

ESTUDIOS HEMATOLOGICOS EN MUJERES
ADULTAS SANAS

E. PICÓN-REÁTEGUI, CÉSAR MERINO M.* , E. DELGADO FEBRES
Y ALBERTO HURTADO

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene por objeto contribuir al conocimiento de algunas constantes hematológicas en mujeres adultas, sanas, residentes en Lima (altitud: 150 metros). Es obvia la importancia de contar con una escala de valores que represente las cifras hematológicas en mujeres de nuestro medio, pues tanto la clínica como la investigación científica necesitan de esta base comparativa para juzgar la magnitud de las desviaciones patológicas sanguíneas con base racional, eliminando, hasta cierto límite, factores tales como alimentación, raza, clima, etc. Además, en un país como el Perú, con una gran masa de población que vive a grandes alturas sobre el nivel del mar, es indispensable poseer cifras hematológicas correspondientes a mujeres del nivel del mar como base para valorar el efecto de la anoxia sobre el equilibrio hematopoyético.

En 1936 Hurtado y col. (1) y posteriormente Hurtado, Merino y Delgado (20) publicaron sus estudios sobre el cuadro hemático normal rea-

* Este artículo sirvió de base para la Conferencia sustentada en el Curso de Post-Graduados de la Facultad de Medicina de Lima. Arequipa. Agosto 1954.

lizados en hombres sanos de nuestro medio. Estudios similares llevaron a cabo, posteriormente, Guzmán Barrón y col. (2). Estos trabajos han servido hasta ahora como una base de comparación tanto en la clínica como en estudios de investigación que se han hecho entre nosotros. Pero es comprensible que estos patrones carezcan de valor comparativo cuando se realizan estudios en mujeres, ya que es bien conocido que el sexo juega un papel importante sobre las constantes hematológicas.

MATERIAL Y METODOS

Los diferentes estudios, en sangre periférica, se llevaron a cabo en 150 mujeres, aparentemente sanas, de raza mestiza, la gran mayoría de las cuales procedía de la costa y cuyas edades fluctuaron entre 14 y 29 años, estando el 73% entre 17 y 20 años de edad. De estos 150 casos, 63 fueron estudiados por Hurtado y Merino en huérfanos del Orfanato de Magdalena; 29 por Delgado Febres en postulantes a la Escuela Nacional de Enfermeras, y los 58 restantes por Picón Reátegui en 14 postulantes a la Universidad Mayor de San Marcos y en 44 postulantes a la Escuela Nacional de Enfermeras.*

Las muestras de sangre fueron tomadas en ayunas por punción de una vena de la flexura del codo, teniendo cuidado de aflojar la ligadura una vez introducida la aguja dentro de la vena, depositándose 5 c.c. de la sangre en una botella conteniendo 6 miligramos de oxalato de amonio y 4 miligramos de oxalato de potasio secos (3). La primera gota expelida por la aguja, inmediatamente después de hecha la punción venosa, sirvió para hacer dos extensiones en láminas portaobjetos limpias, las que eran coloreadas con colorante Wright para hacer la fórmula diferencial leucocitaria siguiendo la clasificación de Schilling (4) y contando 200 elementos blancos en cada caso. En la sangre oxalatada se hizo las siguientes determinaciones: número de hematíes y de leucocitos por milímetro cúbico, usando pipetas calibradas por el Bureau Standard de U. S. A. y una cámara doble de Neubauer. En todos los casos se hizo una doble cuenta globular, tomando el promedio como cifra final. El número de reticulocitos, por ciento, se obtuvo en preparaciones húmedas, siguiendo el método descrito por Dameshek (5). El hematocrito se determinó usando el tubo de Wintrobe (6), el cual era centrifu-

(*) Estos estudios han sido agrupados en un solo trabajo a causa de que los estudios estadísticos no mostraron ninguna diferencia significativa, a pesar de que han sido efectuados en distintas épocas y por diferentes investigadores.

gado por 30 minutos a 3,500 r.p.m. en una centrífuga Internacional, tamaño I, tipo SB. La determinación de la hemoglobina (gramos por 100 c.c. de sangre) se hizo empleando el colorímetro fotoeléctrico de Evelyn, previamente calibrado por el método de la capacidad de oxígeno de la sangre, en el aparato manométrico de Van Slyke (7).

El volumen medio corpuscular (micrones cúbicos), la hemoglobina media corpuscular (micro-microgramos) y la concentración de la hemoglobina media corpuscular (por ciento), fueron calculados de acuerdo con las fórmulas de Wintrobe (8).

El volumen sanguíneo se determinó en 8 mujeres estudiantes de Medicina usando células rojas marcadas con p32 y siguiendo el método descrito por Hevesy y Zarahn (9), modificado por Berlin, Lawrence y Gartland (10). La edad de estas mujeres fluctuó entre 23 y 24 años.

Los resultados obtenidos en las diversas investigaciones han sido sometidos a un estudio estadístico.

RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos, en las diferentes investigaciones, están resumidos en las tablas 1, 5 y 6.

HEMATIES.— En la Fig. 1 representamos la distribución de las cifras de hematíes encontradas en 150 mujeres.

T A B L A 1: — *Valores hematológicos obtenidos en 150 mujeres sanas residentes en Lima.*

	Media ± E.S	Desv. St. ± E.S.	Coef. Var. %	Variaciones Extremas
Hematíes (mill. por mm ³)	4.42 ± 0.03	0.34 ± 0.02	7.7	3.80 — 5.40
Hemoglobina (Gms. por 100 c.c.)	13.99 ± 0.08	1.04 ± 0.06	7.4	11.05 — 17.10
Hematocrito (por ciento)	41.5 ± 0.18	2.22 ± 0.13	5.3	35.9 — 46.5
Reticulocitos (por ciento)	0.4 ± 0.36	0.39 ± 0.25	97.5	0.0 — 2.0
Vol. M. Corp (micras ³)	94.1 ± 0.50	6.17 ± 0.36	6.5	76.4 — 109.3
Hb. M. Corp. (micro-microgramos)	31.8 ± 0.20	2.49 ± 0.14	7.9	27.1 — 37.9
Conc. Hb. M. Corp. (por ciento)	33.8 ± 0.13	1.65 ± 0.09	4.9	29.0 — 38.2

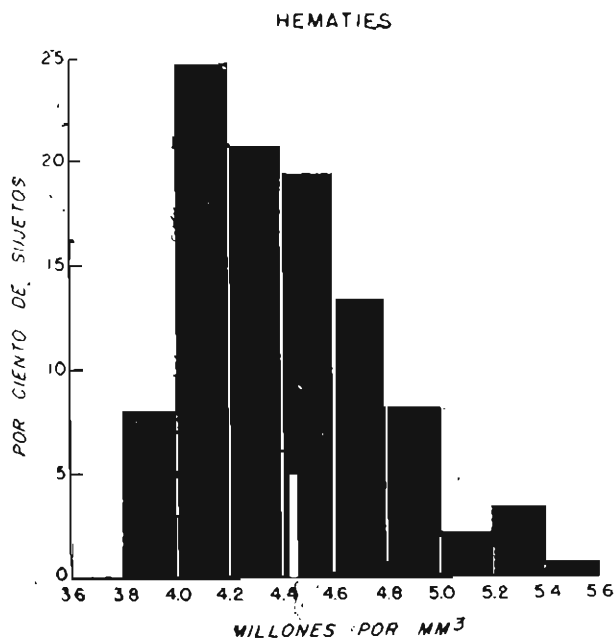


Fig. 1.— Distribución de la concentración de hematies por mm³ en las 150 mujeres adultas estudiadas.

Hemos encontrado una cifra media de 4.42 ± 0.03 con variaciones entre 3.80 y 5.40 millones de hematies por mm³, como se puede apreciar en la tabla 1.

Revisando la literatura americana y europea Osgood (11) encuentra un promedio de 4.85 y Wintrobe (12) 4.72 millones de hematies por mm³. En la tabla 2 consignamos una revisión de la literatura a nuestro alcance.

TABLA 2:— Cifras de hematies en mujeres adultas sanas, encontrados por otros investigadores.

Autor:	Número de casos	Edad	Hematies (mill. por mm ³)
Andersen y Mugarage (13)	45	20 — 45	4.63
Osgood (11)	152	14 — 30	4.83
Wintrobe (12)	50	17 — 30	4.93
Sachs y col. (14)	10	20 — 28	4.58
Sachs y col. (15)	29	14 — 18	4.62
Ohlson y col. (16)	4,550	16 — 30	4.56
Leichsenring y col (17)	258	12 — 19	4.15
Belk y col. (18)	25	4.70
PROMEDIO			4.62

Como se puede apreciar, nuestros resultados son ligeramente inferiores a los promedios encontrados por la mayoría de los investigadores anteriormente citados, con excepción de Leichsenring y col. (17), quienes encontraron un promedio 4.15 millones de hematíes por mm³.

HEMOGLOBINA.— La Fig. 2 representa la distribución de las cifras de hemoglobina encontradas en 150 mujeres. La cifra media encontrada fué 13.99 ± 0.08 con variaciones entre 11.05 y 17.10 gramos por 100 c.c. de sangre. Osgood (11) haciendo una revisión de la literatura europea y norteamericana encuentra una cifra media de 13.9 gramos y Wintrobe (12) en una revisión semejante encuentra un promedio de 13.91 gramos de hemoglobina por 100 c.c. de sangre. La tabla 3 resume los datos encontrados en la literatura.

TABLA 3:— Cifras de hemoglobina en mujeres adultas sanas, encontradas por otros investigadores.

A U T O R:	Método	Nº de casos	Edad	Hemoglobina (Gms/100 cc.)
Andersen y Mugrage (13)	Van Slyke-Neill	45	20 — 45	14.45
Osgood (11)	Osgood-Haskins	152	14 — 30	13.91
Wintrobe (12)	Newcomer	50	17 — 30	13.76
Sachs y col. (14)	Ferrimetría	10	20 — 28	13.50
Sachs y col. (15)	Ferrimetría	29	14 — 18	13.61
Ohlson y col. (16)	Duboscq	4,550	16 — 30	13.40
Leichsenring y col. (17)	Newcomer	258	12 — 19	12.21
Belk y col. (18)	Haden-Hausser	25	13.47
Mirone, L. (19)	Oxihemoglobina	396	13.99
PROMEDIO				13.59

Como se puede ver, nuestros resultados concuerdan con los promedios de la mayoría de los investigadores anteriormente citados, con excepción de Leichsenring y col. (17) que dan un promedio bastante bajo. El promedio de 14.45 gramos por 100 c.c. encontrado por Andersen y Mugrage (13), probablemente sea debido a que estos investigadores llevaron a cabo sus determinaciones a una altura de 1,524 metros sobre el nivel del mar.

Guerrero (30) ha determinado la cantidad de hemoglobina en 210 niñas de 10 a 17 años de edad en un colegio particular y en Escuelas Fiscales de Lima y ha encontrado una media de 12.5 gramos para el grupo del colegio particular y 11.26 para el de las Escuelas Fis-

cales. En el grupo de las Escuelas Fiscales, evidentemente, hubo tanto un menor aporte, así como también una menor utilización de nutrientes, ya que estos escolares estuvieron sometidos a una dieta deficiente tanto en cantidad como en calidad. Además, en este mismo grupo hubo un porcentaje elevado de infecciones tales como amigdalitis, leucorrea y caries dentales, las cuales podrían condicionar una menor utilización o un mayor requerimiento de los elementos formadores de sangre.

La cantidad de hemoglobina no fué influenciada, en forma aparente, por la procedencia de los sujetos en estudio, tampoco encontramos ninguna relación entre el nivel de hemoglobina y determinadas características menstruales tales como: cantidad, duración, regularidad, o irregularidad de presentación, ausencia o presencia de dismenorrea, etc., concordando así con lo encontrado por Leichsenring y col. (17). En cambio hemos encontrado una relación inversa, estadísticamente significativa, entre el nivel de hemoglobina y el tiempo transcurrido entre la implantación de la regla y la toma de las muestras de sangre. El coeficiente de correlación (r) entre estas variables fué -0.4331 ± 0.1211 . La hemoglobina disminuyó en forma lenta, pero definida hasta los 6 años de implantada la regla, llegando esta baja a alcanzar 1.23 gramos por 100 c.c. a los 6 años, después de lo cual se notó un ligero aumento a los 7 años y una estabilización en los años subsiguientes. Una relación en este mismo sentido y del mismo valor estadístico encontramos entre el nivel de hemoglobina y la edad de las mujeres estudiadas, siendo el coeficiente de correlación (r) igual a -0.3312 ± 0.0865 . Estas dos últimas observaciones están de acuerdo con lo que encontraron Leichsenring y col. (17).

La Fig. 2 representa comparativamente las variaciones de las cifras de hemoglobina en hombres y en mujeres residentes en Lima. En ella podemos darnos cuenta que la cantidad de hemoglobina es mucho más alta en hombres, confirmando así lo que corrientemente se afirma de que el sexo juega un papel importante sobre la cantidad de hemoglobina circulante.

HEMATOCRITO.— En la Fig. 3 representamos la distribución de las cifras de hematocrito encontradas en 150 mujeres. La cifra media fué 41.5 ± 0.18 con valores extremos entre 35.9 y 46.5 por ciento. Revisando la literatura europea y norteamericana, Osgood (11) encontró un promedio de 41.8 y Wntrobe (12) en una búsqueda similar encontró un promedio de 41.1 por ciento. En la tabla 4 resumimos los resultados que encontramos revisando la literatura a nuestro alcance.

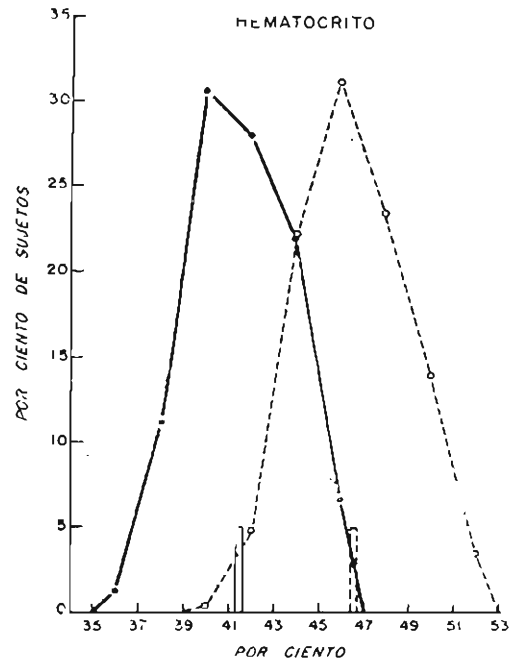
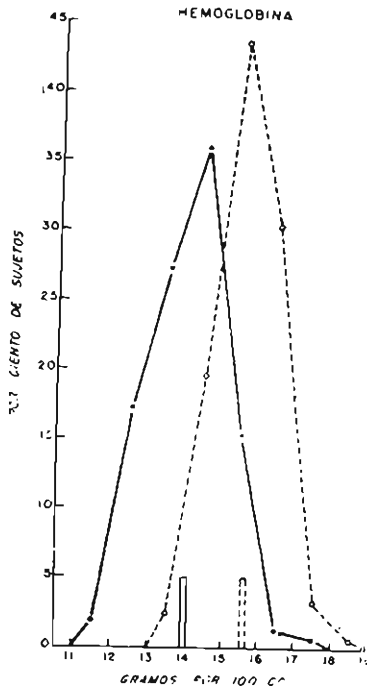


Fig. 2.— Distribución de los valores de hemoglobina (gramos por 100 cc. de sangre) en las 150 mujeres adultas estudiadas (línea continua), en comparación con idéntica investigación hecha en hombres adultos (línea interrumpida) (20). Ambas investigaciones fueron llevadas a cabo en Lima.

Fig. 3.— Variaciones de hematocrito (hematíes por ciento) en 150 mujeres adultas (línea continua), en comparación con igual observación en hombres adultos (línea interrumpida) (20). Ambas investigaciones fueron llevadas a cabo en Lima.

TABLA 4:— Cifras de hematocrito encontradas en mujeres adultas sanas por otros investigadores.

Autor:	Número de casos	Edad	Hematocrito (por ciento)
Andersen y Mugrage (13)	45	20 — 45	43.2
Osgood (11)	152	14 — 30	41.0
Wintrobe (12)	50	17 — 30	39.5
Ohlson y col. (16)	4,550	16 — 30	40.0
Belk y col (18)	25	40.4
PROMEDIO			40.8

Como se puede apreciar, nuestros hallazgos son semejantes a los encontrados por Osgood (11) como por Wintrobe (12) revisando la literatura mundial. Son superiores a los dados por Wintrobe (12), Ohlson y col. (16) y Belk y col. (18), e inferiores a los encontrados por Andersen y Muirage (13), aunque hay que hacer presente que estos últimos hicieron sus determinaciones a una altura de 1,524 metros sobre el nivel del mar.

La Fig. 3 representa la distribución comparativa de las cifras de hematocrito en hombres y mujeres residentes en Lima. Ella es una demostración gráfica del papel que juega el sexo sobre el hematocrito, ya que se puede notar que el volumen de eritrocitos es definitivamente menor en mujeres que en hombres.

RETICULOCITOS.— En la tabla I resumimos los resultados obtenidos en la determinación del número de reticulocitos en 120 mujeres. La cifra media fué 0.4 ± 0.36 con variaciones entre cero y 2 por ciento. En 53 casos no encontramos reticulocitos en el recuento rutinario de 1,000 hematíes.

Nuestros resultados son inferiores a los de Leichsenring y col. (17) y de Osgood (11), quienes encontraron un promedio de 1.08 y 1.5 por ciento respectivamente, pero concuerdan con las cifras dadas por Hurtado y col. (1) (20) para hombres normales de nuestro medio.

INDICE ICTERICO.— En la tabla 5 resumimos los resultados obtenidos en 115 mujeres sanas. Nuestra media de 6.4 ± 1.20 , con variaciones entre 3 y 12 unidades bicromato concuerdan con las encontradas por Hurtado y col. (1) en hombres normales de nuestro medio.

TABLA 5:— *Indice ictérico encontrado en 115 mujeres sanas.*

	Media \pm E.S.	Desv. St. \pm E.S.	Coef. Var. %	Valores Extremos
Indice ictérico (Unidades bicromato)	6.4 ± 1.20	1.29 ± 0.85	20.1	3.0 — 12.0

VOLUMEN MEDIO CORPUSCULAR.— En la Fig. 4 representamos la distribución individual de las cifras del volumen medio corpuscular que encontramos en 150 mujeres. La cifra media fué 94.1 ± 0.50 con variaciones entre 76.4 y 109.3 micras cúbicas. El 78.6 % de nuestros casos

Fig. 4.— Volumen medio globular (micras³) en 150 mujeres adultas. La línea horizontal continua corresponde al valor medio.

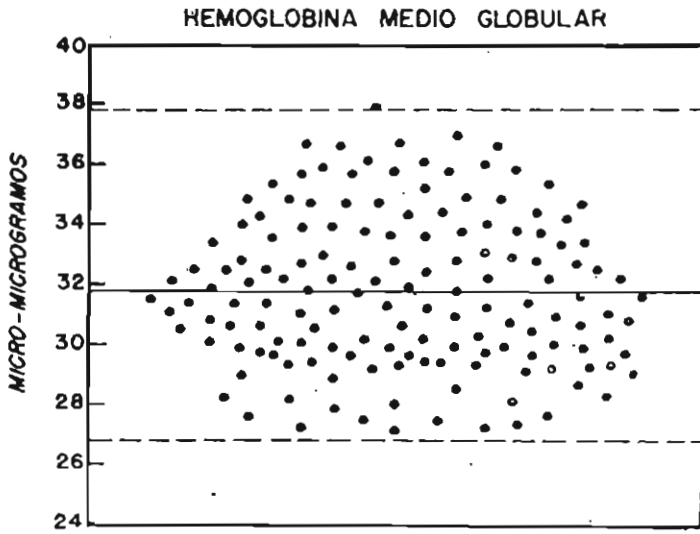
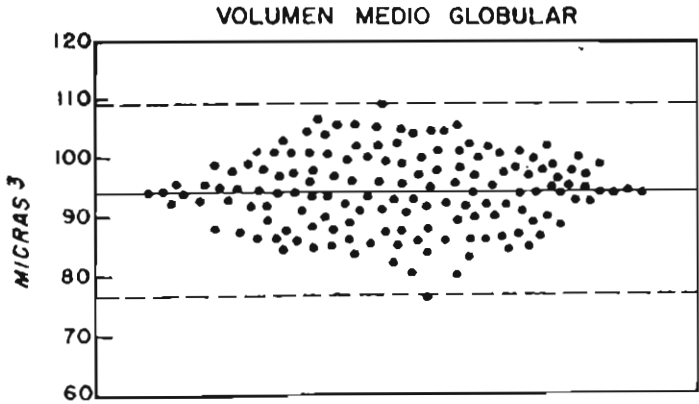
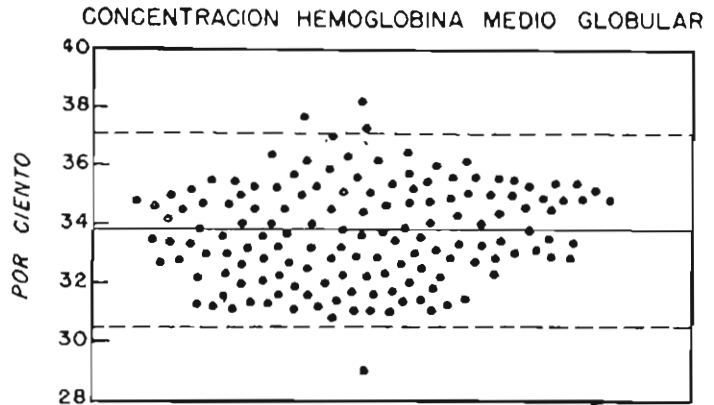


Fig. 5.— Hemoglobina media globular (micro-microgramos) en 150 mujeres adultas. La línea horizontal continua corresponde al valor medio.

Fig. 6.— Concentración media de la hemoglobina globular (por ciento en 150 mujeres adultas. La línea horizontal continua corresponde al valor medio.



tuvieron un volumen medio corpuscular entre 80 y 100 micras cúbicas. Este promedio es semejante al encontrado por Andersen y Mugrage (13), pero es superior a los encontrados por otros autores (11) (12) (16) (18).

Hurtado y col. (1) encontraron en 100 hombres sanos de nuestro medio, una cifra media de 89.7 ± 0.27 , y posteriormente, en 175 casos, 91.3 ± 0.23 micras cúbicas (20). El hecho de que nuestros resultados en mujeres sean superiores a las encontradas en hombres estaría de acuerdo con las observaciones de Andersen y Mugrage (13) de que el volumen medio corpuscular es significativamente mayor en mujeres que en hombres. A este respecto Wintrobe (21) dice que los hematíes en las mujeres son algo más grandes que en los hombres, alcanzando esta diferencia alrededor de 2 a 4 micras cúbicas en volumen.

HEMOGLOBINA MEDIA CORPUSCULAR.— La Fig. 5 representa la distribución de las cifras individuales de los datos encontrados en 150 mujeres. El promedio fué 31.8 ± 0.20 con variaciones entre 27.1 y 37.9 micro-microgramos. El 79.3% de nuestros casos tuvieron una hemoglobina media corpuscular entre 28.0 y 34.0 micro-microgramos. Nuestro promedio es semejante al encontrado por Andersen y Mugrage (13), pero es superior a los encontrados por Osgood (11), Wintrobe (12), Ohlson y col. (16) y Belk y col. (18).

CONCENTRACION DE LA HEMOGLOBINA MEDIA CORPUSCULAR.— La Fig. 6 representa la distribución de los datos encontrados en 150 mujeres. La cifra media fue 33.8 ± 0.13 con variaciones en 29.0 y 38.2 por ciento. El 75.3% de nuestros casos tuvieron una concentración de la hemoglobina media corpuscular entre 30.0 y 35.0 por ciento. Nuestros resultados son semejantes a los encontrados por otros investigadores (11) (12) (13) (16) (18), y son también muy parecidos a los encontrados en hombres de nuestro medio por Hurtado y col. (1) (20).

LEUCOCITOS.— La Fig. 7 representa la distribución de los datos encontrados en 150 mujeres, y la tabla 6 es un resumen de los resultados obtenidos en estos estudios. Como se puede apreciar, obtuvimos una cifra media de $6,827 \pm 147$, con variaciones entre 3,300 y 13,250 leucocitos por mm^3 . Osgood y col. (22) encontraron un promedio de 8,160 con variaciones entre 4,000 y 13,500 leucocitos por mm^3 en 46 niñas cuya edad era 15 y 18 años. Este mismo investigador (11), después de afirmar de que no hay diferencia sexual en lo que respecta a la

TABLA 6:— Número de leucocitos y fórmula diferencial leucocitaria *

	Media±E.S.	Desv.St.±E.S.	Coef. Var. %	Variaciones Extremas
Leucocitos (por mm ³)	6.827±147	1.801±104	26.4	3.300 — 13.250
Neutrófilos (por ciento)	61.5±1.36	9.64±0.96	15.7	43.0 — 86.0
Abastoados (por ciento)	5.7±0.40	2.84±0.28	49.8	0.0 — 12.0
Segmentados (por ciento)	55.8±1.29	9.11±0.91	16.8	38.0 — 80.0
Eosinófilos (Por ciento)	3.6±0.39	2.76±0.28	76.7	0.0 — 14.0
Basófilos (Por ciento)	0.5±0.09	0.67±0.07	134.0	0.0 — 3.0
Monocitos (por ciento)	5.8±0.45	3.22±0.32	55.0	0.0 — 16.0
Linfocitos (por ciento)	30.3±1.22	8.61±0.86	28.4	12.0 — 52.0

fórmula diferencial leucocitaria, da un promedio de 7,400 con variaciones entre 4,500 y 11,500 leucocitos por mm³ para adultos de ambos sexos cuyas edades variaron entre 19 y 30 años. Para niños de ambos sexos entre 8 y 18 años de edad, este mismo investigador (22) encontró un promedio de 8,342 con variaciones entre 4,500 y 13,500 leucocitos por mm³. En 258 niñas entre 12 y 19 años de edad, Leichsenring y col. (17) encontraron una cifra media de 7,340 leucocitos por mm³. Entre nosotros Hurtado y col. (1) en 85 hombres sanos encontraron un promedio de 7,060 leucocitos por mm³ con variaciones entre 3,480 y 10,680, y en un trabajo posterior (20) nos dieron un promedio de 6,800 leucocitos con variaciones entre 3,480 y 14,840.

FORMULA DIFERENCIAL LEUCOCITARIA.— La fórmula leucocitaria, determinada en 50 de nuestros casos, da valores en concordancia con los encontrados por Osgood (11) (22) en mujeres de Estados Unidos de Norteamérica, y por Hurtado y col. (1) (20) en hombres sanos de nuestro medio, presentando diferencia, únicamente, en el porcentaje de abastoados neutrófilos y de eosinófilos.

(*) La cuenta de leucocitos se realizó en 150 mujeres y la fórmula diferencial leucocitaria representa el promedio de 50 casos.

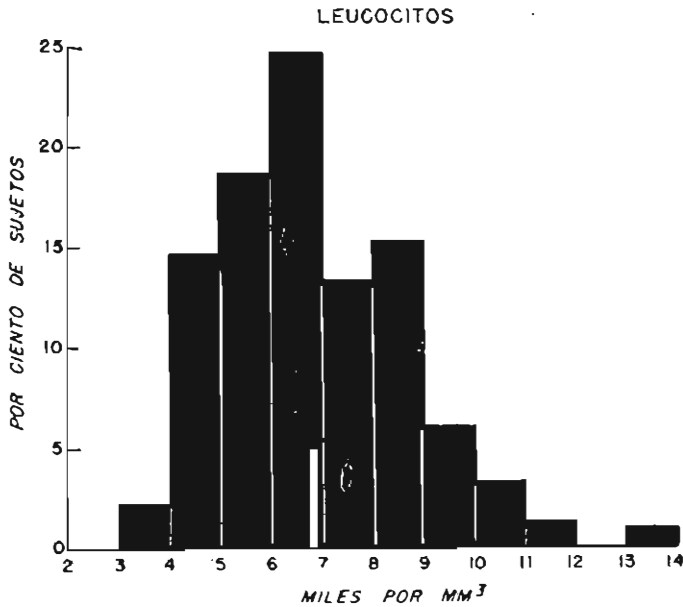


Fig. 7.— Variación de la concentración de leucocitos por mm³ observada en 150 mujeres adultas.

La cifra media de abastoados neutrófilos fué 5.7 ± 0.40 con variaciones entre cero y 12 por ciento. Como se puede apreciar en la Fig. 8, el 78 % de nuestros casos tuvieron una cifra de abastoados neutrófilos que fluctuó entre cero y 7 por ciento, variaciones muy parecidas a la encontrada por Osgood y col. (11) (22) en mujeres de los Estados Unidos, y muy semejante también a la que encontraron Hurtado y col. (1) (20) en hombres adultos de nuestro medio. Hubo un caso en el que el número de abastoados fué de 12 y tres en los que fué de 10 por ciento. Es posible que algunos focos infecciosos, no perceptibles al examen clínico, sean los responsables de estas cifras altas de abastoados neutrófilos.

La cifra media de eosinófilos fué 3.6 ± 0.39 , con variaciones entre cero y 14 por ciento. En la Fig. 9 se puede apreciar la distribución de las cifras de eosinófilos en los sujetos estudiados. En ella se puede apreciar que el 82 % de nuestros casos presentaron una cifra de eosinófilos que fluctuó entre cero y 5 %. Osgood (11) (22) encontró una variación entre cero y 7 %, y estudios llevados a cabo en hombres adultos de nuestro medio, Hurtado y col. (1) (20), encontraron una variación entre cero y 5 %. Las cifras altas de eosinófilos que encontramos en los demás casos, posiblemente, se debe a parasitismo intestinal, lo cual no se puede descartar por no haber realizado exámenes coprológicos.

VOLUMEN SANGUINEO.— Los resultados obtenidos están resumidos en la tabla 7.

TABLA 7:— Volumen sanguíneo determinado con P^{32} en 8 mujeres sanas.

Caso Nº	Peso corporal (Kgms.)	Vol. total de sangre (cc./Kgm.)	Vol. total hematíes (cc./Kgm.)	Volumen plasmático (cc./Kgm.)	Hemato- crito (%)
1	60.4	66.7	25.3	41.4	38.0
2	71.3	67.5	26.6	40.9	39.4
3	48.0	56.5	22.0	34.5	38.9
4	51.8	59.9	22.8	37.2	38.0
5	60.8	76.5	30.2	46.3	39.5
6	54.4	55.1	21.5	33.6	39.0
7	48.0	66.1	26.6	39.5	40.2
8	56.0	66.2	29.2	36.9	44.2
Promedio		64.3	25.5	38.8	39.6
± E. S.		±2.46	±1.15	±1.46	±0.70
Desv. St.		6.49	3.04	3.87	1.85
± E. S.		±1.73	±0.81	±1.03	±0.49
Coef. Var. (%) ...		10.1	11.2	10.0	4.7
Variaciones L		55.1	21.5	33.6	38.0
extremas		76.5	30.2	46.3	44.2

Nuestro promedio de 64.3 centímetros cúbicos de sangre circulante por Kgm. de peso es muy semejante a la cifra de 64.4 centímetros cúbicos con variaciones entre 49.6 y 77.5 centímetros cúbicos encontrados por Berlin y col. (23) en 16 mujeres de California y cuyas edades fluctuaron entre 22 y 48 años.

La cantidad de hematíes por Kgm. de peso fué ligeramente menor, y el plasma ligeramente mayor al encontrado en California. La diferencia fué de 1.5 y 1.8 centímetros cúbicos por Kgm. de peso, respectivamente, aunque los valores extremos concuerdan con las fluctuaciones encontradas por nosotros. Berlin y col. (23) encontraron un promedio de 27 centímetros cúbicos de hematíes con variaciones entre 21.1 y 32.7 centímetros cúbicos por Kgm. de peso, y 37.0 centímetros cúbicos de plasma con variaciones entre 27.3 y 46.6 centímetros cúbicos por Kgm. de peso.

El mayor volumen de hematíes circulante, en la mujer americana, posiblemente podría ser explicado por el mejor estado físico y nutritivo de ésta en comparación con la peruana.

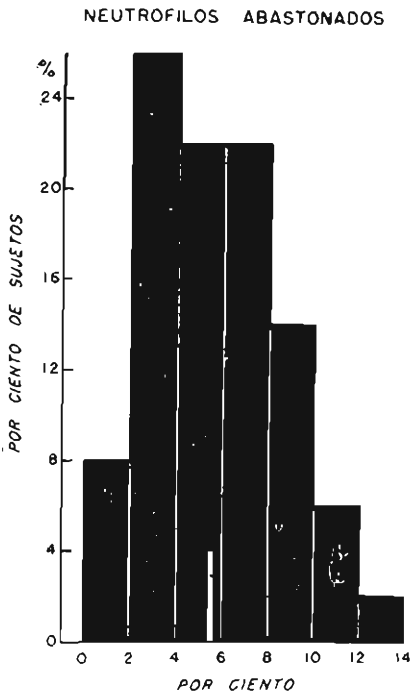


Fig. 8.— Variación observada en el porcentaje de neutrófilos abastoados en 50 mujeres adultas.

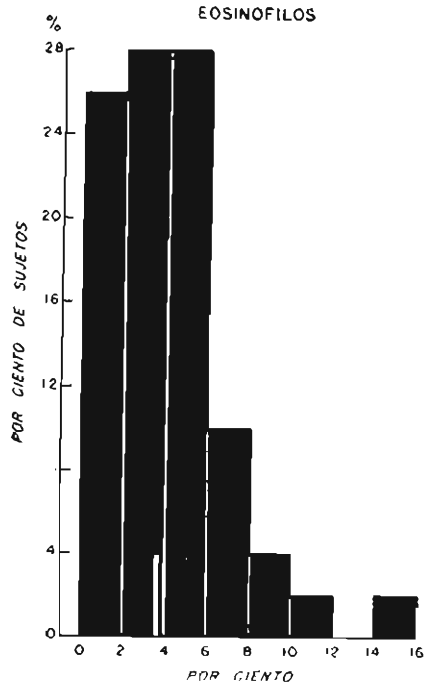


Fig. 9.— Variación observada en el porcentaje de eosinófilos en 50 mujeres adultas.

En 1950, Lawrence y col. (24) usando P³², encontraron en 14 estudiantes peruanos de Medicina (hombres), un volumen sanguíneo de 71 centímetros cúbicos por Kgm. de peso. De esta cantidad 32 centímetros cúbicos correspondieron a los hematíes y 39 centímetros cúbicos al plasma. La edad de estos sujetos fluctuó entre 21 y 27 años. Como se puede apreciar, las cifras del volumen sanguíneo total y del volumen total de hematíes en hombres son superiores a las que encontramos en mujeres, siendo los volúmenes plasmáticos muy semejantes, lo cual está de acuerdo con lo señalado por Berlin y col. (23). Estos autores tratando de explicar el menor volumen total de hematíes en mujeres, lo atribuyen al hecho de que el índice usado es centímetros cúbicos por Kgm. de peso, y que es posible que si fuera calculado sobre la base del peso corporal libre de grasa, el volumen total de hematíes de las mujeres estaría de acuerdo con lo que se encuentra en hombres, ya que las primeras contienen un mayor porcentaje de tejido adiposo, el cual es más pobre en agua que los otros tejidos.

Revisando la literatura no hemos encontrado estudios del volumen sanguíneo en mujeres realizados con P^{32} , además de los ya citados. Algunos investigadores han hecho determinaciones en pequeño número de mujeres y sus resultados finales lo han involucrado en estudios llevados a cabo en hombres. Así por ejemplo Wasserman y col. (25) en 39 determinaciones sólo tienen 3 casos de mujeres, y estos tres casos hacen un promedio de 59.5, 22.6 y 37.0 centímetros cúbicos de volumen sanguíneo total, volumen de hematíes y volumen plasmático por Kgm. de peso, respectivamente.

Por otra parte, nuestros resultados no podemos compararlos con los obtenidos con colorantes, ya que la mayoría de investigadores están de acuerdo de que el volumen sanguíneo determinado con la técnica del colorante es mayor que el obtenido ya sea con la dilución de hematíes marcados con P^{32} (25) (26), hierro radioactivo (27) (28) (29), o con el método de la dilución de la proteína plasmática (29). Debemos hacer presente que estos autores hicieron sus determinaciones simultáneas con azul de Evans. Wasserman y col. (25) creen que es posible que este mayor volumen encontrado con la técnica del colorante sea debido a la desaparición de éste del torrente circulatorio, inmediatamente después de hecha la inyección, ya sea por fagocitosis, adherencia del colorante a la pared de los vasos sanguíneos, o difusión dentro de los tejidos. Además debemos hacer presente que al emplear el P^{32} o el colorante, estamos midiendo fracciones diferentes de la sangre, puesto que usando el colorante se determina el volumen plasmático y el volumen sanguíneo se mide en forma indirecta por medio del uso del hematocrito. En cambio mediante el uso de eritrocitos marcados con P^{32} , el volumen sanguíneo se determina en forma directa.

C O M E N T A R I O

El cuadro hemático de un individuo es el resultado de un equilibrio entre la formación y destrucción sanguíneas. Cuando uno de estos factores impera sobre el otro da por resultado estados de policitemia o de anemia. Además de este mecanismo de balance, existen otros factores que determinan el nivel normal de los constituyentes de la sangre. Entre estos factores es indiscutible el papel que juega el sexo sobre el volumen sanguíneo, cantidad de hemoglobina por 100 centímetros cúbicos y de eritrocitos por milímetro cúbico, no siendo afectados

por este factor, en lo absoluto, la cifra de leucocitos ni la fórmula diferencial leucocitaria.

Nuestros resultados obtenidos en 150 mujeres sanas, comparadas con los encontrados por otros investigadores (11 al 19) (22) (23), nos indican que factores como raza, clima y latitud geográfica, no juegan papel importante sobre el nivel de estos valores. Es posible también que los hábitos dietéticos no influyan en el nivel de los elementos sanguíneos, siempre que el sujeto esté recibiendo una dieta bien balanceada, esto es, que la dieta no sea deficiente en los elementos necesarios para la formación sanguínea, o que no haya un mayor requerimiento de estas sustancias y que la absorción y aprovechamiento sean normales. Es indudable que en la mujer, durante la época sexual, las reglas determinen un mayor requerimiento de hierro, pero estas necesidades son llenadas con creces con una dieta bien balanceada en mujeres que no tengan procesos que interfieran en la absorción y utilización de este mineral.

El estudio estadístico de nuestros datos nos demuestran que los caracteres de la regla, dentro de ciertos límites, no juegan un papel importante sobre las constantes hematológicas, hecho que está de acuerdo con los estudios llevados a cabo por Leichsenring y col. (17).

En la literatura, a nuestro alcance, no hemos encontrado estudios de volumen sanguíneo realizados en mujeres con P^{32} . El único trabajo realizado por Berlin y col. (23) con P^{32} , en mujeres de California, da resultados muy semejante a los nuestros.

Un factor muy importante en la determinación del volumen sanguíneo es el método que se emplea para medirlo, y es un hecho universalmente aceptado que las técnicas que lo miden indirectamente, como por ejemplo el azul de Evans, dan una cifra mucho mayor que las que lo miden en forma directa, como en la técnica usada en este trabajo.

S U M A R I O

Se han llevado a cabo determinaciones hematológicas en 150 mujeres, aparentemente sanas, y los resultados obtenidos han sido sometidos a un estudio estadístico y comparados con estudios similares que se han realizado en otras partes del mundo.

BIBLIOGRAFIA

- 1.— HURTADO, A.; PONS, J. M. y MERINO, C. M. — Anales de la Facultad de Ciencias Médicas. 1:9, 1936.
- 2.— GUZMAN BARRON, A.; ANGULO BAR, J.; PAYVA, C. y DONAYRE, R. — Actas y Trabajos del 2º Congreso Peruano de Química. 2º Tomo. Lima, 1943.
- 3.— HALLER, V. G. y PAUL, H. — J. Lab. & Clin. Med. 19:777, 1934.
- 4.— SCHILLING, V. — El Cuadro Hemático y su Interpretación Clínica. Tercera Edición. Editorial Labor. Barcelona-Madrid-Buenos Aires-Rio de Janeiro, 1936.
- 5.— DAMESHEK, W. Arch. Int. Med. 50:579, 1932.
- 6.— WINTROBE, M. M. — The Am. J. Med. Sc. 185:58, 1933.
- 7.— PETER, J. P. y VAN SLYKE, D. D. — Qualitative Clinical Chemistry. Vol. II. Methods. Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1932.
- 8.— WINTROBE, M. M. — J. Lab. & Clin. Med. 17:889, 1932.
- 9.— HEVESY, G. y ZARAHN, K. — Acta Physiol. Scand. 4:376, 1942.
- 10.— BERLIN, N. I.; LAWRENCE, J. H. y GARTLAND, J. — J. Lab. & Clin. Med. 36:435, 1950.
- 11.— OSGOOD, E. E. — Arch. Int. Med. 56:849, 1935.
- 12.— WINTROBE, M. M. — Arch. Int. Med. 45:827, 1930.
- 13.— ANDERSEN, M. I. y MUGRAGE, E. R. — Arch. Int. Med. 58:136, 1936.
- 14.— SACHS, A.; LEVINE, V. E.; HILL, F. C. y HUGHES, R. — Arch. Int. Med. 71:489, 1943.
- 15.— SACHS, A.; LEVINE, V. E. y GRIFFITH, W. O. — Arch. Int. Med. 60:982, 1937.
- 16.— OHLSON, M. A.; CEDERQUIST, D.; DONELSON, E. G.; LEVERTON, R. M.; LEWIS, G. K.; HIMWICH, W. A. y REYNOLDS, M. S. — Am. J. Physiol. 142:727, 1944.
- 17.— LEICHSENRING, J. M.; DONELSON, E. G. y WALL, L. M. — Am. J. Dis. Child. 62:262, 1941.
- 18.— BELK, W. P.; CURTIS, E. y WILSON, M. K. — Am. J. Path. 6:487, 1935-36.
- 19.— MIRONE, L. — J. Clin. Nutrition 2:38, 1954.
- 20.— HURTADO, A.; MERINO, C. y DELGADO, E. F. — Anales de la Facultad de Medicina. 29:125, 1946.
- 21.— WINTROBE, M. M. — Clinical Hematology. Second Edition. Lea & Febiger Philadelphia, 1949.
- 22.— OSGOOD, E. E.; BAKER, R. L.; BROWNLEE, J. E.; OSGOOD, M. W.; ELLIS, D. M. y COHEN, W. — J. Lab. & Clin. Med. 24:905, 1939.
- 23.— BERLIN, N. I.; HYDE, G. M.; PARSONS, R. J.; LAWRENCE, J. H. y PORT, S. — Proc. Soc. Exp. Biol. & Med. 76:831, 1951.
- 24.— HUFF, R. L.; LAWRENCE, J. H.; SIRI, W. E.; WASSERMAN, L. R. y HENNESSY, T. G. — Medicine 30:197, 1951.
- 25.— WASSERMAN, L. R.; YOH, T. F. y RASHKOFF, I. A. — J. Lab. & Clin. Med. 37:342, 1951.

- 26.— NACHMAN, H. M.; JAMES, G. W. III; MOORE, J. W. y EVANS, E. I. con la asistencia técnica de HAYES, E. y LARGEN, T. — J. Clin. Invest. 29:258, 1950.
- 27.— GIBSON, J. G. 2nd.; PEACOCK, W. C.; SELIGMAN, A. M. y SACK, T. — J. Clin. Invest. 25:838, 1946.
- 28.— MENEELY, G. R.; WELLS, E. B. y HAHN, P. F. — Am. J. Physiol. 148:531, 1947.
- 29.— CHAPIN, M. A. y ROSS, J. F. — Am. J. Physiol. 137:447, 1942.
- 30.— GUERRERO, H. P. — Niveles de Hemoglobina en Niñas Adolescentes. Tesis de bachiller. Facultad de Medicina. Lima, 1952.