Trabajos Originales

RECUESTO DE GLOBULOS ROJOS Y BLANCOS Y DETERMINACION DE HEMATOCRITO, HEMOGLOBINA Y VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO EN 893 LACTANTES Y NIÑOS DESDE LA PRIMERA SEMANA DE LA VIDA HASTA LOS SIETE AÑOS I COMUNICACION

Por los Dres. TEODORO ZENTENO, OSCAR CORREA B. y OTTO GRÜNEWALDT

Hospital L. Calvo Mackenna, Cátedra de Clínica Pediátrica del Prof. Aníbal Ariztia.

Tal como en medicina de adultos, en clínica pediátrica es indispensable, para la correcta interpretación de problemas de índole hematológica, el debido conocimiento de las cifras normales y sus correspondientes fluctuaciones, distintas para cada medio ambiente. Como ha sido demostrado, diferentes factores, raza, nacionalidad, condición económica, clima, edad, sexo, alimentación, etc., pueden influir, en mayor o menor grado, en los valores hematimétricos del lactante y niño. Diferencias importantes y, a veces, hasta contradicciones entre distintas series de valores resultan así explicables y hacen imprescindibles disponer de standards propios en investigaciones de este tipo^{1 2}. Es a este fin que ha sido dirigido el presente trabajo, dada la escasez de datos que al respecto se cuenta en el país.

Material de estudio.

Este comprende 893 lactantes y niños desde la primera semana de la vida hasta los 7 años, en buen estado nutricional y sanos. Con el objeto de obtener una visión exacta de la evolución de los valores hematológicos durante la primera época de la vida, en la que, como se sabe, se observan las variaciones máximas, el material se agrupó en semanas durante el primer mes, luego en meses hasta el tercero y posteriormente en trimestres hasta el año, edad después de la cual se hizo separación por años

hasta los 7 inclusive. Cabe hacer notar que al efectuar el análisis de los resultados se procedió a reagrupaciones para algunos grupos de edad, como más adelante se verá. A continuación se presenta la distribución inicial del material:

	1ª semana	60 casos
	2ª "	60 "
1er. trimestre	3ª "	57 "
	4ª "	40 "
	2º y 3er. mes	64 "
2º "		69 "
3er. "		71 "
4º "		61 "
2º año		70 "
3er. "		63 "
4º "		71 "
5º "		70 "
6º "		70 "
7º "		67 "
Total		893 casos

Como antes se dijo, el estudio incluyó únicamente lactantes y niños normales y en buen estado de salud, por lo que no se consideraron prematuros ni casos con malformaciones congénitas, anomalías constitucionales o enfermedades crónicas. La selección del material, que fué rigurosa, resultó facilitada por pertenecer todos los niños a servicios asistenciales, en los que estaban sujetos a examen periódico de pediatra.

El material se obtuvo de las fuentes siguientes: Maternidades Angel Custodio Sanhueza, San Borja y Salvador, secciones de Medicina y Cirugía del Hospital Luis Calvo Mackenna, Unidad Sanitaria Quinta Normal, Centro Andes del Consejo de Defensa del Niño, Colocación Familiar de la Casa Nacional y Centros Bulnes y Vitacura de la Caja de Seguro Obrero.

Métodos y Técnicas de estudio.

La extracción de sangre se hizo por punción de la yugular interna en todos los niños bajo los dos años y en igual forma en los mayores de esta edad cuando fracasaban tentativas hechas en venas del codo. Este método permite obtener sangre en forma rápida, fácil y en la cantidad que se desee. Dada su gran utilidad en la obtención de muestras en el lactante y escasa difusión que ha alcanzado en nuestro medio, creemos de interés dar a conocer su técnica, que, en líneas generales, es la siguiente: primero se procede a fijar la cabeza del niño en hiperextensión y rotación hacia el lado opuesto del que se va a puncionar y, luego, con jeringa buena y aguja de acero de 5 cm de longitud y 9/10 mm de diámetro, se pincha por debajo del músculo esternocleidomastoideo, a nivel de su tercio medio, en dirección a la horquilla esternal. A continuación se retira suavemente la jeringa, aspirando, hasta caer en el lumen del vaso que, dado su gran calibre, permite obtener en forma rápida cantidades importantes de sangre.

Para el recuento de glóbulos rojos y blancos se siguió la técnica clásica. En la determinación de la hemoglobina que, como se sabe, es fácil introducir errores por ajuste incorrecto de la hemoglobina en gramos al 100 % de la escala, nos servimos de tubos en que éste equivalía a 16.86 gramos de hemoglobina, ello determinado por métodos químicos y fotolorimétricos. El hematocrito se determinó en tubos graduados especiales, en los que depositada la san-

gre, después de agitación adecuada, se centrifugaba a 3,000 revoluciones durante 20 minutos. Por último, el volumen corpuscular medio se dedujo de los valores de glóbulos rojos y hematocrito correspondientes según la operación acostumbrada.

Resultados y Comentario.

Antes de entrar a considerar los resultados, presentaremos, como ejemplo del procedimiento de estudio seguido, una serie de valores, la correspondiente a los glóbulos blancos del cuarto trimestre (tabla 1), habiéndose dado a la publicidad en otra parte³ el material completo.

Tabla 1

Nº de orden N	Cifra de glóbulos blancos X ¹	Cuadrado de las observaciones X ²
1	5,800	33.640,000
2	7,500	56.250,000
3	8,200	67.240,000
4	8,300	68.890,000
5	8,400	70.560,000
6	9,000	81.000,000
7	9,100	82.810,000
8	9,100	82.810,000
9	9,300	86.490,000
10	9,400	88.360,000
11	9,600	92.160,000
12	9,600	92.160,000
13	9,600	92.160,000
14	9,600	92.160,000
15	9,700	94.090,000
16	9,800	96.040,000
17	9,800	96.040,000
18	9,900	98.010,000
19	10,000	100.000,000
20	10,500	110.250,000
21	10,600	112.360,000
22	10,600	112.360,000
23	10,800	116.640,000
24	10,900	118.810,000
25	11,200	125.440,000
26	11,200	125.440,000
27	11,300	127.690,000
28	11,400	129.960,000
29	11,400	129.960,000

Nº de orden N	Cifra de glóbulos blancos X ¹	Cuadrado de las observaciones X ²
30	11,400	129,960,000
31	11,500	132,250,000
32	11,600	134,560,000
33	11,900	141,610,000
34	12,100	146,410,000
35	12,200	148,840,000
36	12,400	153,760,000
37	12,400	153,760,000
38	12,700	161,290,000
39	12,900	166,410,000
40	13,400	179,560,000
41	13,700	187,690,000
42	13,800	190,440,000
43	14,200	201,640,000
44	14,400	207,360,000
45	14,800	219,040,000
46	14,800	219,040,000
47	14,900	222,010,000
48	15,000	225,000,000
49	15,400	237,160,000
50	16,400	268,960,000
51	16,600	275,560,000
52	16,800	275,560,000
53	17,100	292,410,000
54	17,900	320,410,000
55	18,400	338,560,000
56	19,400	396,010,000
56	670,000	8,505,040,000

$$M = 11,964.$$

$$8505040000$$

$$s = \sqrt{\frac{8505040000}{56} - (11,964)^2}$$

$$= 6,956$$

Los datos principales aparecen en la tabla 2. Con el fin de hacer resaltar los aspectos más importantes del estudio, haremos a continuación un análisis de cada uno de los rubros considerados en la investigación.

Glóbulos rojos. — La variabilidad de las medias aritméticas de los valores de glóbulos rojos en el curso del primer mes fluctúa entre 5.248,000 (1ª semana) y 4.030,000 (4ª semana), lo que da un rango de 1.218,000 glóbulos ro-

jos. La variabilidad, a su vez, de las desviaciones standard va de 748,000 a 624,000 dentro de igual periodo de la vida, es decir, una amplitud de oscilación de 124,000 glóbulos rojos. Si ahora estudiamos esta agrupación de valores por trimestres en el curso del primer año, encontramos cifras de 4.630,000 para el primer trimestre y de 4.180,000 para el cuarto, las que reflejan un rango de 550,000 glóbulos rojos, lo que en otros términos indica que la amplitud de oscilación que se observa en el curso del primer año, considerado por trimestres, es 2.2 veces menor que la comprobada durante el primer mes, testimonio de la marcada inestabilidad de estos valores durante las primeras semanas de la vida.

Si ahondamos en el estudio anterior observaremos que las medias aritméticas van en degradación creciente desde la primera semana de la vida (5.248,000) hasta alcanzar su máxima depresión en el curso del segundo a tercer mes (3.700,000), para remontarse en seguida lentamente hasta la cifra de 4.180,000 en las postrimerías del primer año, valor que con variaciones insensibles (4.527,000 y 4.500,000, 7º y 1er. año, respectivamente), dan apenas una diferencia de 27,000 como rango o amplitud para este extenso periodo de la vida (tabla 3).

En cuanto a las desviaciones standard, consideradas individualmente, el desajuste provocado en la primera semana de la vida (748,000), tiene una compensación para una media aritmética casi similar en el curso de la segunda semana, con una menor variabilidad de los valores (424,000) y sube rápidamente a 624,000 en el curso de la cuarta semana. A partir del primer trimestre, en que el grado de variabilidad observado en los recuentos es el mayor para cualquiera edad, la D. S. desciende lentamente, es decir, acusa una menor variabilidad en sus valores constantemente mantenida en el curso del segundo al sexto año ($\pm 400,000$ para estos grupos) hasta alcanzar una caída fuerte durante el séptimo año. A este respecto resulta interesante observar en

Tabla 2

Edad	Glóbulos rojos x mm ³			Glóbulos blancos x mm ³			Hematocrito % sangre total			Hemoglobina g %			Volum. corp. medio micrones ³		
	Nº obs.	Media	D. S.	Nº obs.	Media	D. S.	Nº obs.	Media	D. S.	Nº obs.	Media	D. S.	Nº obs.	Media	D. S.
1ª semana	60	5,248*	748,000	60	8,600	1,700	60	58.1	6.4	60	20.6	2.9	60	110.8	10.3
2ª semana	60	5,155	424,000	60	8,400	2,700	60	53.3	5.2	60	20.7	2.3	60	103.2	8.3
3ª semana	57	4,900	607,000	56	9,150	2,800	57	49.0	7.8	57	18.8	2.6	57	99.4	11.2
4ª semana	40	4,030	624,000	38	9,900	3,000	40	39.5	5.5	40	15.5	2.2	40	98.3	8.7
1er. mes	217	4,911	752,000	214	8,900	2,600	217	50.9	9.0	217	19.2	3.3	217	103.4	11.1
2º y 3er. meses	64	3,700	528,000	56	9,400	2,200	64	34.5	4.9	64	12.5	1.9	64	93.9	8.2
1er. trimestre	231	4,630	872,000	270	9,000	2,500	231	47.2	10.8	231	17.7	4.0	231	101.3	13.3
2º trimestre	69	4,042	538,000	62	9,600	2,500	69	35.2	2.4	69	12.6	1.6	69	88.1	7.7
3er. trimestre	71	4,150	428,000	68	11,100	2,900	71	36.2	2.6	71	13.2	0.9	71	82.4	6.3
4º trimestre	61	4,180	388,000	56	12,000	3,000	61	36.7	7.3	61	13.4	0.8	61	83.6	6.8
1er. año	482	4,500	756,000	456	9,800	2,800	482	42.5	10.5	482	15.7	4.1	482	94.2	12.8
2º año	70	4,451	436,000	65	10,000	3,200	70	38.4	2.3	70	13.4	0.9	70	86.3	7.6
3er. año	63	4,482	398,000	57	10,100	3,300	63	38.6	3.2	63	13.8	1.0	63	86.8	6.6
4º año	71	4,458	392,000	67	9,600	2,500	71	38.9	1.8	71	14.0	0.8	71	87.1	6.0
5º año	70	4,452	398,000	65	9,900	3,100	70	38.9	3.4	70	13.8	0.8	70	88.1	6.1
6º año	70	4,534	413,000	67	9,200	3,600	70	40.0	3.0	70	14.4	1.1	70	88.8	5.4
7º año	67	4,527	188,000	65	9,500	1,500	67	39.4	2.4	67	14.2	0.8	67	87.8	5.8

* Las cifras han sido aproximadas a la unidad inmediatamente superior.

la tabla 3 los amplios límites de oscilación del recuento, aplicadas dos desviaciones standard a ambos lados de la media (6.744,000 y 3.752,000 para la 1ª semana y 5.278,000 y 2.782,000 para la 4ª, por ejemplo), conocimiento que conviene tener presente en la interpretación clínica de este examen. El nos mueve a marchar con cautela y nos in-

Un estudio comparativo de nuestros valores de glóbulos rojos con los obtenidos por otros autores, resulta en general difícil y en la mayoría de los casos impracticable, por o no haber sido analizados ellos con criterio estadístico estricto o estar agrupado el material que constituye dichos trabajos en forma muy diferente al nuestro^{4, 5}. En este senti-

Tabla 3

Edad	Glóbulos rojos (promedio) en millones	Nº de obs.	D. S. en miles	Límite sup. de oscilación (2 D. S.) millones	Límite inf. (2 D. S.) millones	Rango en millones
1ª semana	5,248	60	748	6,744,000	3,752	2,992
2ª semana	5,155	60	424	6,003,000	4,307	1,696
3ª semana	4,900	57	607	6,114,000	3,686	2,428
4ª semana	4,030	40	624	5,278,000	2,782	2,496
1er. mes	4,911	217	752	6,415,000	3,407	3,008
2º y 3er. meses	3,700	64	528	4,756,000	2,644	2,112
1er. trimestre	4,630	281	872	6,374,000	2,886	3,488
2º trimestre	4,042	69	538	5,118,000	2,966	2,152
3er. trimestre	4,150	71	428	5,036,000	3,294	1,712
4º trimestre	4,180	61	388	4,956,000	3,404	1,552
1er. año	4,498	482	756	6,010,000	2,986	3,024
2º año	4,451	70	436	5,323,000	3,579	1,744
3er. año	4,482	63	398	5,278,000	3,686	1,592
4º año	4,458	71	392	5,242,000	3,674	1,569
5º año	4,452	70	398	5,248,000	3,656	1,592
6º año	4,534	70	413	5,360,000	3,708	1,652
7º año	4,527	67	168	4,863,000	4,191	672

dica en forma clara que no debemos precipitarnos en estimar como anémico a un niño, por otra parte sano (clínicamente), cuyos valores de glóbulos rojos resulten ser inferiores a los actualmente considerados como normales, materia que sin duda necesita ser revisada a la luz de los métodos estadísticos actuales.

El rango o amplitud de esta serie va desde 748,000 (1ª semana) hasta 424,000 (2ª semana), lo que da una diferencia de 324,000 glóbulos rojos. De una manera similar, el rango de las series entre el fin del primer año (388,000) y el séptimo (168,000) es de 220,000, una razón o cociente de 1.47, que indica que la variabilidad observada en el primer trimestre de la vida es 1.5 veces mayor que la de los 7 años que siguen.

do, el estudio que permite una comparación más favorable con nuestra investigación es el realizado por Guest y colaboradores⁶, en el que si bien no se calculó la D. S., única manera de precisar en forma exacta el margen de fluctuación de los valores en las series para un número x de observaciones, su alto número de casos concede solidez a los promedios encontrados (tabla 4).

Como puede verse, hay concordancia de nuestras cifras con las de ellos en los primeros días de la vida, para posteriormente acusar sus promedios una caída pronunciada, producida antes que la registrada en nuestro material y a continuación mantenerse sus medias ligeramente por encima de las nuestras y, a diferencias de éstas, con discreta tendencia decreciente.

Tabla 4

Edad	Globulos rojos en millones	Hemo-globina g %	Volumen corpuscular en micrones ³
1-10 días	5.2	19	107
1-3 meses	3.8	12.1	92
3-7 meses	4.4	11.8	81
¾-1¼ año	4.8	11.0	71
1¼-1¾ año	4.9	11.1	72
1¾-2¼ años	4.8	11.5	74
2¼-3¼ años	4.7	12.4	78
3¼-5¼ años	4.6	12.8	80

Glóbulos blancos. — A diferencia de lo que se observa en los valores de glóbulos rojos, los glóbulos blancos ascienden desde 8,600 en el curso de la primera semana a una cifra máxima de 12,000 en el cuarto trimestre, el más alto de los valores observados en este estudio. La amplitud de oscilación de los valores entre la primera semana (8,600) y la cuarta semana (9,900) es de 1,300 glóbulos blancos y la existente entre el primer año (9,800) y el séptimo (9,500) es de 300, una razón o cociente de 4.3 (1,300 : 300). El rango que se observa entre el primer y cuarto trimestre (9,000 y 12,000, respectivamente) es de 3,000 glóbulos blancos y si hacemos igual consideración entre estos valores y el rango de la primera y cuarta semanas (1,300), resulta un cociente de 2.3, índice de que la amplitud de oscilación durante el primer y cuarto trimestres es 2.5 veces mayor que la observada en las cuatro primeras semanas, no muy distinta o diferente de la razón o cociente de 2.7, que encontramos para un idéntico estudio en el caso de los glóbulos rojos (1ª y 4ª semanas: $5.248,000$ y $4.030,000 = 1.218,000$; 1er. y 4º trimestres: $4.630,000$ y 4 millones $180,000 = 450,000$; razón: $1.218,000/450,000 = 2.7$).

Al analizar la tabla 5 no puede dejar de llamarnos la atención, tal como ocurrió con los glóbulos rojos, la profunda variabilidad de los valores, medida en términos de su desviación standard. Si

tomamos, en efecto, un valor medio cualquiera, el correspondiente al primer trimestre, por ejemplo, quedará en claro la observación anterior. La media en este período de la vida es de 9,000 glóbulos blancos, a la que aplicada dos desviaciones standard ($\pm 2,500 \times 2$) en sentidos positivo y negativo, fija un margen de oscilación de 14,000 y 4,000, en el que de acuerdo con la teoría y el cálculo de las probabilidades y con el criterio adoptado de medir los valores normales, aplicando dos D. S. a ambos lados del promedio, quedarían encerrados éstos. En otros términos, existe una probabilidad mayor de que un valor cualquiera, que haya sido observado entre estos límites (2 D. S.), pertenezca a lo que podríamos llamar un valor normal que la que tendría ese mismo valor si se pretendiera catalogarlo como anormal. Es posible que un valor "anormal" pueda hallarse, en un momento dado, comprendido entre estos límites (sample variation), pero la teoría y el cálculo de las probabilidades sugieren que esta posibilidad fortuita es las más de las veces remota y su hallazgo o aparente situación tendería a eliminarse o desaparecer en un nuevo recuento. La admisión a priori de este hecho resulta simplemente desconcertante, pero su afirmación enfática fluye del estudio natural de las observaciones, colectadas sin selección alguna en el terreno mismo de lo que nos da el registro biológico de los niños que en este trabajo han sido observados y catalogados como sanos.

Una variabilidad menor se advierte en el curso de la primera semana. Si aplicamos aquí dos D. S. a ambos lados del promedio aritmético para estimar los márgenes de dicha fluctuación, encontraremos ($8,600 \pm 1,700 \times 2$) que los límites de oscilación van entre 12,000 y 5,200, una amplitud menor y el mismo fenómeno analizado en el curso del segundo año da un promedio de 10,600 y un margen de oscilación de $3,200 \times 2$, o lo que viene a ser lo mismo, un límite superior de oscilación de 17,000 y uno inferior de 4,200.

De la observación de la tabla 5 es evidente que los límites superiores de oscilación máximos se aprecian en el curso del tercer trimestre (16,794), cuarto trimestre (18,000), que acusa la cifra más elevada del estudio, y segundo, tercero, quinto y sexto años con cifras superiores a 16,000. Los límites inferiores de amplitud están por encima de 3,000, con excepción del correspondiente al sexto año.

nuevo campo de investigación y de estudio.

Los valores observados en el curso del séptimo año se asemejan considerablemente y concuerdan, más que los de otros periodos, con los conocimientos que tenemos de la fisiología de la sangre del individuo adulto, sin que podamos, por el momento, ahondar más en este terreno o modalidad de discusión. En todo caso, ello nos mueve a aceptar "más" fá-

Tabla 5

Edad	Globulos blancos (Promedio)	Nº obs.	D. S.	Límite sup. de oscilación	Límite inf. de oscilación	Rango
1ª semana	8,600	60	1,700	12,000	5,200	6,800
2ª semana	8,400	60	2,700	13,800	3,000	10,800
3ª semana	9,150	56	2,800	14,750	3,550	11,200
4ª semana	9,900	38	3,000	15,900	3,900	12,000
1er. mes	8,900	214	2,600	14,100	3,700	10,400
2º y 3er. meses	9,400	56	2,200	13,600	5,000	8,600
1er. trimestre	9,000	270	2,500	14,000	4,000	10,000
2º trimestre	9,600	262	2,500	14,600	4,600	10,000
3er. trimestre	11,138	68	2,828	16,794	5,482	11,312
4º trimestre	12,000	56	3,000	18,000	6,000	12,000
1er. año	9,800	456	2,800	15,400	4,200	11,200
2º año	10,600	65	3,200	17,000	4,200	12,800
3er. año	10,100	57	3,300	16,700	3,500	13,200
4º año	9,600	67	2,500	14,600	4,600	10,000
5º año	9,900	65	3,100	18,100	3,700	12,400
6º año	9,200	67	3,600	16,400	2,000	14,400
7º año	9,500	65	1,500	12,500	6,500	6,000

Un hecho notable se observa en el curso del séptimo año de la vida. Aquí los valores se concentran de una manera definida, alrededor del promedio de la serie con un máximo de 12,500 y un mínimo de 6,500 y un rango o amplitud de 6,000, concordante únicamente con lo que ocurre en el transcurso de la primera semana. La menor variabilidad de estos valores durante el curso del séptimo año, incide de una manera curiosísima con lo observado en el transcurso de esa misma edad para los glóbulos rojos, cuya desviación standard se reduce notablemente en este período de la vida, lo que abre, como incógnita, un

cilmente que una leucopenia sería aquel valor cuya cifra de glóbulos blancos para cualquiera edad se halle por debajo de un límite de 6 a 7,000 glóbulos blancos y una leucocitosis aquel otro valor que exceda los límites de 12 a 13,000 glóbulos blancos. Pero, a esta altura, cabe preguntarse, ¿no es la anterior una conclusión impuesta por el conocimiento no renovado de la fisiología del adulto? ¿Hay razón alguna para creer que lo que es cierto para el organismo adulto debe serlo igualmente para el del niño? El estudio de las observaciones para valores normales que se señala en este trabajo nos dice que es necesario

innovar en esta materia, que los términos de leucopenia y leucocitosis son relativos y debemos desplazarlos de acuerdo con las unidades de medida que hemos adoptado (D. S.) a límites todavía más lejanos (por debajo de 3,000 para el primero y por encima de 16,000, en muchos de estos grupos de edad, para el segundo).

Respecto al comportamiento del rango en este aspecto del estudio, como puede apreciarse en la tabla 5, sube paulatinamente desde la cifra de 6,800 en la primera semana a 10,400 en el primer mes, para descender a 8,800 y 10,000 en el curso del segundo y tercer meses y primer trimestre, respectivamente. A partir de este momento sus valores son crecientes para alcanzar un máximo durante el sexto año y caer, bruscamente, en el transcurso del séptimo año.

En cuanto a comparación de nuestras cifras con las dadas a conocer en la literatura, debemos hacer aquí las mismas observaciones que consignamos al tocar este punto en el estudio de los glóbulos rojos, con la anotación curiosa que la

mayoría de los autores que se han preocupado de la investigación de las constantes hematológicas en el niño han dejado de lado el recuento de glóbulos blancos, de donde, por lo tanto, no nos es posible establecer comparaciones.

Hematocrito. — Como puede verse en la tabla 6, la mayor altura del promedio se alcanza en la primera semana de edad. A partir de este momento los promedios se hacen cada vez menores hasta llegar a un mínimo en el curso del segundo y tercer meses (34.5). La agrupación de las observaciones por trimestres revela exactamente el mismo fenómeno y así los valores medios descienden desde un máximo de 47.2 (1er. trimestre) a un mínimo de 35.2 (2º trimestre), para recuperarse después lentamente. Durante el primer trimestre, junto con encontrarse el valor más elevado del hematocrito para esta agrupación, se observa el máximo de amplitud (rango) y variabilidad (D. S.). Las cifras comprobadas en el período de la vida comprendido entre el segundo y séptimo año ofrecen una oscilación discreta.

Tabla 6

Edad	Hematocrito (Promedio) %	Nº obs.	D. S.	Límite sup. de oscilación (2 D. S.)	Límite inf. de oscilación (2 D. S.)	Rango
1ª semana	58.1	60	6.4	70.9	45.3	25.6
2ª semana	53.2	60	5.2	63.7	42.9	20.8
3ª semana	49.0	57	7.8	64.6	33.4	31.2
4ª semana	39.5	40	5.5	50.5	28.5	22.0
1er. mes	50.9	217	9.0	68.9	32.9	36.0
2º y 3er. meses	34.5	64	4.9	44.3	24.7	19.6
1er. trimestre	47.2	281	10.8	68.8	25.6	43.2
2º trimestre	35.2	69	2.4	40.0	30.4	9.6
3er. trimestre	36.2	71	2.6	41.4	31.0	10.4
4º trimestre	36.7	61	7.3	51.3	22.1	29.2
1er. año	42.5	482	10.5	63.5	21.5	42.0
2º año	38.4	70	2.3	43.0	33.3	9.2
3er. año	38.6	63	3.2	45.0	32.2	12.8
4º año	38.9	71	1.8	42.5	35.3	7.2
5º año	38.9	70	3.4	45.7	32.1	13.6
6º año	40.0	70	3.0	46.0	34.0	12.0
7º año	39.4	67	2.4	44.2	34.6	9.6

Si fijamos nuestra atención en la D. S. veremos que ésta fluctúa entre 7.8 y 5.2 en el curso de las primeras cuatro semanas de la vida y es mayor en el primer mes que en el segundo y tercero considerados en conjunto. Dentro de los cuatro trimestres del año la variabilidad es preponderante en el curso del primero y del último, sobre todo del primero, fenómeno que concuerda con lo observado en el estudio de los glóbulos rojos. Es indudable que la influencia

se obtienen del estudio de las series en conjunto, sino de las del grupo de edad correspondiente, esto es, por semanas en el transcurso de la primera edad y por trimestres cuando se trata del primer año. A este respecto cada período de la vida parece tener una modalidad independiente, una característica perfectamente definida, cuyo valor de apreciación puede perderse si no se considera de una manera estricta en la forma antes señalada.

Tabla 7

Edad	Hemoglobina (Promedio) g %	Nº obs.	D. S.	Límite sup. de oscilación (2 D. S.)	Límite inf. de oscilación (2 D. S.)	Rango
1ª semana	20.6	60	2.9	26.4	14.8	11.6
2ª semana	20.7	60	2.3	25.3	16.1	9.2
3ª semana	18.8	57	2.6	24.0	13.6	10.4
4ª semana	15.5	40	2.2	19.9	11.1	8.8
1er. mes	19.2	217	3.3	25.7	12.5	13.2
2º y 3er. meses	12.5	64	1.9	16.3	8.7	7.6
1er. trimestre	17.7	281	4.0	25.7	9.7	16.0
2º trimestre	12.6	69	1.6	15.8	9.4	6.4
3er. trimestre	13.2	71	0.9	15.0	13.2	1.8
4º trimestre	13.4	61	0.8	15.0	11.8	3.2
1er. año	15.7	482	4.1	23.9	7.5	16.4
2º año	13.4	70	0.9	15.2	11.6	3.6
3er. año	13.8	63	1.0	15.8	11.8	4.0
4º año	14.0	71	0.8	15.6	12.4	3.2
5º año	13.8	70	0.8	15.4	12.2	3.2
6º año	14.4	70	1.1	16.6	12.2	4.4
7º año	14.2	67	0.8	15.8	12.6	3.2

do este factor se deja sentir en forma más pronunciada en el curso del primer año de la vida, época en que el hematocrito considerado en su totalidad pesa más como valor que cualquiera de los promedios obtenidos en el curso de los años que se siguen.

Tanto del estudio de estas series como de las de glóbulos rojos y glóbulos blancos, se desprende un hecho concluyente y es el valor que el clínico debe conceder en adelante a los exámenes aislados, los que han de apreciarse en relación no ya de las cifras promediales que

Hemoglobina. — De igual manera que para glóbulos rojos, glóbulos blancos y hematocrito, los valores de hemoglobina (promediales) disminuyen en forma progresiva en el curso de las primeras cuatro semanas de la vida (tabla 7). El valor mínimo que aquí se acusa corresponde al último período, el que inmediatamente antecede al cumplirse el primer mes. Analizado el hecho por trimestres, el promedio máximo corresponde al primero de todos ellos (17.7), desciende y alcanza un valor mínimo en el curso del segundo y asciende de una

manera paulatina en los meses que se siguen para mantener un cuarto grado de uniformidad en el curso del segundo al séptimo año.

El límite superior de oscilación para los valores de hemoglobina corresponde claramente al transcurso de las primeras semanas de la vida, disminuyendo de una manera definida en el curso de la cuarta. Esta influencia es tan intensa que repercute de una manera amplia en el período correspondiente al primer

glóbulos rojos, glóbulos blancos y hematocrito, se deja de nuevo sentir la influencia de la variación profunda de los valores que se obtienen en el curso del primer año.

En cuanto a estudio comparativo de nuestras cifras de hemoglobina con las dadas a conocer en la literatura por otros autores, una rápida visión de la tabla 4 nos ahorra todo comentario, lo que igualmente vale para la constante que se analiza a continuación.

Tabla 8

Edad	Volum. corp. (Promedio) micrones ³	Nº obs.	D. S.	Límite sup. de oscilación (2 D. S.)	Límite inf. de oscilación (2 D. S.)	Rango
1ª semana	110.8	60	10.3	131.4	90.2	41.2
2ª semana	103.2	60	8.3	119.8	86.6	33.2
3ª semana	99.4	57	11.2	121.8	77.0	44.8
4ª semana	98.3	40	8.7	115.7	80.9	34.8
1er. mes	103.4	217	11.1	125.6	81.2	44.4
2º y 3er. meses	93.9	64	8.2	110.3	77.5	32.8
1er. trimestre	101.5	281	13.3	127.9	74.7	53.2
2º trimestre	88.1	69	7.7	103.5	72.7	30.8
3er. trimestre	82.4	71	6.3	95.0	69.8	25.2
4º trimestre	83.6	61	6.8	97.2	70.0	27.2
1er. año	94.2	482	12.8	119.8	68.6	51.2
2º año	86.3	70	7.6	101.6	71.1	30.4
3er. año	86.8	63	6.6	100.0	73.6	26.4
4º año	87.1	71	6.0	99.1	75.1	24.0
5º año	88.1	70	6.1	100.3	75.9	24.4
6º año	88.8	70	5.4	99.6	78.0	21.6
7º año	87.8	67	5.8	99.4	76.2	23.2

mes y pesa todavía en forma franca en el curso del primer trimestre. Sin embargo, el análisis parcial de los resultados revela que hay una caída decidida de estos valores en el curso de la cuarta semana y segundo y tercer meses (16.3), hasta alcanzar un mínimo en el período correspondiente al tercero y cuarto trimestres. Los valores alcanzados en el segundo trimestre son prácticamente iguales a los que se observan en el resto del primer año y no difieren en forma considerable con los obtenidos en el transcurso del segundo al séptimo año de la vida. Aquí, como en las series de

Volumen corpuscular medio.— El valor promedio del volumen corpuscular medio presenta un máximo en el curso de la primera semana de la vida, momento a partir del cual las cifras medias descienden en forma progresiva para alcanzar un mínimo en el curso del tercer trimestre de la vida (tabla 8). Dentro de las cuatro primeras semanas el máximo corresponde a la primera con un valor de 110.8, que es el más alto de todos los valores registrados para el grupo de 7 años considerados en serie y en conjunto. La influencia de estos valores del primer mes de la vida repercu-

ten en los obtenidos en el curso del primer trimestre, aun cuando las cifras para el segundo y tercer meses acusan una continuación del descenso de éstas, fenómeno ya observado en el curso de las primeras semanas de la vida. A partir del primer año, época de modificaciones definidas, los promedios, a excepción del correspondiente al quinto año, no difieren sensiblemente.

En cuanto a la D. S., es máxima en la primera y tercera semanas de la vida, en el curso del primer mes y primer trimestre y de una manera general en el transcurso del primer año. A partir de este momento este índice de variabilidad se mantiene con ligeras oscilaciones en el resto de los períodos de edad comprendidos en el estudio. Respecto a los valores de oscilación máxima y mínima, no nos extenderemos sobre ellos, ya que su interpretación resulta facilísima a partir del estudio de la tabla 8.

Resumen.

Se da cuenta de un estudio que comprende el recuento de glóbulos rojos y blancos y la determinación del hematocrito, hemoglobina y volumen corpuscular medio en 893 niños sanos, cuya edad iba desde la primera semana de la vida hasta los 7 años inclusive. El material de estudio se obtuvo de 3 Maternidades de Santiago, Hospital de Niños Luis Calvo Mackenna y varias policlinicas de instituciones de asistencia del niño. Los métodos y técnicas de determinación correspondieron a los corrientemente en uso para este tipo de investigación. Los resultados pueden resumirse así:

1. Los glóbulos rojos descienden desde un promedio de 5.248,000 en la primera semana de la vida a 4.030,000 en la cuarta, para alcanzar su nivel mínimo en el curso del segundo y tercer meses (3.700,000). A continuación, el recuento asciende lentamente hasta llegar en el cuarto trimestre a 4.180,000, cifra ligeramente por encima de la cual se mantiene hasta los 7 años. Es interesante hacer notar los amplios límites de

oscilación de los valores de las observaciones que para la primera semana son de 6.744,000 a 3.752,000 y para la cuarta de 5.278,000 a 2.782,000, conocimiento que conviene tener presente en la interpretación clínica del examen.

2. A diferencia de lo que ocurre con los glóbulos rojos, los glóbulos blancos ascienden desde una cifra de 8,600, registrada en el curso de la primera semana, hasta un valor de 12,000 en el cuarto trimestre, para en adelante fluctuar entre 10,000 y 9,000. Tal como en el caso de los glóbulos rojos llama la atención la profunda variabilidad de los valores medida en términos de su desviación standard, que para el caso del primer trimestre, por ejemplo ($M = 9,000$ y $D. S. \pm 2,500$), da un margen de fluctuación de 14,000 y 4,000, lo que nos mueve a marchar con cautela en el uso de los términos de leucocitosis y leucopenia, que indudablemente necesitan revisión.

3. El hematocrito, hemoglobina y volumen corpuscular medio alcanzan sus valores promedios más altos en el curso de la primera semana de la vida. A partir de esta edad descienden en forma paulatina para llegar, por lo menos, las dos primeras constantes, a sus cifras mínimas durante el segundo y tercer meses, y posteriormente iniciar ascensos lentos hasta el segundo año, donde en adelante se mantienen sin fluctuaciones sensibles.

Summary.

A study concerning erythrocytes and leukocytes and determination of volume of packed erythrocytes, hemoglobin and mean corpuscular volume in 893 infants and children from the first week of life to the age of seven years is reported. Samples were obtained through three Lying-in Hospital of Santiago, the Luis Calvo Mackenna Children's Hospital and several well-baby clinics. The methods and techniques used in the study were the usual ones for this type of work. The results were as follows:

1. Erythrocytes decrease from a mean of 5.248,000 during the first week of

life to 4.030,000 in the fourth week to reach a minimum throughout the second and third months (3.700,000). Subsequently, they increase slowly up to 4.180.000 in the fourth quarter, level where they practically remain until the age of seven years. A point worthy of notice in the ample variation of values (first week from 6.744,000 to 3.752,000 and fourth week from 5.278,000 to 2.782,000), knowledge which must be kept in mind for a correct interpretation of a red count.

2. Unlike erythrocytes leukocytes increase from a mean of 8,600 during the first week of life to 12,000 in the fourth quarter to fluctuate then between 10,000 to 9,000. As in the study of erythrocytes mean values of leukocytes show a high variability, which, for the first quarter of life, for example ($M = 9,000$ and $S. D. \pm 2,500$), goes from 14,000 to 4,000. Results like this suggest that our present criterion of normality in this field need indoubtably a revision.

3. Volume of packed erythrocytes, hemoglobin and mean corpuscular volume values reach their highest levels during the first week of life and subsequently decrease to a minimum in the second and third months to increase then gradually throughout the second year, level where they practically remain afterward.

Bibliografía.

- 1.—QUEVEDO, E.; ECHÉNIQUE, E.; UNDU-RRAGA, O. y MENEGHELLO, J. — El hemograma en el recién nacido y lactante normales. *Rev. Ch. de Pediat.* 16: 122, 152, febrero de 1945.
- 2.—MURTAGH, J.; MARTINEZ, C.; FERRO, R. y FERRO, H. — Ensayo estadístico sobre valores sanguíneos en lactantes sanos y enfermos. *El Ateneo*. Buenos Aires, 1947.
- 3.—GRUNEWALDT, O. — Recuento de glóbulos rojos y determinación de hematocrito, hemoglobina y volumen corpuscular medio en el recién nacido, lactantes y preescolares. Tesis. Imp. Julio Cuevas. Santiago, 1948.
- 4.—MERRITT, K. y DAVIDSON, L. — The blood during the first year of life. I. Normal values for erythrocytes, hemoglobin, reticulocytes and platelets and their relationship to neonatal bleeding and coagulation time. *Am. J. Dis. Child.* 46: 990-1010. noviembre de 1933.
- 5.—WASHBURN, A. — Blood cells in healthy young infants. IV. Postnatal readjustments of the red blood cells in individual babies. *Am. J. Dis. Child.* 62: 530-547, septiembre de 1941.
- 6.—GUEST, G.; BROWN, E. y WING, M. — Erythrocytes and hemoglobin of the blood in infancy and childhood. II. Variability in number, size and hemoglobin content of the erythrocytes during the first five years of life. *Am. J. Dis. Child.* 56: 529-549. septiembre de 1938.