófilos	2.60	%
Eosinófilos	3.40	%
Monocitos	8.40	%
Linfocitos	22.77	%

La fórmula anterior, que como ya se dijo corresponde a la representativa del grupo estudiado, revela en los otomíes, basofilia poco marcada y ligera eosinofilia.

No obstante que ya en su oportunidad dejamos consignados los datos correspondientes a los diversos porcentajes que obtuvimos a propósito de las diferentes clases de glóbulos blancos, creemos pertinente incluir a continuación un cuadro com-

parativo de los valores característicos (medias geométricas) de nuestras observaciones y los obtenidos por el Dr. Ocaranza en "indios" y "mestizos".

	% B.	% N.	% E	% M.	% L.	
Ocaranza	0.50	56	2.00	6.00	33.00	Mestizos.
Ocaranza	0.25	58	1.75	4.00	34.00	Indios
————	2.60	62.27	3.40	8.40	22.77	Otomíes.

Desgraciadamente no conocemos ni las condiciones en que efectuó sus estudios el Dr. Ocaranza ni, tampoco, el número de casos ni la clase de "indios". Es muy probable que el autor citado consigne como valores "medios" los respectivos de las medias aritméticas. Nosotros tomamos como valores característicos para el mismo caso (porcentajes) las magnitudes de las medias geométricas; no obstante este hecho, la discrepancia entre nuestras cifras y las establecidas por el Dr. Ocaranza persiste, aun considerando los valores de las medias aritméticas.

Cantidad de hemoglobina

Nuevamente nos vemos en el caso de establecer comparaciones con los datos obtenidos por el Dr. Ocaranza y que corresponden, además, a la única información que obtuvimos de autores nacionales. Las mismas consideraciones que hicimos a propósito de los glóbulos blancos se aplican a los porcentajes de hemoglobina.

	% de hemoglobina
Ocaranza	95.00
————	89.39

Valor globular

Como es sabido, para la determinación de esta característica se consideran dos constantes, una relativa a los hematíes y la otra, a la hemoglobina. En nuestro medio se usan respectivamente los valores de 5 821 000 (cifra comprobada por el Dr. Ocaranza y que, además, encontramos en la Fisiología de E.

Gley); y de 110% (dato establecido por el Dr. Ignacio González Guzmán).

Hechas las operaciones del caso, considerando los valores de los promedios que intervienen para determinar la zona de normalidad (cuartilas), el valor globular para los sujetos estudiados queda comprendido entre 0.93 y 0.96.

Grupos sanguíneos

De los 115 casos estudiados, eliminamos las 30 primeras observaciones en vista de que los sueros de procedencia extranjera (Italiano y francés) que nos fueron proporcionados, eran inactivos. Las demás determinaciones las llevamos a efecto usando sueros frescos, preparados en el "Hospital Juárez" de esta ciudad por el Dr. E. Uribe Guerola.

Seguimos la técnica de Moss en vista de que fué la que mejor se adaptó para las condiciones en que tuvimos que verificar nuestras observaciones, debido a que la lectura se hace macroscópicamente y además de sencilla es rápida.

Autores	I	II	III	IV	
L. Márquez Alvarado	25.00	70.00	4.00	1.00	Otomies.
J. Suárez Isla	2.87	40.02	7.91	49.20	_____
D. Nieto Roaro	0.00	37.00	10.00	53.00	Otomies.
Moss y James K.	0.90	28.10	11.80	59.20	Mexicanos.
	1.40	16.70	5.40	76.60	Mayas.
_____	5.88	22.36	11.76	60.00	Otomies.

El cuadro adjunto resume los datos que nos fué posible investigar para establecer las comparaciones del caso. No debe olvidarse que la mayoría de los autores citados no proporcionan la información necesaria (número de observaciones, etc.) para la justa apreciación de sus conclusiones.

NOTA.—Al final de este trabajo incluimos las tablas de frecuencias con el objeto de que nuestras conclusiones puedan ser verificadas.

BIBLIOGRAFIA.

CORDERO MIGUEL.—Estudio anatómico de la sangre en los individuos sanos de México. Gaceta Médica. Tomo XIX. Pág. 425. México, 1884.

- BASANUEVO, JOSE G., SUTTER RENZO Y MORENO PLA FRANCISCO.—La transfusión sanguínea. *Revista de Parasitología, Clínica y Laboratorio*. — Habana, Cuba. Vol. II. Núm. 6, nov. dic. 1936.
- GONZALEZ, GUZMAN I.—Una nueva constante leucocitaria. La imagen nucleolar linfocítica. — *Revista Mexicana de Biología*. Tomo V. Número 1, 1925.
- IZQUIERDO, J. J.—Estudio fisiológico del indígena del Valle de Teotihuacán. "La población del Valle de Teotihuacán". Tomo II, Pág. 167, México, 1922.
- IZQUIERDO, J. J.—Algunas observaciones que muestran la realidad de la hiperglobulia de las altitudes. — *Boletín del Instituto de Higiene*. Tomo I, Núm. 4, Pág. 97. México, noviembre 1923.
- MARQUEZ ALVARADO, LILIA.—Estudio comparativo de los grupos sanguíneos en nuestras razas indígenas. México, 1935. (Tesis).
- NIETO, ROARO DANIEL.—Ideas actuales sobre la transfusión sanguínea. — *Revista de Cirugía*. Año 3. Número 30, Pág. 557. México, 1932.
- NIETO, ROARO DANIEL.—Estudio de la sangre de los niños del Mezquital. *Anales del Instituto de Biología*. Tomo VII, Núms. 2 y 3, Pág. 333. 1936.
- OCARANZA, FERNANDO.—La hiperglobulia de las altitudes. *Gaceta Médica*. Año LIV, 4a. serie, Núm. 3, tomo I, Pág. 157. México, 1919.
- OCARANZA, FERNANDO.—Datos para la hematología del indio de los Valles de México y Toluca. Vol. I, Pág. 107. — Congreso Médico Nacional. Saltillo, septiembre 1922.
- ONETO, A. F. Y J. CASTILLO F.—Sobre grupos sanguíneos en los araucanos. — *Revista del Instituto Bacteriológico de Chile*. Vol. I, Núm. 3. 1930.
- OCHOTERENA, ISAAC.—Lecciones acerca de la histología de la sangre. Segunda edición, 1937.
- RUBIN DE LA BORBOLLA, D. F.—Grupos sanguíneos y metabolismo basal. *Anales del Museo Nacional de México*. Núm. 1, Tomo I, época 5a., Pág. 1. México, 1934.
- SUAREZ, ISLAS JOSE.—Estudio sobre la herencia de la individualidad de la sangre en familias mexicanas. Tesis, 1935.
- SCHILLING, VICTOR.—El cuadro hemático y su valor en la Clínica. Traducción de la 8a. edición alemana por el Dr. Ignacio Bofill. Editorial Labor, S. A. Barcelona, 1934.
- VERGARA, LOPE DANIEL Y PROF. A. L. HERRERA.—La vie sur les hauts plateaux. Pág. 520. México, 1899.
- VERGARA, LOPE DANIEL.—La hematología de las altitudes. — *Gaceta Médica*. Año LIV, 3a. serie, Núm. 1, Tomo I, Pág. 1. México, 1919.
- VERGARA, LOPE DANIEL.—La hiperglobulia de las altitudes no es un fenómeno hematopoyesis. — *Gaceta Médica*. Tomo VII, 3a. serie, Pág. 417. México, 1912.

Series de frecuencias

Hematíes			Leucocitos			T. de coagulación		
i	55	F	i	11	F	i	55	F
295	349	0	50	60	6	104	158	14
350	404	3	61	71	20	159	213	20
405	459	20	72	82	54	214	268	23
460	514	37	83	93	17	269	323	21
515	569	28	94	104	10	324	378	20
570	624	20	105	115	2	379	433	9
625	679	4	116	126	2	434	488	4
		112	127	137	1			111
					112			

Neutrófilos.			Linfocitos			Monocitos		
i	5	F	i	7	F	i	5	F
41	45	5						
46	50	5	8	14	11			
51	55	11	15	21	33	3	7	40
56	60	20	22	28	30	8	12	47
61	65	31	29	35	30	13	17	20
66	70	24	36	42	7	18	22	1
71	75	14	43	49	1			
		110			112			108

T. de sangrado.			Eosinófilos		
i	11	F	i	5	F
30	40	30			
41	51	19			
52	62	33	3	1	26
63	73	7	2	6	63
74	84	5	7	11	19
85	95	4	12	16	2
96	106	2			110
107	117	2			
118	128	9			
129	139	0			
140	150	0			
151	161	0			
162	172	0			
173	183	1			
		112			

Basófilos

i	55	F
1	3	26
4	6	10
		36

NOTA:—Los valores de hematíes por mm. c. están representados en el apéndice divididos por 10 000, y los de leucocitos por 100.