

SIDAD IBEROAMERICANA

INCORPORADA A LA U.N.A.M.

ACULTAD DE QUIMICA "BERZELIUS"



Fórmula Leucocitaria.

valores normales en el adulto.

del error por distribución en frotis

hechos en cubreobjetos.

TESIS

para optar el título de

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO

DLORES PALACIOS FLORES

México, D. F.

1960



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A mis padres:

St. Néstor Palacios A.

y

Sta. Dolores F. de Palacios

con toda veneración.

A mis hermanas.

A mis tíos.

Al Sr. Quím. Luis M. Verec,

*Director de la Facultad de Química Berzelius;
que hizo posible la culminación de mis estudios.*

Mi sincero agradecimiento a todas las personas que hicieron posible la realización del presente trabajo.

Al Dr. Luis Sánchez Medal por su acertada dirección.

Al Dr. Rubén Lisker y al Q. B. P. Alvar Lotia por su valiosa ayuda.

A los Laboratorios Clínicos de México, por las facilidades que me otorgó.

A mis maestros.

A mis compañeros.

SUMARIO:

- I.—INTRODUCCION.
- II.—MATERIAL Y METODOS.
- III.—RESULTADOS.
- IV.—DISCUSION.
- V.—RESUMEN Y CONCLUSIONES.
- VI.—REFERENCIAS.

INTRODUCCION

La fórmula leuceitaria es una parte de la biometría hemática, que incluye el recuento de glóbulos blancos y la llamada fórmula diferencial. Estos exámenes de laboratorio son utilizados comúnmente por el médico, para el diagnóstico y tratamiento de sus pacientes, ya que se alteran como consecuencia de numerosas situaciones patológicas.

Naturalmente que para poder interpretar correctamente una fórmula blanca, es necesario conocer sus límites de normalidad, que están dados por la reproductibilidad de los métodos empleados y por la variabilidad de cada uno de los factores que se miden.

En los tratados antiguos de hematología y de laboratorio, se le asignaba a la cuenta leuceitaria normal, límites muy estrechos, diferentes de los que se han encontrado en estudios más recientes; así, antiguas determinaciones realizadas por Naegeli (1), Schilling (2), Turk y Pappenheim, arrojaron los resultados que se detallan en la tabla I.

T A B L A I

Autor	No. Leuc. 10 ³ por mm ³	Neutr. en %	Linf. en %	Monoc. en %
Naegeli	6 - 8	60-65	20-25	6-8
Schilling	6 - 8	61-71	21-35	4-8
Turk	7 - 9	55-65	21-35	4-8
Pappenheim	6 - 8	73-75	20-22	2-6

En numerosos laboratorios continúa considerándose que la normalidad de la fórmula leuceitaria oscila dentro de estos límites, a pesar de que como se señaló antes, estudios más recientes han demostrado que tal cosa no es exacta, conforme puede apreciarse en la tabla II.

T A B L A II

Autor	No. Leuc. 10 ³ por mm ³	Neutr. en %	Linf. en %	Monoc. en %
Osgood (3)	1939 4 - 11	33-75	15-60	0-9
Dick (4)	1941 4 - 11	25-85	13-65	1-10
Diguglielmo (5)	1950 —	36-80	25-55	—

La carencia en nuestro medio de datos sobre la fórmula leucocitaria en el adulto normal residente en la ciudad de México, nos hizo pensar en la conveniencia de realizar un estudio sobre el particular.

MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 101 adultos normales residentes del altiplano mexicano, de los cuales 49 eran mujeres y 52 varones. La edad de las primeras osciló entre los 18 y 30 años con un promedio de 22; mientras que en los varones osciló entre 18 y 40 con un promedio de 25.

A todos los individuos se les practicó punción digital con lancetas de tamaño uniforme, tomándose las muestras después de desechar dos gotas de sangre y con flujo fácil de la misma (10). Se realizaron dos determinaciones en todos los sujetos: cuenta de glóbulos blancos por mm³ y fracción de sangre para hacer fórmula diferencial.

CUENTA DE LEUCOCITOS.

Para contar leucocitos se usó el método directo en el que se diluye en un volumen conocido una muestra también conocida de sangre problema, colocándose la mezcla en una cámara cuenta-glóbulo, cuya superficie y altura son de dimensiones fijas. Una vez contados los leucocitos en determinada superficie de la cámara y tomando en cuenta las dimensiones de la misma así como la dilución empleada, es muy sencillo, por medio de una operación aritmética simple encontrar el número de leucocitos por milímetro cúbico.

Habitualmente se usan para la toma de sangre y su dilución, unas pipetas especiales que son útiles para ambos fines, pero tomando en cuenta que la calibración exacta de las mismas no es fácil, decidimos modificar lo anterior en la siguiente forma.

1o.—Se obtuvo la muestra con pipeta de Sahli de 0.65 mm recalibrada.

2o.—Se vertió el contenido de la pipeta de Sahli en 1 ml. (medido con pipeta volumétrica) del diluyente comúnmente empleado para estos propósitos (ac. acético al 2%).

En esta forma se obtuvo una dilución 1:21 similar a la dada por las pipetas a que antes nos referimos (1:20). Esta operación fue hecha por duplicado, es decir, dos diluciones a cada persona.

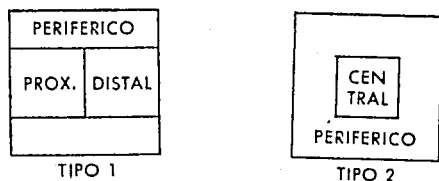
Antes de cargar la cámara cuenta-glóbulos, fué necesario homogeneizar la muestra, para lo cual se invirtieron los tubos cuando menos 50 veces, tapándolos con papel "parafilm". Una vez homogeneizado, se cargaron de una de las diluciones, las dos cámaras de un hematímetro (Spencer AO) dejando reposar 2 minutos antes de realizar la cuenta. Esta se llevó a cabo en la forma habitual, es decir, contando los leucocitos presentes en los cuatro cuadros grandes de la cámara. Inmediatamente se procedió en igual forma con la otra dilución. El resultado final se obtuvo promediando el resultado de las cuentas obtenidas en las cuatro cámaras. Todo el procedimiento fue realizado por la misma persona.

FORMULA DIFERENCIAL.

El método de Ehrlich fue el utilizado para practicar los frotis. Este, aunque más difícil de realizar que el comunmente usado, presenta ventajas sobre el anterior, ya que se obtienen películas más finas y distribución más uniforme de los leucocitos (6,7,8).

Se utilizaron dos variantes del método de Ehrlich. 1.—el recomendado por Wintrobe en el que se coloca la gota de sangre en un extremo del cubreobjetos; y 2.—en el que la gota se sitúa en el centro del cubreobjetos. En 50 muestras se utilizó la variante 1 y en las restantes la variante 2.

En la variante 1 se consideró que había 3 zonas: proximal, distal y periférico. En la segunda se consideraron únicamente 2 zonas: central y periférica. (Fig. 1).



Los frotis se hicieron por el método de Wright en la forma habitual.

La lectura se hizo con objetivo de inmersión, procurándose que abarcara todos los campos señalados anteriormente.

La lectura de los 101 frotis fue hecha por tres observadores distintos. Con objeto de comprobar que no existía diferencia de criterio en la clasificación de leucocitos, 17 frotis fueron leídos por los tres observadores y en base a estas lecturas iniciales, los restantes 84 fueron divididos en tres grupos de 28 leyéndose cada uno de ellos por solamente uno de los observadores.

Para aclarar si la distribución de los leucocitos en el frotis era distinta en los campos ya mencionados; proximal distal y periférico de la variante 1, o central y periférico de la variante 2, uno de los observadores realizó lecturas de 100 células en cada uno de los campos de 10 frotis, hechos con la variante 1 y 10 con la variante 2. Cada lectura se hizo clasificando 100 células.

RESULTADOS

CUENTA DE LEUCOCITOS.

En la tabla III se anotan los leucocitos por mm encontrados en cada uno de los 101 casos.

En la tabla IV se expone el análisis estadístico de los resultados anotados en la tabla anterior.

En las figuras 2, 3 y 4 se representan los histogramas de los resultados obtenidos, analizando mujeres y varones por separado, así como en conjunto.

FORMULA DIFERENCIAL.

Antes de leer los frotis se hizo el estudio preliminar a continuación detallado, con el objeto de asegurarnos que la distribución celular en las distintas zonas del frotis era más o menos uniforme y que por lo tanto podía procederse a realizar a fórmula diferencial en forma habitual.

En la tabla V se exponen los resultados de las lecturas realizadas en los campos: proximal, distal y periférico de 10 frotis hechos con la variante 1 (ver métodos). El análisis estadístico de estos resultados (prueba F de significancia) demostró que no había diferencia significativa entre los tres campos (ver tabla VI) ya que se hubiera necesitado un F mínimo de 4.20 para indicarnos que existía diferencia significativa entre los mismos.

En igual forma se procedió con los frotis del segundo tipo, analizando aquí únicamente dos campos, central y periférico. Los resultados se pueden ver en la tabla VII, y el análisis de los mismos en la tabla VIII. En este caso se usó la prueba t para experimentos pareados, que parece ser la más adecuada, y que mostró tampoco había diferencia significativa en la distribución celular de los dos campos estudiados, ya que la t necesitaba ser mayor de 2.25 para indicar diferencia significativa entre ambos.

En la tabla XI se anotan los resultados obtenidos en las 17 láminas que se escogieron para averiguar si existía diferencia de criterio entre los observadores al clasificar las células; estos resultados se sometieron a la prueba t para experimentos no pareados, que mostraron no había diferencia significativa entre las lecturas de los tres observadores.

En vista de que los estudios preliminares demostraron que no parecía haber diferencia en la distribución celular por campos ni en el criterio de clasificación de los tres observadores, los resultados finales se presentan englobados en conjunto en la tabla X.

T A B L A III

M U J E R E S				V A R O N E S			
Caso No.	Leuc. p/mm ³	Caso No.	Leuc. p/mm ³	Caso No.	Leuc. p/mm ³	Caso No.	Leuc. p/mm ³
1	5 709	26	4 226	50	9 226	76	5 853
2	7 612	27	6 300	51	6 523	77	4 830
3	8 281	28	5 289	52	10 657	78	6 247
4	10 723	29	7 796	53	9 791	79	6 024
5	6 195	30	7 218	54	8 649	80	9 660
6	7 192	31	4 790	55	5 801	81	7 704
7	5 769	32	6 549	56	6 378	82	6 116
8	8 124	33	4 541	57	5 985	83	5 945
9	7 021	34	8 203	58	3 937	84	6 523
10	8 331	35	8 163	59	10 723	85	6 759
11	12 705	36	12 061	60	5 866	86	7 914
12	7 468	37	5 971	61	5 688	87	9 187
13	7 352	38	14 765	62	5 446	88	6 208
14	6 470	39	5 525	63	6 418	89	6 418
15	9 818	40	8 347	64	8 964	90	5 748
16	6 523	41	10 263	65	5 932	91	7 586
17	7 993	42	7 586	66	11 130	92	7 809
18	8 375	43	9 751	67	7 796	93	8 570
19	4 711	44	7 140	68	6 363	94	5 696
20	7 528	45	8 124	69	8 347	95	6 116
21	7 625	46	7 170	70	4 803	96	9 751
22	6 313	47	4 974	71	8 176	97	5 696
23	5 906	48	13 768	72	5 893	98	8 098
24	5 578	49	7 638	73	5 630	99	9 240
25	6 575			74	7 153	100	5 866
				75	5 696	101	9 541

Leucocitos por mm. de los 101 casos estudiados.

T A B L A IV

	Media	Mediana	Desv. St.	Error St.
Mujeres	7 586	7 273	2 953	321.85
Varones	7 158	6 418	1 713	237.58
Total	7 365	7 631	1 932	198.21

Análisis estadístico de los resultados expresados en la tabla anterior.

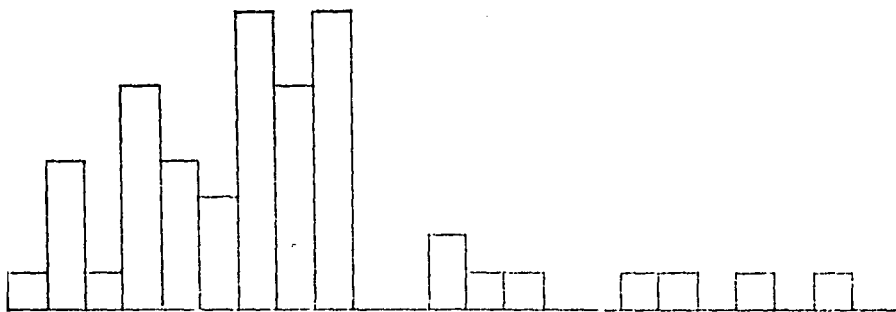


Fig. 2.—Distribución de frecuencias del número de leucocitos por mm³ de sangre mujeres sanas residentes en la Ciudad de México.

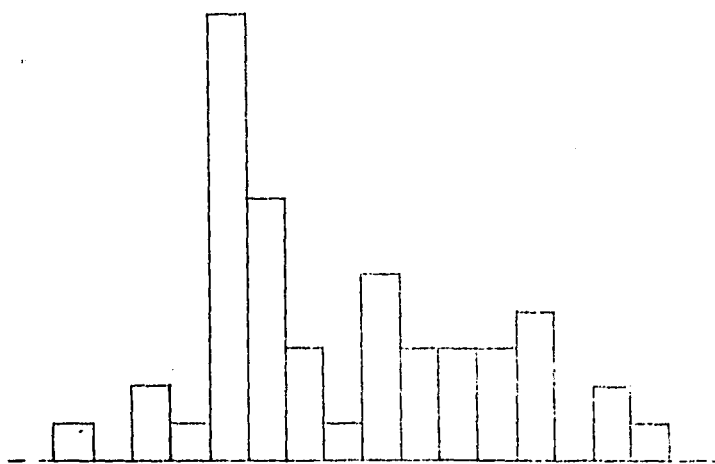


Fig. 3.—Distribución de frecuencias del número de leucocitos por mm³ de 52 varones sanos residentes en la Ciudad de México.

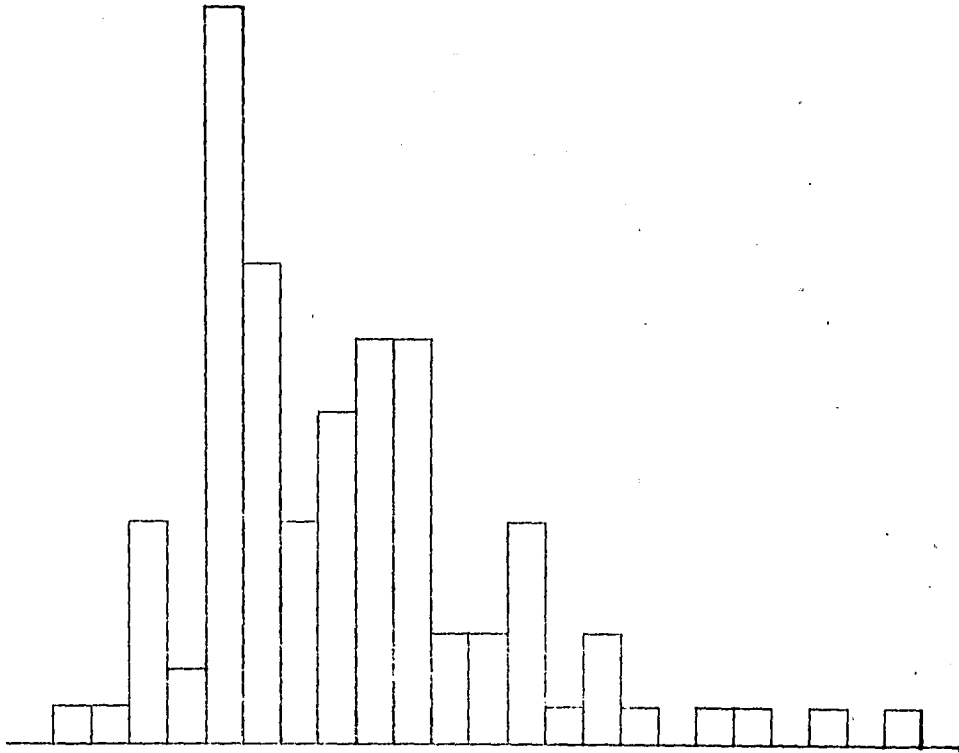


Fig. 4.—Distribución de frecuencias del número de leucocitos por mm³ de sangre de 101 adultos sanos residentes en la Ciudad de México.

Proximal						Distal						Periférico					
M	L	E	B	S	b	M	L	E	B	S	b	M	L	E	B	S	b
6	18	5	0	55	16	5	14	1	0	57	23	3	26	7	0	43	16
15	43	0	0	38	4	7	31	0	0	52	10	5	50	1	0	36	8
2	33	2	0	60	3	9	18	4	0	65	4	6	36	2	0	50	6
2	37	1	0	58	2	4	33	0	3	57	3	5	40	0	0	55	0
9	20	4	1	59	7	11	25	2	1	58	3	6	26	0	0	62	6
9	21	3	0	64	3	4	30	3	1	60	2	5	27	1	1	60	6
11	21	1	0	64	3	7	24	1	0	66	2	8	20	1	0	69	2
8	21	1	1	64	5	3	24	0	0	67	6	8	30	1	0	56	5
5	37	3	0	54	1	10	29	2	0	58	1	4	30	4	1	61	1
9	20	2	1	65	3	5	20	1	1	69	5	2	26	5	2	61	4
4	31	1	1	60	3	10	37	2	2	45	4	3	44	1	2	49	1
x 80	302	23	4	641	50	75	285	16	8	654	63	55	335	23	6	607	55

Resultado comparativo de las lecturas efectuadas en los tres campos de los frotis tipo 1.

M: monocitos, L: linfocitos E: eosinófilos, B: basófilos, S: segmentados, - b: bandas.

T A B L A V I

	V S	DF	SS	MS	F		V S	DF	SS	MS	F
Monocitos	Entre grupos	2	32	16	1.7	Periférico vs Proxim-distal	1	31	31	3.4	
	Dentro grupos	30	275	9.1	Prox vs distal		1	1	1	0.1	
	Total	32	306		error		30	274	9.1		
						Total	32	306			
Linfocitos	Entre grupos	2	127	63.5	0.67	Periférico vs Proxim-distal	1	117	117	1.2	
	Dentro grupos	30	2835	94.5	Prox vs distal		1	10	10	0.1	
	Total	32	2962		error		30	2835	94.5		
						Total	32	2962			
Eosinófilos	Entre grupos	2	12	6	2.2	Periférico vs Proxim-distal	1	1	1	0.37	
	Dentro grupos	30	82	2.7	Prox vs distal		1	11	11	4.07	
	Total	32	94		error		30	82	2.7		
						Total	32	94			
Basófilos	Entre grupos	1	0.75	0.75	2.33	Periférico vs Proxim-distal	1	0.02	0.02	0.06	
	Dentro grupos	30	9.65	0.32	Prox vs distal		1	0.73	0.73	2.3	
	Total	32	10.40		error		30	9.65	0.32		
						Total	32	10.40			

Segmentados	Entre grupos	2	107	53.5	0.84	Periférico vs Proxim-distal	1	99	99	1.5
	Dentro grupos	30	1907	63.5		Prox vs distal	1	8	8	0.12
	Total	32	2014			error	30	1907	63.5	
						Total	32	2014		
Bandas	Entre grupos	2	8	4	0.16	Periférico vs Proxim-distal	1	0	0	0
	Dentro grupos	30	732	24.4		Prox vs distal	1	8	8	0.33
	Total	32	740			error	30	732	24.4	
						Total	32	740		

Prueba F de significancia para los resultados expuestos en la tabla anterior. Izquierda.—comparación entre los tres grupos: proximal distal y periférico. Derecha.—comparación de la zona proximal-distal contra periférica y próxima contra distal.

VS.—origen de variación; DF.—grado de libertad; SS.—suma de cuadrados; MS.—media de cuadrados; F.—factor.

	M
	12
	8
	6
	3
	9
	9
	3
	10
	9
	6
x 75	2

Resultados
tis del tipo
M.—monocin
bandas.

Célula
Monocin
Linfocin
Eosinof

Análisis
rimentos paread

T A B L A V I I

C e n t r a l						P e r i f é r i c o					
M	L	E	B	S	b	M	L	E	B	S	b
12	27	2	1	46	12	11	22	1	0	58	8
8	23	3	0	62	4	2	24	0	0	68	6
6	25	5	1	63	0	9	31	6	5	49	0
3	27	7	1	58	4	11	31	2	0	55	1
9	9	1	0	74	7	7	15	1	0	71	6
9	30	7	3	49	2	10	36	7	1	44	2
3	36	1	1	57	2	6	30	2	0	59	3
10	33	3	1	48	6	16	34	2	0	45	3
9	18	8	0	62	3	12	24	1	0	60	3
6	15	0	0	74	5	4	21	2	0	62	11
x 75	243	37	8	593	45	88	268	24	6	571	43

Resultado comparativo de las lecturas efectuadas en los dos campos de los frotis del tipo 2.

M.—monocitos; L: linfocitos; E: eosinófilos; B: basófilos; S.—segmentados; b.—bandas.

T A B L A V I I I I

Célula	t	Célula	t
Monocitos	1.18	Basófilos	0.4
Linfocitos	1.9	Segmentados	0.95
Eosinófilos	1.9	Bandas	0.22

Análisis de los resultados expuestos en la tabla VIII según la prueba t para experimentos pareados.

T A B L A IX

Caso	LECTOR A						LECTOR B						LECTOR C					
No.	M	L	E	B	S	b	M	L	E	B	S	b	M	L	E	B	S	b
1	10	13	0	0	68	9	15	23	1	1	54	6	9	26	2	0	57	6
2	7	31	5	0	52	5	6	26	3	1	55	9	2	36	2	0	54	4
3	4	22	3	1	67	3	7	29	1	1	55	7	7	27	0	1	61	4
4	4	43	2	0	50	1	5	41	0	0	52	2	9	32	0	1	57	1
5	5	26	3	1	62	3	6	38	1	0	48	7	4	25	4	1	61	5
6	9	25	2	1	58	5	8	29	2	1	51	9	4	33	0	1	57	5
7	8	29	2	1	53	7	12	30	7	0	46	5	7	27	3	0	61	2
8	IMM.8	26	6	3	53	4	9	34	8	1	45	2	5	39	1	0	49	6
9	11	19	1	2	62	5	7	21	8	0	63	1	7	34	3	2	51	3
10	10	30	4	0	44	12	13	37	2	0	40	8	8	32	1	0	53	6
11	5	21	3	1	65	5	10	20	3	1	63	3	7	24	3	1	61	14
12	7	27	0	1	61	4	4	34	1	0	57	4	6	36	2	0	54	2
13	9	6	0	0	75	10	8	11	0	1	68	12	8	19	2	0	61	10
14	13	37	2	0	48	0	6	30	1	0	62	1	8	32	1	0	67	4
15	8	14	3	1	66	8	6	17	2	0	68	7	4	13	1	2	70	6
16	13	26	1	2	58	0	5	29	2	0	57	7	7	47	0	2	38	6
17	7	35	2	1	47	8	6	21	6	1	66	0	4	25	7	0	63	1

Resultados obtenidos por tres observadores, que se efectuaron con objeto de averiguar si existía diferencia de criterio entre ellos al clasificar las células.

M: monocitos, L: linfocitos, E: eosinófilos; B: basófilos S: segmentados y b: bandas.

T A B L A X

Caso No.	M	L	E	B	S	b	Caso No.	M	L	E	B	S	b
1	2	22	1	0	56	19	30	6	19	0	1	68	6
2	10	12	0	0	68	9	31	7	27	1	2	61	2
3	9	50	0	0	34	7	32	10	21	4	1	55	9
4	5	24	11	0	58	2	33	4	36	6	4	45	5
5	5	22	3	0	60	2	34	10	30	4	0	44	12
6	5	31	1	2	59	2	35	1	28	0	0	62	9
7	11	20	1	0	58	10	36	5	21	3	1	65	5
8	5	32	0	1	59	3	37	4	27	2	1	64	2
9	13	17	2	2	66	0	38	10	18	1	1	60	10
10	8	24	2	1	64	1	39	5	32	4	3	51	5
11	12	26	0	1	54	7	40	5	26	0	2	63	4
12	7	31	5	0	52	5	41	7	13	1	0	77	2
13	6	32	1	2	57	2	42	6	40	1	0	52	1
14	3	40	1	0	55	1	43	8	29	3	3	55	2
15	4	13	1	1	60	17	44	7	27	0	1	61	4
16	11	25	1	1	57	2	45	9	6	0	0	75	10
17	2	34	6	1	67	3	46	10	20	2	0	56	12
18	4	22	3	1	72	3	47	14	28	1	1	54	2
19	7	32	3	2	48	8	48	5	31	4	2	58	0
20	5	18	1	0	51	4	49	7	35	2	1	47	8
21	7	34	1	1	64	9	50	9	39	3	0	44	5
22	2	22	5	2	55	5	51	5	22	2	0	64	7
23	11	30	1	0	62	3	52	9	22	1	0	66	2
24	7	29	0	0	58	2	53	3	24	5	0	65	3
25	9	25	2	1	53	5	54	9	29	1	0	57	4
26	8	29	2	1	55	7	55	9	25	1	2	59	4
27	11	28	1	0	53	4	56	9	46	2	0	38	5
28	8	26	6	3	53	4	57	4	43	2	0	50	1
29	5	14	0	0	79	1	58	12	35	3	0	46	4

50	5	26	3	1	62	3	80	11	22	5	1	60	1
60	5	23	2	0	67	3	81	13	21	3	1	55	7
61	9	32	0	0	53	6	82	8	33	10	0	49	0
62	3	37	6	1	46	7	83	9	21	0	1	65	4
63	3	29	0	2	66	0	84	2	50	1	2	41	4
64	5	31	0	0	58	6	85	3	42	6	1	46	2
65	7	39	1	0	52	1	86	12	32	3	1	43	9
66	5	29	4	0	61	1	87	16	30	0	2	55	3
67	7	26	1	0	58	8	88	9	20	2	0	67	2
68	6	22	5	0	63	4	89	13	37	2	0	48	0
69	6	35	5	2	52	0	90	8	14	3	1	66	8
70	11	19	1	2	62	5	91	13	26	1	2	53	0
71	6	14	3	0	73	4	92	9	22	4	0	69	5
72	17	39	2	2	40	0	93	10	32	1	4	49	4
73	3	47	1	3	45	1	94	7	36	1	1	53	2
74	11	31	2	1	53	2	95	11	36	2	4	45	2
75	5	40	1	1	52	1	96	5	31	2	0	61	1
76	2	41	1	0	54	2	97	4	46	2	2	46	0
77	10	27	0	0	59	4	98	8	33	3	1	53	2
78	19	36	2	0	43	9	99	5	39	1	0	53	2
79	9	28	9	3	50	1	100	9	35	2	1	51	2
							101	4	26	1	2	63	4

Fórmula diferencial de los 101 casos estudiados.

M: monocitos, L: linfocitos, E: eosinófilos, B: basófilos, S: segmentados y b: bandas.

T A B L A X I

	Media	Coefici. alfa	Desv. St.	Error St.
Monocitos	7.2	2 - 12	3.17	0.317
Linfocitos	22.75	13 - 50	3.5	0.35
Eosinófilos	2.12	0 - 11	2.3	0.23
Basófilos	0.50	0 - 1	1	
Segmentados	50.50	31 - 79	3.5	0.35
Bandas	1.2	0 - 10	3.5	0.35

Análisis estadístico de los resultados expresados en la tabla anterior.

DISCUSION

VARIABILIDAD DE LAS CUENTAS LEUCOCITARIAS EN PERSONAS CLINICAMENTE SANAS.

Observaciones anteriores han demostrado que factores fisiológicos parecen influenciar el número de leucocitos por unidad de volumen en el ser humano: edad, sexo y embarazo. En el presente estudio se seleccionaron personas jóvenes adultas (18 a 40 años) y se evitó utilizar mujeres embarazadas. Por ello los resultados se presentan separados únicamente por el sexo y confirman una vez más el hecho de que existe una mayor variabilidad en el número de leucocitos en la mujer que en el hombre, como puede observarse en el siguiente cuadro:

	Media	Oscilación	Media \pm 2 DS
Mujeres	7 586	4 226-14 765	3 080-12 090
Hombres	7 158	3 137-11 130	3 730-10 580

Seis casos, tres mujeres y tres hombres (casos 11, 38, 48, 52, 59 y 66) presentaron valores superiores a la cifra máxima probable basada en el cálculo rutinario de media \pm 2 desviaciones standard. A pesar de que nuestra serie no es muy pequeña, la distribución de frecuencias, en ambos sexos, mostró una asimetría con predominio de valores altos que se refleja claramente en el hecho de que todos los casos fuera de los límites de variabilidad \pm 2 desviaciones standard, fueron por exceso. Además se analizaron las fórmulas diferenciales de estos 6 casos y se encontraron claramente dentro de los límites hallados por nosotros.

C U A D R O

Caso	Sexo	Leuc.	M	L	E	B	S	b
11	F	12 705	5	24	11	0	58	2
38	F	14 765	12	26	0	1	54	7
48	F	13 768	7	35	2	1	47	8
52	M	10 657	9	22	1	0	66	2
59	M	10 723	5	26	3	1	62	3
66	M	11 130	5	29	4	0	61	1

Promedio \pm 2 desv. St.

1-14 12-43 0-7 0-3 40-74 0-11

Fórmulas diferenciales de los 6 casos con cuentas superiores al límite de media \pm 2 DS.

Los datos de la fórmula diferencial sugieren que en los seis casos, se trataba de personas normales y que valores tan elevados como de 15000 leucocitos del caso 38, pueden presentarse ocasionalmente sin que clínicamente haya manifestación patológica alguna.

La asimetría ya mencionada en nuestra curva de distribución de frecuencias de cifras leucocitarias, se conservó al englobar hombres y mujeres:

	Media	Media + 2 D.S.	Oscilación
Total	7-365	3 380 - 11 350	3 937-14-765

Por ello creemos que se ajusta más a la realidad el usar el valor mínimo de la oscilación, ya que sólo hubo un caso inferior a 4 000 leucocitos (3 937) y que prácticamente se puede considerar como de 4 000 pero como límite máximo parece más adecuado el obtenido utilizando la desviación standard para su cálculo.

En conclusión los valores leucocitarios hallados por nosotros, se pueden considerar dentro de los límites de 4 000 a 11 350.

EXACTITUD DE LA CUENTA LEUCOCITARIA.

La fórmula de Berkson, Magath y Hurn (9) para calcular el error de la cuenta leucocitaria, es la siguiente:

$$E = \sqrt{\frac{100^2}{n_b} + \frac{4.6^2}{n_c} + \frac{4.7^2}{n_d}}$$

en que:

E: error probable en por ciento.

n_b : número de células contadas.

n_c : número de cámaras contadas.

n_d : número de diluciones utilizadas.

En las cuentas realizadas en la forma rutinaria de preparar una sola dilución en una pipeta no recalibrada y de cargar una sola cámara, se obtiene el siguiente error al aplicar nuestro promedio de células contables en estas condiciones:

$$E = \sqrt{\frac{100^2}{141.84} + \frac{4.6^2}{1} + \frac{4.7^2}{1}}$$

$$E: \sqrt{70.50 + 21.16 + 22.09} = \sqrt{113.75} = 10.66\%$$

En nuestro procedimiento el error fue de una magnitud menor, ya que se cargaron 4 cámaras a partir de dos diluciones y se contaron en promedio 567.36 células de cada sujeto.

En vista de que se utilizaron 2 hematímetros escogidos al azar, la variación de 4.6% determinada por Berkson y colaboradores (9) para los hematímetros no se modificó. En cambio, el error de la dilución se alteró en vista de que se utilizó el material recalibrado; sin embargo, como no es posible evitar errores de manipulación del operador, se investigó la magnitud del mismo realizando una serie de 15 diluciones de un colorante (azul de Evans T 1824) que fueron leídas en un espectrofotómetro con los siguientes resultados:

	Media	Media - 2 D.S.	Oscilación
Total	7.368	5.080 - 11.650	2.987-14.765

Por ello creemos que se ajusta más a la realidad el usar el valor mínimo de la oscilación, ya que sólo hubo un caso inferior a 4.000 leucocitos (3.987) y que prácticamente se puede considerar como de 4.000 pero como límite máximo parece más adecuado el criterio utilizando la desviación standard para su cálculo.

En conclusión, los valores leucocitarios hallados por nosotros, se pueden considerar dentro de los límites de 4.000 a 11.650.

EXACTITUD DE LA CUENTA LEUCOCITARIA.

La fórmula de Berkson, Magath y Hurn (9) para calcular el error de la cuenta leucocitaria, es la siguiente:

$$E = \sqrt{\frac{100^2}{n_b} + \frac{4.6^2}{n_c} + \frac{4.7^2}{n_d}}$$

en que:

- E: error probable en por ciento.
- n_b : número de células contadas.
- n_c : número de cámaras contadas.
- n_d : número de diluciones utilizadas.

En las cuentas realizadas en la forma rutinaria de preparar una sola dilución en una pipeta no recalibrada y de cargar una sola cámara, se obtiene el siguiente error al aplicar nuestro promedio de células contables en estas condiciones:

$$E = \sqrt{\frac{100^2}{141.84} + \frac{4.6^2}{1} + \frac{4.7^2}{1}}$$

$$E: \sqrt{70.50 + 21.16 + 22.09} = \sqrt{113.75} = 10.66\%$$

En nuestro procedimiento el error fue de una magnitud menor, ya que se cargaron 4 cámaras a partir de dos diluciones y se contaron en promedio 567.36 células de cada sujeto.

En vista de que se utilizaron 2 hematímetros escogidos al azar, la variación de 4.6% determinada por Berkson y colaboradores (9) para los hematímetros no se modificó. En cambio, el error de la dilución se alteró en vista de que se utilizó el material recalibrado; sin embargo, como no es posible evitar errores de manipulación del operador, se investigó la magnitud del mismo realizando una serie de 15 diluciones de un colorante (azul de Evans T 1824) que fueron leídas en un espectrofotómetro con los siguientes resultados:

Promedio de 15 lecturas	0.0771	unid. de D.O.
D. S.	0.00228	" " "
Coefficiente de variación	2.96%	

Aplicando nuestras condiciones de trabajo a la fórmula de Berkson y Col. el error queda reducido a:

$$E = \sqrt{\frac{100^2}{567.36} + \frac{4.6^2}{4} + \frac{2.96^2}{2}}$$

$$E: + \sqrt{17.62 + 5.29 + 4.38} = \sqrt{27.29} = 5.12\%$$

Esta diferencia en la exactitud del método rutinario y el utilizado en este trabajo, pudiera arrojar al utilizar el primero, resultados un 10% mayores o menores de los límites ya de por sí variables encontrados por nosotros.

VARIABILIDAD DE LA FORMULA DIFERENCIAL.

Nuestros resultados concuerdan con los de los autores modernos, Osgood, Diguglielmo, etc., y vienen a confirmar que cuando menos actualmente no se deben aceptar límites tan estrechos como los propuestos antiguamente, tanto del número total, como del relativo de los diversos tipos de leucocitos. En la tabla XII se presentan comparativamente los valores de los trabajos recientes y del presente estudio.

Autor	Leuc. X 10 ³	Neur. en %	Linf. en %	Monoc. en %
Osgood	4- 11	33-75	15-60	0-9
Diek	4- 11	25-85	13-65	1-10
Diguglielmo	—	36-80	25-55	—
Trabajo presente	4-11.3	40-85	12-43	1-14

Límites de número y principales tipos de células halladas por diversos autores en adultos normales.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se estudiaron, por medio de punción digital, la cifra total de leucocitos y la fórmula diferencial de 101 individuos sanos residentes de la Ciudad de México; 49 de los cuales fueron mujeres y 52 varones. Los datos obtenidos fueron sometidos a análisis estadístico y los resultados fueron comparados con los obtenidos por otros autores modernos sobre el mismo.

Se señala que no es posible aceptar los límites estrechos de normalidad aceptados en la antigüedad para estos datos.

Pero además se hace notar que los resultados obtenidos en el presente trabajo, no pueden tomarse como definitivos, aunque sí como datos preliminares para estudios posteriores.

REFERENCIAS

- 1.—Naegeli, O.: Tratado de hematología clínica. Ed. Labor. Barcelona. P. 151, 1931.
- 2.—Schilling, V.: El cuadro hemático y su interpretación clínica. Ed. Labor. Barcelona, 1936.
- 3.—Osgood, E. E.; Brownce, I. E., y col.: Total differential and absolute leukocyte counts and sedimentation rates determined for healthy persons 19 years of age over. Arch. Int. Med. 64:105, 1939.
- 4.—Dick, Citado por Heilmeyer, L. Ref. 12.
- 5.—Diguglielmo, R., y Grandonico, F.: Modificazioni all formula leucocitaria normale. II prog. Med. 6: 185, 1950.
- 6.—Wintrobe M. M. (1956) Clinical Hematology, 4th ed. Lea & Febiger, Philadelphia.
- 7.—Dacie, J. V. (1958) Practical Hematology 2nd. ed. J and A Churchill. London.
- 8.—Carl J. Lind, Jr. Laboratory Methods of the United States Army (1944).
- 9.—Berkson, J. Magath, R. B. and Hurn M. The error of estimate of the blood cell count as made with hemacytometer, Am. J. Physiol. 128, 309 (1940).
- 10.—Lange H. F. and Palmer H.—Studies of Erythrocyte counting. II technical-Physiological Errors. Act. Med. Scand. 131, 451 (1948).
- 11.—Beredenshohn, S. y Muro, M. Constantes hematológicas en mujeres residentes de las grandes alturas, An. Fac. Med. Lima, 40 (4); 925-35, 1957.
- 12.—Torres M. y Campos E. Valores hematológicos en hombres y mujeres sanos residentes en Arequipa. An. Fac. Med. Lima, 42 (1); 38-61, 1959.