

Hospital Luis Calvo Mackenna.  
Cátedra Extraordinaria de Pediatría  
del Prof. Aníbal Ariztía.

## ESTUDIOS DE CAPACIDAD VITAL EN ESCOLARES NORMALES

Por los Dres. OSCAR ILLANES y OSCAR CORREA

Gran parte del progreso alcanzado por la clínica en el curso del siglo presente debe ser atribuido a la introducción de nuevos tests y medios de examen. Estos a la vez que aportan elementos de juicio valiosos en múltiples discusiones diagnósticas permiten el estudio continuado y relativamente exacto de diversos trastornos.

Desde hace tiempo la capacidad vital figura como un útil auxiliar del clínico. Interpretada dentro del margen que impone sus limitaciones facilita en forma apreciable las labores de aquél. Se la define como el volumen de aire máximo que se puede espirar después de la más profunda inspiración posible. De esto se desprende que cualquiera causa que entrase el libre juego de los diversos elementos que intervienen en el movimiento respiratorio normal traerá como consecuencia una reducción en la capacidad vital. Numerosos factores, como se comprende, pueden actuar en este sentido, dependientes ya del parenquima pulmonar (neumonía, congestión pasiva, etc.), de las pleuras (derrames, sínfisis), de las vías aéreas (carcinoma bronquial, cuerpo extraño, asma, etc.) como del aparato óseo-muscular (fractura y resección de costillas, parálisis del frénico, etc.). Que cada una de las causales anotadas puede interferir con el movimiento de expansión y retracción normal de los pulmones ha sido repetidamente demostrado. Si bien, consecuencia, en la práctica todas merecen consideración, con mucho sobresalen, por su alta frecuencia, las de origen pulmonar, entre ellas, especialmente la congestión consecutiva a desfallecimiento cardíaco.

Desde el punto de vista cuantitativo la capacidad vital consta de tres distintos volúmenes de aire, a saber: respiratorio, complementario y suplementario. El primero lo constituye el aire que entra y sale de los pulmones durante un movimiento respiratorio normal, el segundo, el volumen que es posible inhalar después de una inspiración ordinaria y, el tercero, la cantidad de aire que se puede expeler al término de una espiración tranquila. El valor de estas fracciones es en el adulto de 500, 1,500 y 1,500 c.c., respectivamente.

Experiencias clínicas y experimentales han puesto en evidencia que los valores de la capacidad vital se encuentran por debajo de las cifras normales en las afecciones cardíacas en que la capacidad funcional del corazón está disminuida a consecuencia de alteraciones patológicas del miocardio. A base de este hecho se la utiliza en clínica cardiológica para apreciar el grado de capacidad funcional de los pacientes con lesiones cardíacas orgánicas y, en cuyo sentido, reemplaza con ventajas a los tests de ejercicios físicos que habitualmente se ponen en práctica con igual objeto. Hay consenso en que la disminución de sus valores es uno de los signos más precoces de la falla del ventrículo izquierdo y la cual, según algunos autores, precedería en 2 a 6 semanas a las primeras manifestaciones clínicas de insuficiencia cardíaca. Este hecho, unido al estrecho paralelismo que en general existe entre la normalización de sus valores y la mejoría clínica y subjetiva de los enfermos con procesos cardíacos en actividad, ha sido causa para que actualmente sea el test más aconsejable en la evaluación de la capacidad funcional de los pacientes cardíacos. En este sentido permite agrupar a estos en los diferentes tipos de la clasificación de la New York Heart Association, con lo cual sirve de base a un criterio útil al clínico para aconsejar el grado de ejercicios y modalidad de vida a que debe estar sujeto un paciente cardíaco. En atención a estas consideraciones la prueba de capacidad vital se ha incluido en numerosos servicios entre los métodos de examen rutinarios de los cardiopatas que concurren a policlínico para su control periódico.

Con el objeto de conceder al test en estudio su verdadero valor en clínica se hace necesario tener presente ciertos factores que alteran sus resultados. Aparte de las causas mencionadas en la página anterior, la edad del paciente y su desarrollo corporal determinan variaciones en sus valores que fluctúan dentro de un amplio margen. Los individuos jóvenes y mejor

desarrollados muestran en general cifras altas de capacidad vital. El grado de actividad física influye también en forma importante. Así, pacientes que llevan una vida sedentaria o que permanecen en cama durante un tiempo prolongado, presentan valores bajos, los cuales, como corrientemente se observa, aumentan en forma paulatina a medida que estos se incorporan a la vida activa. Por último, el sexo, da origen igualmente a diferencias en las cifras de capacidad vital, que varían, según se ha comprobado, de acuerdo con la edad. Es indispensable conocer estas limitaciones de la prueba, único modo de asignarle el carácter de un test que revele en forma relativamente segura la capacidad funcional de los sujetos con afecciones cardíacas orgánicas.

La capacidad vital está incorporada a la clínica desde los trabajos de Peabody y Wentworth en 1917. Si bien con anterioridad hay estudios en este terreno, ellos no revisten, en general, gran valor. Dichos autores confirmaron a la vez que dieron forma práctica a las observaciones primitivas de Hutchinson sobre modificaciones del volumen respiratorio en las afecciones pulmonares y cardíacas. A este respecto presentaron no sólo cifras de capacidad vital obtenidas en pacientes aislados sino resultados de determinaciones seriadas realizadas en grupos de enfermos en diferentes períodos de su afección. A continuación de ellos, numerosos investigadores, entre estos, especialmente, Dreyer, West y Lunsgaard y Van Slyke han trabajado intensamente en el tema. De sus estudios experimentales y clínicos ha derivado junto a importantes progresos técnicos un mejor conocimiento de los alcances del test.

El material de estudio de los autores antes mencionados comprendió únicamente adultos. Dentro del campo de la Pediatría el primer trabajo importante de capacidad vital de que se tiene conocimiento es el de Wilson y Edwards, aparecido en 1921. Su material lo constituyeron escolares sanos, de diferentes estado social-económico, a base del cual prepararon standards de referencia. Posteriormente, estos mismos autores, Roberts y Crabtree, Friedman y Hawes, Parsons y Wright, Metheny y otros se han ocupado del test, que han aplicado tanto en casos normales como en pacientes afectos de cuadros diversos susceptibles de modificar la capacidad vital.

El trabajo que se expone a continuación constituye la primera parte de un estudio planeado a obtener información de la prueba de capacidad vital en escolares normales y cardíopatas.

### Material y Método.

El trabajo se realizó en escolares de 8.ª a 14 años, de ambos sexos, de la Casa Nacional del Niño. De 108 casos 56 son niños. Se consideró condición indispensable para la inclusión de un caso en el estudio que él fuera sano y que, además, presentara un peso para talla y edad dentro de los límites normales. Cumplidos estos requisitos el material se reunió al azar entre más de 400 escolares.

La capacidad vital se determinó en la mañana, entre 9 y 11, en el Hospital Luis Calvo Mackenna. Para este efecto, los escolares se trasladaron en grupos pequeños, de 6 a 10, desde sus diferentes secciones de la Casa Nacional, establecimiento, como se sabe, vecino al hospital. La determinación se hizo en el aparato de metabolismo basal de Benedict-Roth, previo los arreglos de rigor: retiro del depósito de cal sodada, adaptación de la boquilla especial, etc. Este instrumento, acondicionado como se aconseja, funciona en forma excelente y presenta ventajas sobre otros destinados a igual fin. Ellas derivan del amplio diámetro de los tubos, fácil ascenso de la campana y registro automático de la prueba en centímetros cúbicos de aire. Tales factores revisten especial importancia, sobre todo en niños, ya que al tiempo que hacen que el esfuerzo espiratorio sea mínimo permiten al operador concentrar totalmente su atención en la ejecución del test.

El test se realiza con el sujeto cómodamente sentado en una silla, con la cabeza erguida y las piernas flectadas en ángulo recto con respecto a los muslos. Aun cuando el ejercicio previo haya sido escaso hemos tenido por costumbre efectuarlo después de un breve reposo en posición sentada. Con el objeto de obtener la mayor cooperación posible se ha seguido la norma de hacer dos o tres demostraciones prácticas frente al grupo a examinar, que se aprovechan para recalcar la necesidad tanto de una inspiración máxima y de espiración lenta y continua como de una compresión labial firme de la boquilla. A continuación se ejecuta el test, previa fijación del brazo metálico que sostiene los tubos y la boquilla al nivel de la boca del niño. En cada sesión inscribimos seis movimientos, de los cuales seleccionamos el mayor cálculo. El test se completa con la obtención del peso y talla del sujeto, de cuyos valores se deriva, mediante el nomograma de Du Bois y Du Bois, su área de superficie en metros cuadrados.

Tal como Wilson y colaboradores, a diferencia de algunos autores, hemos encontrado la prueba prácticamente de fácil realización en los niños. Estos, en efecto, aun cuando se trate de los más pequeños (8 años), asimilan con rapidez la técnica correcta y pueden, en esta forma, prestar una cooperación inteligente. No obstante este hecho, parece conveniente, como otras pruebas sujetas a cierto aprendizaje, no conceder valor al primer examen. Tal fué la conducta que adoptamos en el curso de este estudio, en el cual, si bien registramos el primer resultado, ello fué sólo con el objeto de precisar, al estudio comparativo con exámenes posteriores, la importancia del factor entrenamiento.

En todos los sujetos el test se repitió dos veces, a intervalo, aproximadamente, de una semana. En estas sesiones, al igual que en la primera, se registraron también seis espiraciones de las cuales, como en aquélla, se separó la máxima. El análisis comparativo de los tres valores así obtenidos reveló que si bien ya en el primer examen es posible lograr en la mayoría de los casos resultados máximos o muy cercanos a ellos, en ciertos niños esto no sucede y ellos sólo se alcanzan en la segunda sesión. En dichos casos hemos encontrado diferencias hasta de 15 y 20 por ciento, razón que nos ha decidido a conceder rutinariamente al primer test carácter sólo preliminar. El estrecho acuerdo entre el segundo y tercer examen y en muchos, como antes dijimos, también entre estos y el primero, hacen innecesario, como procedimiento práctico, llevar el test más adelante de un segundo examen.

#### Resultados.

Se presentan en la tabla 1 y figuras 1 y 2. Su expresión se ha hecho en términos de relación del coeficiente capacidad vital-área de superficie (centímetros cúbicos-metros cuadrados) y área de superficie (metros cuadrados). A este propósito debemos decir que una de las cuestiones que desde los primeros trabajos preocupó mayormente a los autores fué encontrar la forma más adecuada de expresar los resultados. Era evidente que la capacidad vital en sí, en centímetros cúbicos y litros de aire, no representaba un término apropiado. Con el objeto de hallar una solución a este punto se estudió la relación del test con diferentes medidas del cuerpo, de las cuales la primera en considerarse fué la talla. Se pudo apreciar a este respecto que, dentro de ciertos límites, existía entre ambos valores

Tabla 1

## ESCOLARES HOMBRES

N.º	Nombre	Ficha	Edad	Peso	Talla	A. Sup.	C. Vital	C. V./ A. S.
1	P. C.	10817	7 5	21.0	1.05	0.77	1380	1.79
2	O. Z.	11217	8 1	22.5	1.13	0.83	1460	1.76
3	J. V.	11139	7 3	22.0	1.11	0.81	1420	1.75
4	L. A.	11081	8 10	26.0	1.18	0.91	1900	2.08
5	R. A.	10613	8 9	24.5	1.16	0.88	1760	2.00
6	H. H.	10853	8 7	22.0	1.14	0.83	1580	1.90
7	R. S.	7446	9 7	32.0	1.32	1.07	2100	1.96
8	J. C.	10818	9 0	22.0	1.18	0.85	1500	1.76
9	C. P.	11212	11 6	29.5	1.31	1.03	2140	2.08
10	M. G.	10994	9 3	21.0	1.08	0.78	1460	1.87
11	A. R.	10644	9 2	21.0	1.06	0.77	1330	1.72
12	C. C.	10485	9 1	27.8	1.19	0.94	1820	1.94
13	J. P.	9774	9 4	25.6	1.19	0.91	1880	2.06
14	L. B.	10030	10 3	34.0	1.32	1.10	2400	2.18
15	R. N.	10857	10 9	30.0	1.26	1.01	2100	2.08
16	R. B.	9377	10 8	25.0	1.20	0.90	1740	1.93
17	A. O.	10241	11 4	30.9	1.30	1.05	2120	2.02
18	G. S.	10835	9 11	25.4	1.23	0.93	1670	1.79
19	E. H.	10911	10 6	24.1	1.16	0.88	1640	1.87
20	S. P.	10488	11 5	32.8	1.30	1.08	2220	2.05
21	A. A.	9693	11 3	26.3	1.23	0.94	1920	2.04
22	F. S.	10834	11 10	31.5	1.34	1.08	2140	1.98
23	A. C.	11226	11 9	31.1	1.32	1.06	2200	2.08
24	I. A.	9191	11 3	32.5	1.35	1.10	2300	2.09
25	P. M.	6436	13 4	35.0	1.45	1.21	2560	2.11
26	G. F.	10223	12 3	29.5	1.31	1.03	1960	1.90
27	M. C.	10936	11 10	31.1	1.34	1.07	2120	1.98
28	J. Q.	6062	12 1	30.8	1.38	1.08	2340	2.16
29	W. F.	5599	11 11	31.2	1.25	1.08	2120	1.96
30	E. C.	10324	12 2	33.4	1.34	1.11	2330	2.10
31	A. P.	10149	12 1	32.0	1.38	1.11	2160	1.94
32	T. M.	8539	13 1	38.5	1.44	1.24	2380	1.92
33	G. D.	11101	12 10	35.0	1.33	1.12	2390	2.13
34	L. C.	9787	12 2	31.6	1.34	1.08	2160	2.00
35	L. V.	9678	13 1	34.2	1.35	1.13	2520	2.23
36	J. C.	9786	13 3	31.3	1.39	1.11	2580	2.32
37	E. E.	6301	13 10	38.5	1.44	1.24	2770	2.23

N.º	Nombre	Ficha	Edad	Peso	Talla	A. Sup.	C. Vital	C. V./ A. S.
38	R. B.	9776	10 6	35.0	1.37	1.15	2540	2.20
39	H. V.	6252	13 6	36.0	1.43	1.21	2700	2.23
40	A. F.	10809	11 4	35.1	1.34	1.13	2400	2.12
41	F. M.	10115	13 0	38.1	1.44	1.24	2610	2.10
42	V. M.	5167	14 2	34.0	1.39	1.15	2580	2.24
43	J. B.	10042	13 9	35.5	1.35	1.14	2160	1.89
44	R. M.	8389	14 3	33.1	1.38	1.13	2300	2.04
45	J. V.	9679	14 5	37.2	1.45	1.23	2400	1.90
46	R. D.	9338	14 2	38.0	1.42	1.23	2890	2.35
47	T. C.	7839	14 1	29.0	1.41	1.23	2780	2.26
48	J. G.	4205	13 3	34.0	1.44	1.18	2340	1.98
49	R. E.	10066	14 2	33.0	1.38	1.13	2270	2.01
50	T. Z.	10067	13 9	35.2	1.38	1.16	2210	1.90
51	S. B.	9977	7 10	26.5	1.22	0.94	1780	1.89
52	A. V.	10453	10 2	25.5	1.20	0.91	1700	1.87
53	R. V.	9680	10 0	25.0	1.22	0.92	1880	2.04
54	E. V.	10494	8 10	26.0	1.25	0.95	1850	1.95
55	H. P.	8652	7 11	23.1	1.16	0.86	1530	1.78
56	H. V.	6252	13 6	36.0	1.43	1.21	2820	2.33

## ESCOLARES MUJERES

57	H. F.	11078	7 9	20.5	1.09	0.78	1280	1.64
58	L. H.	11080	7 6	24.6	1.06	0.83	1590	1.92
59	C. C.	11204	8 6	21.0	1.13	0.81	1350	1.67
60	L. P.	11093	8 7	24.1	1.21	0.90	1780	1.98
61	A. J.	11066	8 9	28.0	1.25	0.98	1940	1.98
62	J. N.	10683	8 3	24.0	1.19	0.89	1600	1.80
63	M. R.	11166	9 8	27.3	1.21	0.95	1650	1.74
64	Y. B.	10530	8 8	24.0	1.25	0.92	1540	1.67
65	M. P.	10648	8 7	22.3	1.22	0.87	1450	1.67
66	M. C.	10397	9 9	26.1	1.24	0.94	1800	1.91
67	M. S.	10531	9 2	21.9	1.16	0.84	1360	1.62
68	M. L.	10186	9 7	27.0	1.24	0.96	1880	1.96
69	S. M.	10721	9 7	24.5	1.22	0.91	1680	1.85
70	S. T.		9 4	22.6	1.07	0.80	1420	1.76
71	L. F.	10596	9 10	24.5	1.18	0.89	1480	1.66
72	M. M.	6172	10 1	28.1	1.31	1.01	1770	1.75
73	E. M.	10518	10 2	24.2	1.23	0.94	1640	1.80

N.º	Nombre	Ficha	Edad	Peso	Talla	A. Sup.	C. Vital	C. V./ A.S.
74	E. B.	11084	10 4	27.3	1.26	0.98	1680	1.71
75	N. D.	9740	10 6	29.5	1.32	1.04	1980	1.90
76	M. M.	10605	10 10	31.0	1.30	1.05	2060	1.96
77	D. G.	10536	11 4	33.1	1.36	1.12	1960	1.75
78	T. L.	7026	11 1	27.9	1.29	0.99	1840	1.86
79	I. U.	10661	10 11	32.6	1.35	1.10	2080	1.89
80	C. Y.	9940	11 7	27.8	1.28	0.99	1940	1.96
81	M. M.	11141	11 1	28.8	1.32	1.03	1980	1.92
82	L. M.	10503	11 1	30.9	1.36	1.08	2120	1.96
83	C. S.	10791	11 7	35.0	1.41	1.18	2280	1.93
84	E. V.	10771	11 2	37.0	1.41	1.21	2540	2.10
85	H. R.	10541	10 8	35.6	1.36	1.16	2100	1.81
86	L. C.	11062	12 8	34.0	1.34	1.12	2110	1.88
87	A. M.	10215	11 6	36.8	1.46	1.23	2180	1.77
88	T. S.	8501	11 4	34.2	1.34	1.12	2010	1.79
89	C. M.	10337	12 6	37.1	1.39	1.20	2380	1.98
90	C. D.	10449	12 5	33.7	1.34	1.11	2300	2.07
91	R. J.	10081	12 8	35.6	1.35	1.15	2390	2.08
91	R. P.	10081	12 0	33.8	1.33	1.11	2200	1.98
93	A. J.	10168	12 1	37.0	1.46	1.24	2260	1.82
94	R. M.	6396	12 6	38.0	1.39	1.21	2420	2.00
95	N. L.	10801	12 1	37.1	1.41	1.22	2520	2.06
96	E. D.	9964	12 6	38.0	1.43	1.23	2310	1.88
97	L. F.	6922	12 8	36.3	1.44	1.22	2260	1.85
98	O. M.	10604	13 2	36.3	1.35	1.16	2420	2.08
99	R. G.	11063	13 1	39.2	1.36	1.21	2370	1.96
100	E. M.	9206	13 7	35.0	1.37	1.15	2400	2.08
101	S. A.	11116	13 6	34.3	1.40	1.16	2180	1.88
102	R. M.	8312	13 6	37.0	1.40	1.20	2520	2.10
103	M. S.	10769	13 1	37.5	1.40	1.21	2240	1.85
104	B. A.	9945	13 0	36.0	1.46	1.23	2660	2.16
105	E. A.	9482	12 11	40.0	1.41	1.24	2580	2.08
106	H. E.	9801	13 2	37.1	1.43	1.22	2600	2.13
107	M. F.	7937	13 0	33.8	1.44	1.18	2280	1.93
108	M. C.	9941	14 0	38.4	1.38	1.21	2200	1.82

Esta tabla condensa los datos principales del estudio. El área de superficie corporal está expresada en metros cuadrados, la capacidad vital en centímetros cúbicos de aire y el coeficiente capacidad vital - área de superficie en centímetros cúbicos/metro cuadrado.



cierta relación. Posteriormente, y, según el autor, se extendió esta comparación a otras variables, entre ellas, talla en posición sentada, perímetro de la cavidad torácica, área de superficie, longitud del tronco, estado de osificación del carpo, electrocardiograma, etc. Actualmente parece haber acuerdo en que la relación más satisfactoria es la existente entre capacidad vital expresada en centímetros cúbicos de aire y área de superficie en metros cuadrados.

La observación de los resultados individuales contenidos en la tabla y figuras mencionadas pone de manifiesto la existencia entre ellos de un amplio margen de variación. En los niños éste varía de 1.72 a 2.35 con un promedio de 2.01 litros por metro cuadrado y en las niñas de 1.62 a 2.16 con un término medio de 1.88 litros por metro cuadrado. La desviación standard y el error standard del medio de ambos grupos son iguales a 0.19 y  $\pm 0.025$  y 0.24 y  $\pm 0.033$ , respectivamente. Si en ambos grupos quisiéramos conocer el porcentaje de normalidad de sus respectivos integrantes se haría necesario, como es costumbre en este terreno, conceder a las cifras promedio antes señaladas una desviación de más menos 10 por ciento. Para el grupo de niños -estos significaría fijar el límite máximo en 2.20 y el mínimo en 1.80, con lo cual el 71.5 por ciento de los casos quedarían dentro de tales extremos. Igual operación en el grupo de las niñas daría por resultado un margen cuyas cifras límites serían 1.69 y 2.07, con inclusión del 69.3 por ciento de los casos en él (Figs. 1 y 2).

Del análisis de los gráficos mencionados se desprende que tal método de estudio de los resultados es inadecuado. No sólo, en efecto, da origen a una dispersión excesiva sino, lo que es aun más importante, imposibilita una lectura correcta en el caso de sujetos ubicados en los extremos de los grupos de tamaño comprendidos. Así, en sujetos pequeños, hay una tendencia a resultados subnormales y, por el contrario, a cifras altas, en los casos opuestos.

A fin de obviar los inconvenientes antes señalados, con Wilson y Edwards, se estudiaron los datos pertinentes desde otro ángulo. Vista la progresión ligeramente ascendente de los valores del coeficiente capacidad vital-área de superficie, según puede apreciarse en las figuras citadas, se hizo un análisis fraccionado de sus valores según grupos del tamaño. Dada la diferencia de resultados de los niños y niñas se procedió separadamente para ambos sexos. Los valores de los diferen-

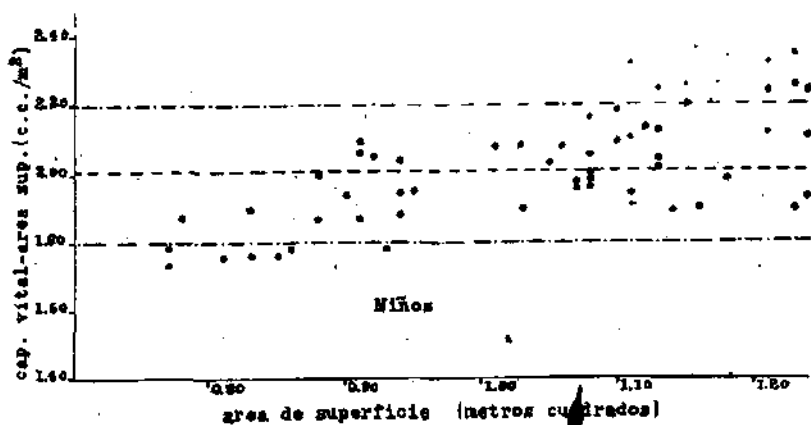


FIG. 1.

Expresión gráfica de los resultados de capacidad vital del grupo de niños. Las ordenadas representan el área de superficie en metros cuadrados y las abscisas la relación capacidad vital-área de superficie (centímetros cúbicos-metros cuadrados). La línea horizontal media señala el promedio de los resultados de todo el grupo (2.01), y las situadas sobre y bajo ésta (en correspondencia de los valores 2.20 y 1.80, respectivamente), los límites máximo y mínimo del margen normal de variación acordada a aquél una desviación de más menos 10 por ciento.

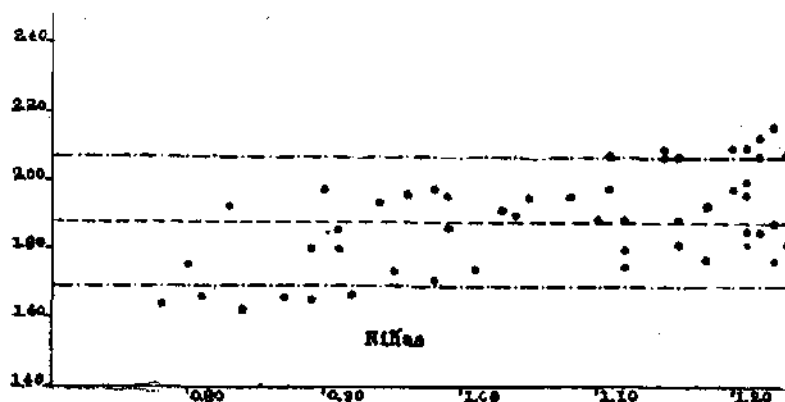
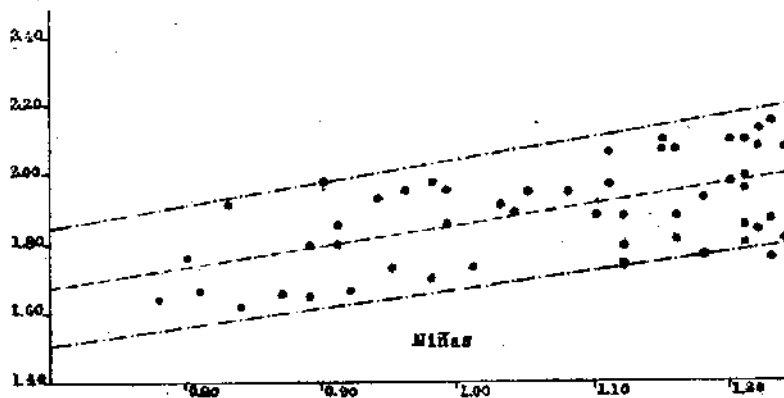
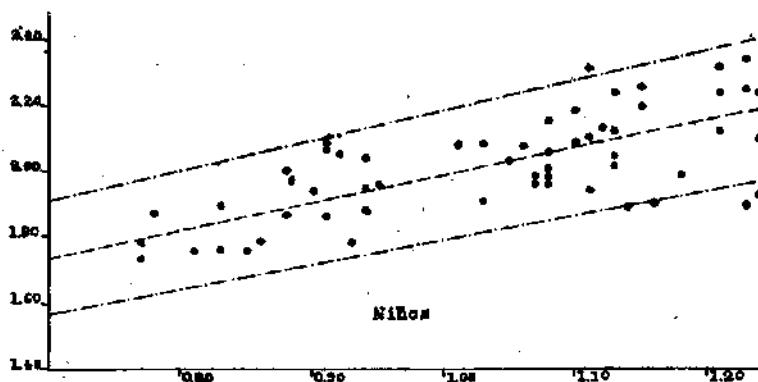


FIG. 2.

Esta figura resume los resultados correspondientes a las niñas. Sus datos tienen la misma significación que los de la figura 1. Las líneas media, superior e inferior se han trazado aquí frente a los coeficientes 1.88, 2.07 y 1.69, respectivamente.



FIGS. 3 y 4.—Ver texto.

tes grupos de tamaño, 0.80, 0.90, 1.00, 1.10 y 1.20 (metros cuadrados) se unieron por líneas, de las cuales, posteriormente, se determinó la tendencia central. En la intersección de la línea que indica a ésta con las ordenadas se obtuvo una serie de valores ascendentes para la relación capacidad vital-área de superficie de cada grupo. Estos representan, sin duda, resultados más cercanos que los que podrían derivarse de las figuras 1 y 2. A base, ahora, de estos últimos valores se determinó el tanto por ciento de normalidad de ambos sexos. Con tal fin se trazaron de nuevo ambas líneas, separadamente (Figs. 3 y 4), a continuación de lo cual se fijó para cada una el margen de desviación de más menos 10 por ciento. En el grupo de los niños, 5 casos, el 8.9 por ciento, y en el de las niñas, 3 casos, el 5.7 por ciento, rebasaron tal límite.

Tabla II.

NIÑOS		NINAS
a. s.—m.2	c. v.—c.c./m.2	
0.80	1.82 (1456)	1.74 (1392)
0.90	1.91 (1719)	1.80 (1620)
1.00	2.00 (2000)	1.86 (1860)
1.10	2.08 (2288)	1.92 (2112)
1.20	2.16 (2592)	1.98 (2376)

Estos valores se han deducido de las figuras 3 y 4. Los colocados entre paréntesis representan la capacidad vital en c.c.

Un punto sobre al cual hasta ahora no nos hemos referido es el que se relaciona con la diferencia de capacidad vital según el sexo. Hay acuerdo en que ella existe y al respecto se dan cifras variables. En nuestro material, como se observa en la tabla 1, el grupo de niñas mostró un resultado aproximadamente 6 por ciento inferior al de los niños. La determinación de su relación crítica da un valor de 3.14, que puede considerarse estadísticamente significativo. En consideración

a este hecho parece inconveniente, como algunos lo hacen, preparar standards de predicción conjuntos. Tal conducta se ve, además, desautorizada por la progresión diferente de los valores de capacidad vital de ambos sexos. Esto se desprende claramente de la observación de la línea central de las figuras 3 y 4. Su estudio comparativo demuestra que la capacidad vital aumenta en forma proporcionalmente mayor en los niños que en las niñas. Así, mientras en correspondencia del grupo 0.80, la diferencia entre ellos es de 4.2 por ciento (el grupo de niños como punto de reparo) a nivel del 1.20 ésta alcanza a 8.3 por ciento. La explicación de este hecho deriva seguramente del ejercicio y desarrollo muscular y torácico distintos de ambos grupos. Para los de tamaño pequeño, 0.80 y 0.90, escolares de 8 y 9 años, no hay, por lo general, diferencias importantes en su actividad física la que si existe en los grupos mayores, en su mayoría compuestos de adolescentes. En estos, efectivamente, se aprecia una marcada diferencia en su predilección por los juegos y deportes, con predominio de los más activos en los niños.

#### Resumen.

Se dan a conocer determinaciones de capacidad vital de 108 escolares normales de ambos sexos, de 8 a 14 años, internados en la Casa Nacional del Niño. En todos el test se realizó tres veces, a intervalo de una semana aproximadamente, en el parato de metabolismo basal de Benedict-Roth, previas sus transformaciones para este efecto. Los resultados se expresaron en términos de relación capacidad vital-área de superficie corporal (centímetros cúbicos de aire por metro cuadrado). De ellos merecen destacarse los siguientes hechos:

1. El grupo de niñas mostró un valor promedio de capacidad vital de aproximadamente 6 por ciento menos que el de los niños.

2. Analizada esta diferencia desde el punto de vista del tamaño corporal fué baja en los grupos pequeños (4 por ciento en 0.80 metros cuadrados) y alta en los grandes (8 por ciento en 1.20 metros cuadrados).

### Summary

Vital capacity measurements are presented of 108 normal children of both sexes from 8 to 14 years of age, borders at the Casa Nacional del Niño. In all of them the test was performed three times, about a week interval, by the Benedict-Roth basal metabolism apparatus, previous its adaptation for this use. Results were reported as vital capacity-body surface area coefficient (cubic centimeters of air per square meter). The following facts of them may be emphasized:

1. The group of girls showed a mean value of vital capacity about 6 per cent less than that of the boys.
2. From the corporal size point of view this difference was low in the small groups (4 per cent at 8.80 square meters) and high in the larger ones (8 per cent at 1.20 square meters).

### Bibliografía.

- DREYER G. — Investigations on the normal vital capacity in man and its relations to the size of the body. *Lancet* 197: 227, 9 de agosto de 1919.
- EDWARDS D. y WILSON M. — The standards for comparing the vital capacity of subjects of different size and chart for practical use. *J. Lab. and Clin. Med.* 24: 543, febrero de 1939.
- FRIEDMAN E. y HAWES J. — Is the vital capacity an aid in the diagnosis of hilum gland tuberculosis? *J. A. M. A.* 92: 363, 2 de febrero de 1929.
- GROSS D. — La determinación electrocardiográfica de la capacidad vital. *Rev. Méd. de Chile*, 69: 254, mayo de 1941.
- GROSS D. — Investigaciones patofisiológicas sobre capacidad vital. *Rev. Méd. Latinoam.* 27: 751, mayo-junio de 1942.
- LUNDGAARD C. y VAN SLYKE D. — Cyanosis. *Medicine* 2: 1, 1923. Citado en *MacLeod's Physiology*. Mosby, St. Louis, 1941.
- METHENY E. — Breathing capacity during the first decade of life. Review of the literature on technics, standards and clinical implications. *J. Pediat.* 19: 841, diciembre de 1941.
- OLMES DE CARRASCO H. — La espirografía al servicio de las pruebas funcionales del aparato respiratorio y cardiocirculatorio. *Rev. Clín. Españ.* 7: 59, 15 de octubre de 1942.
- PARSONS C. y WRIGHT F. — Circulatory function in the anemias of children. *Am. J. Dis. Child.* 57: 15, enero de 1939.
- PEABODY F. y WENTWORTH J. — Clinical studies of the respiration. IV. The vital capacity of the lungs and its relation to dyspnea. *Arch.*

- Int. Med. 20: 443, setiembre de 1917. Citado en MacLeod's Physiology, Mosby, St. Louis, 1941.
- ROBERTS F. — The vital capacity of children infected with hookworm. Am. J. Pub. Health. 15: 774, setiembre de 1925.
- ROBERT F. y CRABTREE J. — The vital capacity of the negro child. J. A. M. A. 88: 1950, 18 de junio de 1927.
- SMITH H., Mc LANAHAN S. y DAVISON W. — Apparatus for determining the vital capacity in infant. Am. J. Dis. Child. 63: 92, enero de 1942.
- WEST H. — Clinical studies on respiration. Comparison of various standards for normal vital capacity of lungs. Arch. Int. Med. 25: 306, marzo de 1920.
- WILSON M. y EDWARDS D. — Standards for normal vital capacity for children. The lung capacity in certain intrathoracic conditions. Am. J. Dis. Child. 22: 443, noviembre de 1921. Citado en el siguiente.
- WILSON M. y EDWARDS D. — Diagnostic value of determining vital capacity of lungs of children. J. A. M. A. 7: 1107, 15 de abril de 1922.
- WILSON M., EDWARDS D. y LISS I. — Vital capacity as an aid in diagnosis of tracheobronchial adenopathy in children from five to twelve years of age. Am. J. Dis. Child. 27: 49, enero de 1924.
- WILSON M. — Rheumatic fever. Commonwealth Fund, New York, 1940.