

LA EDUCACION FÍSICA EN CHILE

# Antropometría del niño chileno

POR

LEOTARDO MÁTUS Z.

EX-PROFESOR DE JIMNASIA DEL LICEO DE APLICACION, DEL LICEO  
BARROS BORGOÑO

I DE LA ESCUELA NORMAL DE PRECEPTORES DE SANTIAGO

ACTUAL PROFESOR DE EDUCACION FÍSICA DEL INTERNADO BARROS ARANA

I DE LA ESCUELA DE SUB-OFICIALES DEL EJÉRCITO

PRIMERAS OBSERVACIONES

(Publicado en la *Rev. de Instruccion Primaria*)



SANTIAGO DE CHILE  
IMPRESA CERVANTES  
DELICIAS, 1167

—  
1911



F. 531

LA EDUCACION FÍSICA EN CHILE

# Antropometría del niño chileno

POR

LEOTARDO MÁTUS Z.

EX-PROFESOR DE JIMNASIA DEL LICEO DE APLICACION, DEL LICEO  
BARROS BORGOÑO

I DE LA ESCUELA NORMAL DE PRECEPTORES DE SANTIAGO  
ACTUAL PROFESOR DE EDUCACION FÍSICA DEL INTERNADO BARROS ARANA  
I DE LA ESCUELA DE SUB-OFICIALES DEL EJÉRCITO

## PRIMERAS OBSERVACIONES

(Publicado en la *Rev. de Instruccion Primaria*)

*Es propiedad del autor.*

  
*Leotardo Matus Z.*

SANTIAGO DE CHILE  
IMPRESA CERVANTES  
DELICIAS, 1167

—  
1911



# LA EDUCACION FISICA EN CHILE

Estudio antropométrico  
del niño chileno compara-  
do con el de otros países.

2,646 observaciones re-  
cojidas en el Internado  
Barros Arana, durante los  
años 1906, 1907 i 1908,  
por el profesor de jimna-  
sia del establecimiento  
LEOTARDO MÁTUS Z.

**Casilla 834 - SANTIAGO-CHILE**





## Antropometría de los niños chilenos \*

---

El deseo de contribuir al estudio de la raza chilena me ha inducido a emprender este trabajo que para muchos no tendrá talvez otra importancia que la de ser el primero de este jénero que se ha hecho en el país con niños de un mismo establecimiento i sometidos todos a un mismo réjimen de vida.

La base de toda educacion es, sin duda alguna, el conocimiento perfecto del ser humano, i para alcanzar este conocimiento es necesario recurrir al estudio experimental, examinar al niño en sus dos estados, físico i mental, i comparar en seguida los resultados de este exámen con las tablas de desenvolvimiento normal, a fin de poder fijar de una manera precisa los resultados de la educacion que se da en la escuela.

La primera condicion de éxito de un sistema de educacion, física, sobre todo, que se implanta en un país, es su me-

---

\* Este trabajo, anunciado en el Congreso de 1908, fué leído en la Asamblea Jeneral de la Asociacion de Educacion Nacional, celebrada el tercer domingo de Octubre del presente año.

todizacion científica sobre una base de observaciones antropométricas. El conjunto de observaciones contribuirá a fijar las verdaderas bases de un sistema nacional de educacion física. Ellas son las únicas que nos pueden llegar a demostrar con toda precision las bondades o defectos de un sistema de educacion corporal.

Este trabajo llega a ser, de esta manera, la continuacion de las conferencias sobre educacion física que di en esta misma Sociedad el año 1904, i el comienzo en Chile de los estudios que simultáneamente han emprendido los profesores de educacion física en casi todos los paises del mundo, de acuerdo con la conclusion del II Congreso Internacional de Educacion Física, celebrado en Lieja el año 1905, que dice:

“En la práctica de los ejercicios corporales educativos, se buscará de preferencia los medios cuyo valor desde el punto de vista de la hijiene, de la economía de las fuerzas i del efecto moral, haya sufrido *el control experimental unido al análisis científico*”. (Compte Rendu du II Congrès International de l'Education Physique de la Jeunesse, Liège 1905. Pág. 92).

Segun esta conclusion, ratificada con toda clase de detalles por el III Congreso Internacional reunido en Bruselas (Página 38 de las actas de este Congreso), ningun sistema de educacion física podrá considerarse perfecto, miéntras sus ejercicios no sean científica i experimentalmente estudiados.

El que habla, convencido de la necesidad que hai de introducir en el pais esta clase de estudios experimentales, ha trabajado sin descanso desde el año 1903, en la Escuela Normal de Preceptores primero, i en el Internado Barros Arana despues, por llegar a averiguar cuál es la verdad científica en materia de sistemas de educacion física i por llegar a determinar qué es lo que mas conviene a Chile: la

implantacion de un sistema importado o la formacion de uno propio.

El resultado de mis estudios teóricos i prácticos primero, i de mis trabajos espermentales despues, me han convencido de una manera perfecta de que no estoi léjos de la verdad al poder asegurar que en Chile debemos trabajar por formar un sistema nacional de educacion física.

De aquí nació la "Union de Profesores de Educacion Física". Allí nos hemos reunido todos los profesores que pensamos de una misma manera.

Durante el tiempo que sirvo el puesto de profesor en el Internado Barros Arana, he dedicado una atencion preferente a las mediciones antropométricas i durante los años 1906, 1907 i 1908 medí 882 niños de 10 a 20 años de edad, en tres épocas del año, en Marzo cuando los niños llegaban al colejo, en Setiembre ántes de salir a vacaciones i en Diciembre al terminar el año escolar. He hecho tambien otras mediciones para averiguar el resultado producido en el organismo del niño con motivo de la preparacion de los exámenes i algunas observaciones termométricas para saber la temperatura normal del niño chileno. Proximamente vamos a trabajar en compañía del doctor Moraga Porras en averiguar cual es la tension arterial del niño durante los diferentes ejercicios que se practican en la clase de gimnasia. Los médicos principian tambien a cooperar en estos trabajos espermentales, lo que es mui halagador para nuestro país. Como decia hace poco, he medido mis alumnos en tres épocas diferentes del año.

Los resultados de estas mediciones se iban anotando en los libros especiales que para este objeto existen en el Internado. Aunque es obligatorio que cada niño deje en el colejo, al incorporarse, su fe de nacimiento, no me fué posible obtener la de 34 alumnos. Por esto es que en mi trabajo

sólo hago referencia a 882 observaciones distribuidas entre las siguientes edades:

11	alumnos	de	10	años	cumplidos
18	„	„	11	„	„
46	„	„	12	„	„
84	„	„	13	„	„
120	„	„	14	„	„
171	„	„	15	„	„
175	„	„	16	„	„
118	„	„	17	„	„
79	„	„	18	„	„
45	„	„	19	„	„
15	„	„	20	„	„

Total: 882 alumnos que, medidos 3 veces al año, hacen un total de 2,646 observaciones.

Cada alumno que ingresa al Internado tiene que pasar por el gimnasio, donde se le toman los siguientes datos:

Edad, peso, estatura de pié i sentado, ancho, profundidad i circunferencia del pecho, circunferencia de la cintura, capacidad vital i fuerza de la mano izquierda i derecha. Como lo espresé anteriormente, estos datos se toman tres veces al año, en Marzo cuando el niño llega al establecimiento, en Setiembre, cuando sale a vacaciones i en Diciembre, al concluir el año escolar.

Es tan escaso el número de los que no asisten a la clase de gimnasia que no alcanzan a influir en el resultado jeneral.

Todo alumno recibe en su libreta de notas mensuales una copia de estas dimensiones, a fin de que los padres o apoderados puedan inponerse con exactitud del desarrollo físico de sus hijos o pupilos. Considero que he tomado al niño chileno en las mejores condiciones de salud, porque en

el Internado no se recibe ningun alumno que no compruebe ántes con el certificado del médico del establecimiento, su perfecto estado de sanidad.

Las 882 observaciones que presento son, pues, tomadas en niños sanos i de una buena condicion social.

A fin de hacer un trabajo comparativo traté de conseguir tablas antropométricas de otros países americanos, no pudiendo conseguir sino las de la Universidad de Yale, que hacen referencia sólo a jóvenes de 16 a 23 años de edad.

Los higienistas i fisiólogos extranjeros no están todos de acuerdo en el desarrollo físico del niño i a menudo vemos en las tablas antropométricas que, mientras unos señalan para un niño de diez años de edad 1,27 m., por ejemplo, otros dan 1,30 m., i otros 1,32 m., segun hayan hecho sus observaciones en niños franceses, alemanes o ingleses.

Por esto es que, para que pueda hacerse el estudio comparativo presento observaciones recojidas por diferentes fisiólogos i profesores.

He consultado las obras de Landoys, Schmidt, Voigtlander, Petenhoffer, Wintrich, Quetelet, Godin, Nageotte, Zuntz, Zeising i otros.

No cabe duda que muchas de estas diferencias de opiniones entre los fisiólogos son debidas no solamente a los caractéres esenciales de la raza, sino tambien a las diversas posiciones en que han tomado sus observaciones. Porque es indispensable decir cuando se trata de fijar las dimensiones del pecho, en qué estado i cómo se le ha medido, porque ha podido encontrarse lleno, normal o vacío, segun sea el estado de los pulmones en el momento de la esperiencia; necesario es tambien dar el punto exacto i el nivel a que ha sido medido, dando a conocer al mismo tiempo la colocacion de los brazos, pues unos usan la posicion de brazos arriba, a los lados, o abajo. En cada uno de estos casos el resultado de la esperiencia varía.

Por esto es que creo indispensable dar a conocer primero la forma como he procedido en mis observaciones.

El peso i la estatura los he tomado estando el niño sólo con pantalon, calzoncillos i calcetines. (Fig. 1)



Fig. 1.—Medida de la talla en el cartabon.

Las dimensiones del pecho han sido tomadas durante la inspiracion máxima, estando los brazos caidos i al nivel de la sétima costilla, i la circunferencia de la cintura se tomó en las mismas condiciones anteriores i al nivel del ombligo, de tal modo que se puede decir que he tomado las dimensiones máximas del pecho i el mínimum de la cintura, de acuerdo con las leyes de la estética.

Para medir la capacidad vital, he colocado el tubo de goma del espirómetro de Barnes horizontal a la boca del niño, estando el tronco desnudo.

La fuerza de las manos la he medido con el dinamómetro de Collin N° 11 i N° 13, estando el brazo del niño en pronación horizontal (al lado) i el cuerpo en correcta posición de firme.

Voi a ocuparme ahora en dar a conocer el resultado de de mis experiencias.

#### PESO I ESTATURA

*El peso* está en relación íntima con la edad, estatura i alimentación del niño, pues él depende en gran parte de la cantidad de sustancias ingeridas i de las condiciones especiales de cada raza. Para determinarlo se usa una romana común, bien controlada. La persona deberá ocupar el centro de la plataforma i permanecer inmóvil hasta que la palanca quede al fiel.

Es conveniente tomar el dato a una misma hora i ántes de las comidas, cuidando que la vejiga i los intestinos estén vacíos.

La mejor balanza que conozco para medir el peso del niño es la de John Chatillon que ha adquirido últimamente el Cuerpo Médico Escolar.

El ideal en la manera de tomar este dato sería estando el niño completamente desnudo o con un calzoncillo de baño, i si es mujer, con sólo una camisa, cuyo peso se rebajaría después de la experiencia; pero hai que proceder con suma prudencia porque muchas veces éste es el principal motivo para que los niños se resistan a medirse. Es necesario trabajar mucho para hacer comprender a los padres la conveniencia de estas mediciones.

La siguiente tabla comparativa indica la relación que existe entre la edad, el peso i la estatura de los niños de 10 a 20 años.

CUADRO COMPARATIVO DE EDAD, PESO I ESTATURA

Edad	P E S O						ESTATURA DE PIE					
	Quetelet	Zeising	Variot i Chaumet	Universidad de Yale	Otros fisiólogos	Mátus	Quetelet	Zeising	Variot i Chaumet	Universidad de Yale	Otros fisiólogos	Mátus
10	.....	24.52	23.80	.....	23.50	31.20	127.5	130.5	125.0	.....	124.2	137.0
11	27.0	27.10	25.60	.....	25.60	34.00	133.0	132.3	130.3	.....	128.3	138.0
12	.....	29.82	27.70	.....	27.60	36.50	138.5	136.0	133.6	.....	132.5	142.3
13	33.1	34.38	29.80	.....	30.10	41.00	143.9	143.7	137.6	.....	136.9	147.8
14	.....	38.76	35.70	.....	33.60	45.00	149.3	148.6	145.1	.....	142.0	154.0
15	41.2	43.62	41.90	.....	37.70	51.30	154.6	154.0	153.8	.....	147.4	161.1
16	.....	49.67	47.50	45.90	42.80	56.50	159.4	161.5	159.6	160.9	153.9	165.0
17	49.7	52.85	.....	53.40	48.40	58.50	163.4	164.0	.....	166.7	159.4	166.1
18	.....	57.85	.....	58.90	52.50	59.30	165.8	167.2	.....	170.6	163.0	167.4
19	57.6	57.85	.....	64.70	56.20	62.20	165.8	169.0	.....	174.5	165.5	168.5
20	.....	60.06	.....	69.00	57.90	64.60	167.4	171.5	.....	177.4	167.0	168.5

Del análisis de las tablas anteriores, se desprende que los niños chilenos de mi observación son mucho mas pesados que los extranjeros, escluyendo sólo a los de 19 i 20 años de la Universidad de Yale, los cuales son 2.50 i 4.40 kgs. mas pesados que los nuestros.

Respecto a la estatura, se puede decir otro tanto, pues son mayores que todos los demas hasta los 16 años, i de aquí adelante sólo los aventajan los estudiantes de la Universidad de Yale.

Sobre la estatura sentado no he encontrado otros datos que los resultados de las esperimentaciones de Godin, quien ha hecho observaciones en adolescentes de 14 a 16 años.

He aquí el resultado de estas esperiencias:

Edad	ESTATURA SENTADO	
	Godin	Mátus
14	0,766	0,775
15	0,794	0,805
16	0,821	0,848
17	0,847	0,876

NOTA.—Para tomar esta medida, he sentado al niño sobre un banco de 0,50 mt. de altura fijándome en que los dos isquiones estén firmemente apoyados i que la parte mas saliente del sacro toque el vertical del cartabon. (Fig. 2, a la vuelta).

He disminuido por supuesto la altura del banco para poder obtener el dato exacto. Mui a menudo el niño contrae los glúteos produciendo de esta manera una medida falsa.

En las tablas antropométricas de la Universidad de Yale, el cuello no aparece formando parte del tronco, sino que allá toman este dato separadamente.

Como el clima i la alimentacion del pais están íntimamente relacionados con el peso i la estatura del muchacho,



Fig. 2.—Manera de medir la estatura sentado.

voi a dar a conocer tambien en qué consiste la comida que se da a los niños en el Internado Barros Arana, tomando para ello un día cualquiera del año, sea el día 18 de Marzo de 1907, por ejemplo.

Este día recibió cada niño 1,813 gramos de alimentacion, que representan 3 157 calorías, descompuestas en la siguiente forma:

Azúcar.....	50	gramos que producen	198	calorías
Arroz.....	5	„ „ „	17	„
Aceite de oliva...	2	„ „ „	18	„
Frejoles.....	57	„ „ „	160	„
Grasa.....	26	„ „ „	234	„
Harina.....	50	„ „ „	147	„
Papas.....	200	„ „ „	190	„
Tallerines.....	8	„ „ „	35	„
Pan.....	520	„ „ „	1508	„
Leche.....	40	„ „ „	24	„
Mantequilla.....	15	„ „ „	120	„
Choclos (más o ménos 10% de maiz)		„ „ „	31	„
Lechugas.....	50	gramos que	13	„
Zanahorias.....	70	„ „ „	30	„
Carne sin hueso				
i sin grasa.....	370	„ „ „	285	„
Frutas secas.....	350	„ „ „	147	„

que hace un total de 3 157 calorías por alumno.

Los médicos e higienistas están de acuerdo en aceptar que cada niño en la época de su desarrollo necesita la suma de 3000 calorías diarias para mantener el organismo en estado normal. Hai, pues, en la alimentacion de mis examinados, una sobre alimentacion correspondiente a 157 calorías diarias, que son indudablemente las que contribuyen a aumentar estraordinariamente su peso en la época de su mayor crecimiento.

Estas observaciones han sido tomadas en Santiago, que está situado a 33° 26' 42" de latitud. sur, a 70°, 41' 36" al oeste de Greenwich i a 519 metros sobre el nivel del mar.

Creo de interes dar a conocer tambien las temperaturas medias mensuales del medio en el cual han vivido mis alumnos, valiéndome para ello de las tablas meteorolójicas pu-

blicadas por el Observatorio de la Quinta Normal que dista apenas 100 metros del Internado Barros Arana.

Estas observaciones termométricas de la temperatura media mensual han sido tomadas a la intemperie:

MESES	1906	1907	1908
Enero.....	28,61	27.70	27.27
Febrero.....	<b>30.12</b>	<b>29.71</b>	27.54
Marzo.....	28.36	26.82	26.48
Abril.....	23.45	20.35	19.04
Mayo.....	18.87	16.13	17.41
Junio.....	13.39	<b>12.03</b>	<b>14.78</b>
Julio.....	<b>13.16</b>	14.41	15.66
Agosto.....	16.01	17.63	17.15
Setiembre.....	20.20	19.62	20.15
Octubre.....	22.78	21.82	23.49
Noviembre.....	26.42	24.27	24.76
Diciembre.....	27.83	26.27	<b>29.68</b>
Térm. med. an..	22.43	21.40	21.95

Hai necesidad tambien de hacer mencion de la cantidad de trabajo físico a que están sometidos diariamente los alumnos del Internado a fin de poder apreciar su desarrollo corporal.

Cada curso (son 12) tiene tres horas semanales de gimnasia metódica i tres horas de juegos deportivos al aire libre; existe ademas una clase diaria de esgrima a la cual pueden concurrir los alumnos que lo desean, desde el 4º año adelante.

Todos los alumnos duermen, por lo jeneral, nueve horas.

#### DIÁMETROS I PERÍMETROS TORÁXICOS I DE LA CINTURA

La respiracion costal entre los niños es insignificante, de lo que es muy fácil darse cuenta distrayendo su atencion en el momento en que se les mide.

En esas condiciones la excursion costal varía entre  $\frac{1}{4}$  i 1 centímetro. Es de tal manera desigual que casi no se nota. Los individuos que están prevenidos de esta esperiencia, no respiran naturalmente, i esto ocurre tanto en los niños como en los adultos.

Es necesario, pues, pedir al niño que respire lo mas profundamente posible i que en seguida haga una espiracion completa, para medirlo en buenas condiciones.

Para medir los diámetros torácicos en estos dos momentos, es preciso dejar al niño de pié con los brazos caidos naturalmente, colocar en seguida las puntas del compas al nivel de una línea imaginaria que corte el pecho trasversalmente, a la altura de la sétima costilla, de tal modo que las puntas del compas se correspondan. Se espera el momento en que el pecho está lleno de aire por una inspiracion máxima (o por una espiracion máxima), para dar el resultado exacto de los diámetros antero-posterior o trasversal. (Fig. 3, a la vuelta).

Para medir el perímetro, se procede en la misma forma, fijándose en que la cinta métrica quede bien horizontal i al mismo nivel del apéndice cifoide.

Otras personas toman esta medida al nivel de la segunda costilla i pasando por encima de los homóplatos. La primera manera indica las medidas durante la respiracion cifoidea, i la segunda durante la respiracion axilar, siendo la amplitud la diferencia entre los perímetros extremos de la inspiracion i de la espiracion máxima.

Durante los últimos años se ha medido mucho la caja torácica de los niños, i como no ha habido acuerdo en la manera de proceder, las medidas se hacen de maneras muy diversas: unos hacen separar los brazos horizontalmente, como ocurre en el Consejo de revision en Suiza; otros hacen levantar los brazos verticalmente, como en Alemania, a fin de no pasar por encima de los homóplatos. Pero

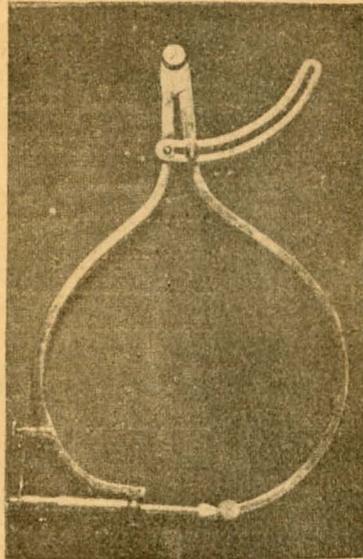


Fig. 3.—Aparato para medir los diámetros torácicos.

todos estos procedimientos adolecen de un defecto comun, que consiste en colocar los brazos de una manera artificial i en que el esfuerzo que exige la posicion, perturba sobre todo la respiracion. Por otra parte, han sido bien escojidos los procedimientos para medir el perímetro en el momento en que el pulmón está lleno; pero se ha cometido el error de adoptar esta misma forma para medir la amplitud de la escursion costal.

Como punto de referencia para medir el perímetro se to-

ma jeneralmente el mamelon, pasando por debajo i horizontalmente sobre el borde inferior del gran pectoral. Pero esta manera tan cómoda para los hombres i los niños, no sirve para las mujeres, lo que la hace rechazar cuando se trata de medicina civil aplicada a los dos sexos.

La salida de los homóplatos no es una causa de error en la cual uno deba detenerse, puesto que separándolos por medio de la elevacion de los brazos, se reemplaza el relieve óseo por un relieve muscular de importancia mui variable.

El doctor Rosenthal recomienda para tomar este dato el centímetro simétrico, compuesto de dos mitades simétricas graduadas de 1 a 75. Un doble agujero colocado a ámbos lados del punto de separacion de las cifras uno, sirve de punto de referencia.

Se coloca el rasgo de separacion en la cresta de la apófisis espinal o en el plano de esta cresta i se llevan por ámbos lados hácia adelante del pecho las dos partes de la cinta.

Esta disposicion permite dar indicaciones sobre las asimetrías anatómicas i funcionales del tórax.

Tambien se usa con este objeto un aparato llamado circatómetro, de Romero Brest. Pero lo mas usual i económico es hacerlo con ayuda de la cinta métrica.

Otro aparato que se emplea es el llamado toracómetro, de Demy. (Fig. 4, a la vuelta). Este es un instrumento que se compone de una lámina metálica bastante resistente i cuyos contornos se asemejan a un corte horizontal del tórax, siendo de dimensiones mas grandes.

Esta lámina metálica está dividida en dos semi-círculos que se articulan en las partes laterales por un engranaje. La lámina está perforada en toda su longitud i embutidas allí se hallan unas varillas de acero terminadas en la parte de adentro por unos botones de hueso.

Estas varillas forman los radios del aparato i cada uno

posee un resorte espiral que lo empuja hácia el centro del círculo.

En el arco metálico existe un aparatito adicional que permite fijar los vástagos de acero en cualquier situacion que se encuentren.

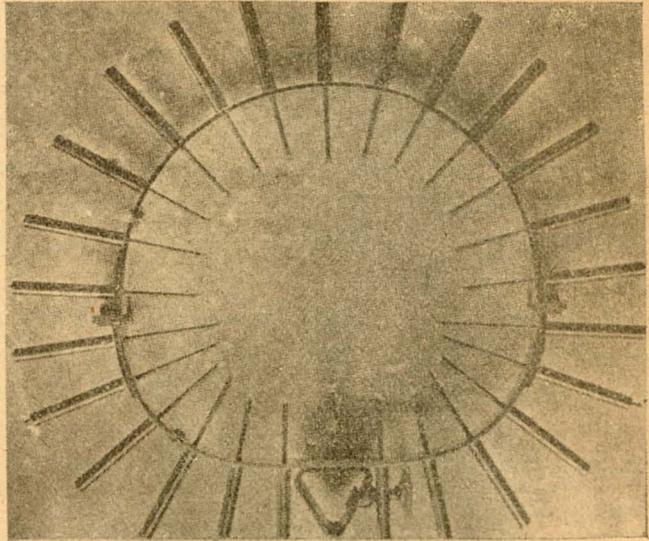


Fig. 4.—Toracómetro de Demeny.

El uso de este aparato tiene la gran ventaja de permitir inscribir la forma del tórax durante sus diferentes estados, i tomar a un mismo tiempo el perímetro i los diámetros torácicos del individuo; pero tiene tambien sus defectos notables: el espesor de las capas carnosas o adiposas del tórax, cuando están mui desarrolladas, pueden dar lugar a circunferencias mui grandes sin que la medida responda a fijar el verdadero paralelo que debe existir entre la cavidad torácica i el desarrollo del pulmon.

Existe una gran diferencia entre los resultados de estas mediciones segun se trate de niños experimentados ya en esta clase de ejercicios o de aquellos que nunca han sido medidos.

CUADRO COMPARATIVO DE LOS DIÁMETROS TORÁXICOS I DE LOS PERIMETROS  
DEL PECHO I DE LA CINTURA

10

Edad	Ancho del pecho			Profundidad del pecho			Circunferencia del pecho en centímetros						Circunf. de la cintura		
	Universidad Yale	Godin	Mátus	Universidad Yale	Godin	Mátus	Fisiólogos extranjeros	Universidad Yale	Godin	Mátus	Circunf. max. axilar Nageotte	Circunf. max. cifoidea Nageotte	Universidad Yale	Godin	Mátus
10	.....	.....	21.0	.....	.....	15.0	67.5	.....	.....	66.0	74.0	67.0	.....	.....	53.0
11	.....	.....	21.5	.....	.....	15.6	69.5	.....	.....	67.0	79.0	72.0	.....	.....	53.3
12	.....	.....	22.5	.....	.....	15.9	71.3	.....	.....	69.4	87.0	78.0	.....	.....	54.8
13	.....	.....	23.4	.....	.....	16.8	72.3	.....	.....	72.0	84.0	78.0	.....	.....	55.8
14	.....	22.2	24.4	.....	16.1	17.0	76.0	.....	74.5	74.3	84.0	82.0	.....	60.7	58.7
15	.....	23.0	25.4	.....	16.9	17.9	79.5	.....	77.7	79.4	88.0	78.0	.....	63.2	60.4
16	26.2	24.2	27.3	18.1	17.9	19.0	83.6	79.8	82.1	82.2	88.0	77.5	62.2	66.7	62.9
17	28.5	25.4	27.5	19.2	18.9	19.2	86.0	85.6	84.2	83.3	83.0	74.0	67.2	67.9	63.6
18	30.2	.....	27.6	20.3	.....	19.4	88.3	89.4	.....	85.2	.....	.....	70.3	.....	63.9
19	32.2	.....	28.5	21.7	.....	19.8	89.4	93.7	.....	86.9	.....	.....	73.1	.....	65.0
20	32.3	.....	28.6	22.7	.....	19.8	91.7	96.6	.....	87.7	.....	.....	75.4	.....	66.4
									Máxima		Máxima axilar	Máxima cifoidea		Normal	Min.

Detengámonos un momento en analizar el cuadro comparativo anterior i estudiemos primero los diámetros del pecho del niño chileno, en relacion con el del niño de otros paises.

Godin fija a los 14 años, por ejemplo, un diámetro trasverso 22,2; mis observaciones, que alcanzan a 120, me dan el término medio de 24,4 centímetros.

A los 16 años, la Universidad de Yale fija 26,2; Godin, 24.2 i mis observaciones me dan 29,3 centímetros.

Desde los 17 a los 20 años, el diámetro trasverso es mayor entre los estudiantes de Yale, i esto es mui fácil espli-cárselo teniendo a la vista las tablas que muestran la estatura.

El diámetro antero-posterior de mis examinados es, a los 14 años, de 17 cm.; Godin señala 16,1.

A los 17 años, Yale da 19,2; Godin, 18,9, i mis observaciones (118) fijan tambien 19,2.

Desde aquí adelante los estudiantes de Yale nos aventajan en esta medida.

Respecto al perímetro del pecho, no puede hacerse una comparacion, por cuanto éste depende en gran parte de la forma como se haya tomado al niño.

Sin embargo, si comparamos el perímetro máximo cifoideo señalado por Nageotte, con mis observaciones, se ve que desde los 10 años hasta los 14, el perímetro es menor en los niños chilenos; pero es mayor desde los 15 adelante.

Estimo indispensable decir algo ahora respecto a la

#### AMPLITUD RESPIRATORIA.

La amplitud respiratoria aumenta rápidamente mientras que el perímetro torácico queda mas o ménos estacionario.

He aquí un cuadro mui interesante que he encontrado en la obra *Kinesithérapie Respiratoire* de la Biblioteca terapéutica de A. Jilbert i P. Carnot. Estos datos han sido espuestos en esa obra por la doctora Marie Nageotte, antigua interna del hospital de niños encargada del servicio de gimnástica ortopédica

I.—TABLA DE MAD. NAGEOTTE.—SOBRE AMPLITUD  
RESPIRATORIA

Edad	Talla (1)	Respiracion axilar r. a.	Amplitud a. a.	Respiracion cifoideana r. c.	Amplitud a. c.
1	69.0	45	»	46	»
2	77.7	48	»	48	»
3	85.1	50—52	2	50—52	2
4	92.1	51—53	2	50—52	2
5	98.8	53—55	2	52—54	2
6	105.4	54—56	2	52—54	2
7	111.3	57—60	3	54—57	3
8	116.6	58—62	4	55—58	3
9	122.1	59—63	4	50—60	4
10	127.1	62—65	3	57—61	4
11	131.9	64—67	3	59—61	2
12	137.4	68—71	3	61—65	4
13	145.0	69—73	4	62—66	4
14	150.7	73—76	3	64—66	2
15	153.5	75—78	3	66—69	3
16	»	75—79	4	66—70	4

NOTA.—1) «Midiendo la talla de todos los niños en la ciudad i en el hospital, he podido constatar despues de largo tiempo que la tabla clásica de Quetelet señala cifras mucho más bajas respecto a los niños franceses. He obtenido otra tabla de crecimiento, la que doi aquí junto con mis observaciones sobre la amplitud respiratoria. Es la tabla de M. Variot.

El perímetro del pecho depende mas bien de la edad del individuo que de su talla, i esto es necesario hacerlo notar aquí».

II TABLA. — MÁXIMA I MINIMA.—NIÑOS NO EJERCITADOS

RESPIRACION AXILAR								RESPIRACION CIFOIDEANA								
Perímetro máximo i mínimo i amplitudes correspondientes				Amplitud máxima i mínima i perímetros correspondientes				Perímetro máximo i mínimo i amplitudes correspondientes				Amplitud máxima i mínima i perímetros correspondientes				
Edad	Per. max.	A.	P. min.	A.	Perím.	A max.	Perím.	A. mí.	Per. max.	A.	P. min.	A.	Perím.	A max.	Perím.	A. mí.
3	56-57	1	45-47	2	.....	.....	.....	.....	52-53	1	43-45	2	.....	.....	.....	.....
4	55-56½	1½	48-51	3	49-53½	4½	55-56½	1½	53-54	1	45-46	1	49-53	4	51-52	1
5	62-64	2	51-53	2	53-57	4	51-52½	1½	55-58	3	46½-49	2½	50-54	4	54-55	1
6	60-62	2	51-52	1	52-56	4	56-57	1	57-58	1	46-49	3	49-54	5	57-58	1
7	61-63	2	52-55	3	55-60	5	59-59½	½	61-63	2	49-52	3	55-61	6	52-52½	½
8	62-66	4	51-53	2	61-68	7	60-62	1	61-64	3	47-52	5	51-56	5	54-55	1
9	65-67	2	56-60	4	61-67	6	65-67	2	57-60	3	52-56	4	57-64	7	58-59	1
10	75-79	4	58-60	2	59-64	5	64-65	1	69-72	3	48-49	1	57-64	7	56-57½	1½
11	78-80	2	52-54	2	67-74	7	75-76½	1½	69-72	3	48-50	2	61-68	7	68-69½	1½
12	83-85	2	56-58	2	65-73	8	71-72	1	77-80	3	54-59	5	65-72	7	65-66	1
13	81-84	3	55-56	1	63-73	10	55-56	1	73-78	5	54-56	2	63-70	7	59-60	1
14	82-84	2	60-62	2	70-77	7	71-72	1	74-77	3	57-60	3	69-77	8	61½-62	½
15	84-86	2	60-65	5	77-84	7	77-79	2	74-76	2	57-62	5	64-71	7	70-71	1
16	83-85	3	68-73	5	72-82	10	79-80	1	78-81	3	57-61	4	64-71	7	65-65½	½

Edad	RESPIRACION AXILAR								RESPIRACION CIFOIDEANA							
	Perímetros máximos i mínimos i amplitudes correspondientes				Amplitudes máximas i mínimas i perímetros correspondientes				Perímetros máximos i mínimos i amplitudes correspondientes				Amplitudes máximas i mínimas i perímetros correspondientes			
	P. max.	A.	P. min.	A.	Perim.	A. max.	Perim.	A. min.	P. max.	A.	P. min.	A.	Perim.	A. max.	Perim.	A. min.
6	62-68	6	53-57	4	62-68	6	57-59 1/2	2 1/2	54-61	7	50-54	4	54-61	7	50-52	2
7	64-70	6	53-57	4	64-70	6	55-57	2	59-63	4	50-54	4	52-57	5	52-55	3
8	70-76	6	52-56	4	70-76	6	56-58	2	64-68	4	49-54	5	58-65	7	52-54	2
9	64-68	4	55-61	6	55-61	6	62-65	3	62-66	4	51-57	6	55-61	6	54-56	2
10	68-74	6	58-62	4	61-68	7	66-67	1	64-67	3	54-58	4	57-64 1/2	7 1/2	59-61	2
11	75-79	4	59-65	6	62-71	9	67-70	3	68-72	4	56-62	6	59-67	8	61-63	2
12	81-87	6	59-64	5	67-75	8	72-75	3	72-78	6	52-55	3	66-75	9	65-67	2
13	81-84	3	61-67	6	64-72	8	76-79	3	73-78	5	55-60	5	62-70	8	67-70	3
14	81-84	3	59-65	6	75-83	8	69-70	1	78-82	4	61-68	7	61-68	7	62-64	2
15	83-88	5	65-70	5	70-77	7	70-72	2	75-78	3	59-63	4	61-71	10	61-63	2
16	83-88	5	65-71	6	79-87	8	83-86	3	76-77 1/2	1 1/2	57-63	6	69-77	8	67-70	3
17	77-83	6	66-71	5	71-88	7	73-77	4	69-74	5	59-66	7	67-74	7	65-68	3

Los medios no dan nunca una idea suficiente i prácticamente útil; de aquí la necesidad de recurrir a las medidas máxima i mínima.

Mad. Nageotte dice:

“Es casi imposible poder fijar la amplitud respiratoria en los niños de 1 a 3 años, pues es mui difícil poderse entender con ellos para medirlos i uno solamente puede darse cuenta de la escursion torácica durante la aspiracion profunda que sigue a la aspiracion del grito.

En todos los niños raquíticos, en los dispéscicos de vientre abultado, en casi todos los niños enclenques, el perímetro cifoideano es mas grande que el axilar mas o ménos en 3 o 4 centímetros.

La caja torácica parece inmóvil, nada se levanta al nivel de los costados superiores, en la rejion cifoideana la amplitud oscila al rededor de medio centímetro, sólo el vientre está animado de movimientos regulares i amplios. La respiracion es diafragmática abdominal.

El perímetro axilar del tórax es de 45 centímetros en un año, i alcanza a 75 centímetros a los 15 años, aumentando 1 a 3 centímetros por año. El perímetro cifoideano pasa de 45 o 46 centímetros a 66 cm. aumentando 1 a 2 cm. por año.

*En los niños que no hacen ejercicios* la amplitud en la inmensa mayoría es de 2 cm., algunos no tienen mas que un centímetro, el término medio es 2½ cm. ántes de los 8 años i 3½ cm. despues de los 8 años; pero hai tambien casos escepcionales de amplitud de 6 a 7 centímetros i aun de 10 centímetros.

*En los niños que hacen ejercicios* la amplitud es aumentada al doble i va creciendo con relacion a la edad: 4 centímetros, de 4 a 9 años; 5 a 6 cm., de 10 a 15 años. La amplitud cifoideana es igualmente de 4 a 5 centímetros, entre los niños ejercitados, lo contrario de lo que se ve en los niños que no hacen ejercicios. Hai muchos que tienen una amplitud de 6 a 7 centímetros; los de 8 centímetros no son escepciones, i los términos medios disminuyen a causa de

algunos niños tiesos o enclenques en los cuales la amplitud es de 2 a 3 centímetros.

La amplitud respiratoria aumenta en los dos sentidos, es decir por la inspiracion i por la espiracion mas profundas; sucede que los lados se movilizan primeramente en el sentido de la espiracion i que un niño pasa por las cifras: respiracion axilar 62-64, primeramente 61-64, despues 61-65 i por último 62-66; el primer paso, aunque hecho por la espiracion, es un progreso real, porque la amplitud ha aumentado pasando de 2 centímetros a 3 centímetros, pues la cantidad de aire inspirada ha aumentado igualmente. Es así, por ejemplo, que el término medio en los niños de 12 años que no hacen ejercicios es de 68-71, mientras que en los niños que hacen ejercicios, i de la misma edad, es de 67-72, es decir 5 centímetros de amplitud, en vez de tres centímetros ganados en el período de los dos tiempos respiratorios.

Las cifras de Rosenthal, que considera como frecuentes las amplitudes de 7, 9 i 11 centímetros en los niños que hacen ejercicios, son exajeradas o bien ellas resultan de alguna manera particular de medir.

En los niños que no hacen ejercicios, el perímetro axilar es a menudo 1, 2 i 3 centímetros solamente superior al cifoideano; en los niños que hacen ejercicios, es decir, en estado normal, la diferencia es de 4 centímetros jeneralmente. Mui a menudo el perímetro axilar en la aspiracion es igual al perímetro cifoideano en la inspiracion, por ejemplo: respiracion axilar 62-67, respiracion cifoideana, 58-62; mi idea es que esta fórmula pertenece al tórax normal, es decir, artísticamente bello.

Por otra parte, el estudio de las tablas II i III muestra que no hai paralelismo entre el perímetro torácico i la amplitud respiratoria; eso tambien ocurre en los niños que no hacen ejercicios, en los cuales la caja torácica da todo lo

que es capaz; la misma amplitud respiratoria puede ser alcanzada por dos medios, cuyos perímetros difieren en 20 centímetros. Aun de una manera jeneral, los pequeños perímetros gozan de una amplitud mayor que la media, mientras que un perímetro considerable, no alcanza sino el mínimo de amplitud; esto se produce particularmente entre los adolescentes próximos al raquitismo, lo que concuerda con las observaciones de estos niños largos i grandes cuyos pulmones son frágiles, comparándolos con los muchachos mui resistentes.

El perímetro no crece paralelamente a la talla desde el nacimiento: el perímetro multiplicado por dos (el doble perímetro de la regla militar) excede a la talla en 20 centímetros mas o ménos. Esta diferencia va disminuyendo gradualmente hasta la edad de 8 años; de 8 a 11 años, el doble perímetro es a menudo igual a la talla del individuo; a partir de esta edad, se acerca al fin del crecimiento i el doble perímetro principia a ser inferior a la talla en 2 a 5 centímetros.

Cuando el crecimiento de la altura está casi terminado, el tórax continúa aumentando su largo."

Analicemos ahora

#### EL PERÍMETRO DE LA CINTURA

Como lo manifesté anteriormente, las observaciones que he recojido sobre el particular han sido tomadas durante una profunda inspiracion, de tal manera que he obtenido así el perímetro mínimo de la cintura.

Segun el cuadro comparativo de mis observaciones que indica el perímetro de cintura, mis examinados tienen, a los 14 i 15 años, un perímetro de cintura menor que la fijada por Godin; a los 17, uno menor que los fijados por Godin i por la Universidad de Yale, i a los 18, 19 i 20 años esta diferencia se hace todavía mas marcada. Es posible que esta

gran diferencia dependa talvez del modo de medir el perímetro.

En conformidad con las leyes de la estética, un cuerpo hermoso es aquel que tiene un gran perímetro torácico i un pequeño perímetro de cintura.

#### CAPACIDAD VITAL DE LOS PULMONES

La capacidad vital es el volúmen de aire puesto en movimiento por el juego de la aspiracion i espiracion forzadas; ella es mui variable i depende en gran parte de las dimensiones del tórax. En los adultos es de 3½ litros. Pero es necesario saber que, aun en las espiraciones mas enérgicas, queda en nuestros pulmones cierta cantidad de aire que no se puede espulsar: este es el *aire residual*, 1 litro.

En la vida diaria nosotros no aspiramos cada vez 3½ litros de aire, sino medio litro, *aire corriente*.

El aire que no puede entrar a los pulmones, despues de una aspiracion ordinaria, se llama *aire complementario* i alcanza a 1 litro 500. De la misma manera, el aire que no se puede espulsar despues de una aspiracion normal i que es tambien 1 litro 500, se llama *aire de reserva*.

De Hedon, (Coleccion Testu) hemos tomado los siguientes datos:

Capacidad total del pulmon, segun Hedon..	41,500	mm. <sup>3</sup>
„ „ segun Hutchinson.....	31,500	„
Aire complementario.....	1,500	„
„ corriente .....	500	„
„ de reserva.....	1,500	„

Sabemos que el aire ántes de ser aspirado contiene 79% de nitrógeno i 21% de oxígeno, pero al ser despedido de los pulmones sólo conserva 16% de oxígeno, 79% de nitrógeno i 4½% de ácido carbónico.

“Schneff da para un niño de tres años una capacidad

vital de 400 centímetros cúbicos i sostiene que por cada año aumenta 360 cm.<sup>3</sup> mas o ménos, entre los 14 i 17 años, i disminuye a partir de los 20 años. Otros autores creen que este aumento se hace hasta los 35 años.

Hutchinson sostiene que la capacidad vital está íntimamente relacionada con la talla i estima que no sólo crece en proporción regular sino matemática con la estatura.

Tal es la lei que lleva su nombre i que mas tarde ha venido a ser confirmada por Schneevogt i Hecht.

Hutchinson ha comprobado que un hombre de 1,50 mt. a 1,80 mt. alcanzaba en una espiracion forzada a 2,750 centímetros cúbicos i que la capacidad vital crece 50 cm. cúbicos por cada centímetro que aumenta la estatura. Otros autores sostienen que, por cada centímetro de talla, la capacidad vital aumenta 60 cm. cúbicos en el hombre i 40 centímetros cúbicos en la mujer.

Wintrich dice que la capacidad vital no sólo depende de las dimensiones torácicas, sino tambien de la estatura del individuo, i que en hombres de 20 a 40 años de edad, a cada centímetro de longitud corresponden 22 a 24 centímetros cúbicos de capacidad vital.

F. Arnold estima que tambien existe relacion entre la capacidad vital i la circunferencia del tórax; sin embargo, hai varios autores, i entre ellos Hutchinson, que afirman que no existe relacion alguna de proporción entre la circunferencia del pecho i la capacidad vital.

Arnold no está de acuerdo con esta idea i sostiene que la capacidad inspiratoria es al rededor de 60 centímetros cúbicos por cada centímetro que aumenta la circunferencia del tórax. Nosotros hemos comprobado que Arnold no tiene razon i que no existe esta relacion.

La movilidad de las paredes torácicas tiene una influencia real en el desarrollo de la capacidad respiratoria. Hai individuos de tórax estrecho que pueden dilatar su pecho

mucho mejor que otros cuya circunferencia, a este mismo nivel, es, sin embargo, mayor.

A dimensiones iguales, dice Longet, la capacidad vital inspiratoria aumenta la dilatabilidad del tórax, i agrega, al mismo tiempo, que si la lei de Hutchinson es verdadera, si es posible establecer con ayuda del espirómetro una relacion exacta entre la capacidad vital del tórax i la estatura del individuo, se concibe que la espirometría venga a colocarse en el rango de los medios físicos de exploracion médica.

Un adulto en estado de reposo aspira i espira  $500 \text{ cm}^3$  de aire cada vez, i esto lo hace 15 veces por minuto, ó sea 450 litros de aire por hora.

La simple marcha ordinaria hace subir esta cifra a 1,150 litros por hora. La subida a los cerros i el uso de la bicicleta la sestuplican por lo ménos.

Kob ha llegado a constatar que los remadores, en el curso de una prueba sportiva, aspiran 20 veces mas aire que en estado de reposo muscular.

Este aumento se realiza de dos maneras: aumentando el número de respiraciones en un tiempo dado o haciéndolas mas profundas. Durante los ejercicios de intensidad intervienen ámbos modos; pero predomina el segundo.

Nuestra respiracion es puramente automática i aun durante el sueño mas profundo se efectúa con regularidad, sin que nosotros nos demos cuenta de ello. Después de una carrera, de una ascension, etc., vemos que los movimientos de nuestro pecho aumentan, las aspiraciones son mas rápidas i mas profundas, i todo esto se produce sin intervencion de nuestra voluntad. Es el sistema nervioso el que regulariza este funcionamiento, pues se ha llegado a comprobar que el centro regulador de nuestra respiracion se encuentra en la médula oblongada; por esto se le ha llegado a denominar tambien con el nombre de médula vital, i su

lesion ocasiona la cesacion inmediata de los movimientos respiratorios, produciendo la muerte.

Durante mucho tiempo se creyó que la cantidad de ácido carbónico de la sangre, aumentada por el trabajo muscular, excitaba este centro nervioso; pero Zuntz i sus discípulos han asegurado que ciertas sustancias que se producen en los músculos a consecuencia del trabajo, excitan la médula vital i hacen mas intensa la respiracion.

Un ejemplo de la rapidez con que aumenta la necesidad de respirar nos da un individuo que corre 200 metros: he comprobado que solo bastan 25 segundos para elevar el ritmo respiratorio de lo normal a la sofocacion.

La fijacion para los glóbulos de sangre oxijenada por el aire, inspirado i desprovisto de ácido carbónico, son fenómenos puramente físicos, que se hacen tanto mas rápidos cuanto mas estendida está la superficie interna del pulmon, al nivel de la cual tiene lugar el contacto entre el aire i la sangre. Se ha avaluado aproximadamente el desarrollo de la superficie respiratoria en 200 metros cuadrados; la masa sanguínea ocupa las tres cuartas partes, o sean 150 metros cuadrados (Hedon); pero habitualmente nosotros respiramos sólo con una cuarta parte de nuestra superficie respiratoria, i cuando estamos en reposo muscular, con la sétima solamente.

De la misma manera que el músculo, el tejido pulmonar se atrofia si no se le usa, (Schmidt).

En reposo o aun en los movimientos moderados, son las partes inferiores de los pulmones, casi solas, las que están en actividad, a causa de las contracciones del diafragma, que está mui cerca de los pulmones.

Las partes superiores quedan inactivas i llegan a hacerse inadecuadas para la respiracion. Sin embargo, la importancia del desarrollo completo del aparato respiratorio no tiene necesidad de ser demostrada, i debe constituir uno de

los puntos principales de la educacion física bien comprendida.

De aquí la necesidad de practicar ejercicios con una respiracion completa i profunda. No basta hacer ejercicios; hai que respirar bien.

De lo que precede se desprende que la tuberculósis pulmonar debe comenzar en los vértices superiores de los pulmones, que son los que permanecen mas inactivos en estado de reposo. Estas rejiones no tienen la elasticidad necesaria i por esto son mui pobres de sangre.

Son los vértices superiores del pulmon los que están, pues, mas espuestos que ningun otro órgano a sufrir las consecuencias de una vida sedentaria.

No pasa lo mismo entre las personas que practican ejercicios físicos, en las cuales la irrigacion sanguínea provoca un trabajo jeneral del pulmon.

La estadística de la armada alemana nos prueba claramente que la resistencia a la tuberculósis aumenta cada dia mas entre los ciudadanos que hacen su servicio militar en pleno aire i disminuye entre aquellos que trabajan en los escritorios, almacenes i talleres, etc.

Nadie puede, pues, negar el gran valor que tienen los ejercicios físicos en el desarrollo del aparato respiratorio. Pero ocupémonos tambien un poco de las condiciones de la vida escolar. El niño que permanece sentado una gran parte del dia respira insuficientemente con la ayuda de una pequeña parte de la superficie respiratoria. Las celdas de los pulmones son mal ventiladas, mui especialmente cuando el niño escribe. Y no es solo esto, sino que rara vez el aire que respira es de buena calidad. Con frecuencia no se tiene cuidado de abrir las ventanas de las salas durante el recreo.

¿Qué importa el volúmen mas o ménos grande de una sala de clase si ésta no se ventila frecuentemente? Respirar

un aire viciado en un local espacioso nos parece tan malo como respirarlo en un local estrecho. Renovemos, pues, lo lo mas seguido que nos sea posible el aire de los locales escolares i, con mucho mas razon, los salones destinados a la clase de gimnasia.

Tratemos de dar a nuestros niños el aire mas puro, evitemos el polvo i todo mal olor i cada vez que el tiempo lo permita demos nuestras lecciones al aire libre.

Todas estas consideraciones nos hacen ver la importancia que debemos dar a la respiracion durante los ejercicios físicos. Debemos provocar la necesidad de respirar por medio de ejercicios de vigor en forma de juegos, donde la caja toráxica se mueva en todo sentido. No aceptamos por ningun motivo la práctica de ejercicios gimnásticos dentro de las salas de clase, pues el clima de este pais nos permite hacerlos, la mayor parte del año, al aire libre.

Nosotros podemos retardar o acelerar el ritmo respiratorio, aspirar superficial i profundamente, o bien aspirar i espirar rápidamente o hacer lo inverso.

Tambien podemos introducir una pausa cuya duracion puede ser de 10 a 20 segundos i de 60 a 70 en individuos ejercitados.

Estos movimientos respiratorios los podemos hacer mas profundos o mas ámplios asociándolos a ciertos movimientos que elevan la caja toráxica en el momento de la aspiracion i la achican en la espiracion.

Por ejemplo, la caja toráxica es hinchada en la parte superior por la elevacion simultánea de los brazos, por la colocacion de las manos en la nuca, por flexion atrás de la parte superior del tronco, etc.

Es cierto que la suspension hincha tambien la caja toráxica; pero no permite la respiracion continúa.

### CÓMO SE MIDE LA CAPACIDAD VITAL

Para determinar la cantidad de aire puesta en juego por los pulmones, los fisiólogos han ideado aparatos especiales que, o bien se asemejan mucho a los manómetros de mercurio, como el neumómetro de Waldenburg, que sirve para determinar la variación de presión de los pulmones, o bien están contruidos sobre el principio del gasómetro, como el espirómetro de Hutchinson.

Demeny usa un espirómetro de capacidad fija, en el que se mide la capacidad del aire espirado por variaciones de presión del medio, marcada por un manómetro graduado experimentalmente.

El espirómetro de Hutchinson consta de un recipiente cilíndrico lleno de agua, en el cual se sumerge una campana invertida provista en la parte superior de una llave o abertura que se cierra a voluntad por medio de un tapon. Esta campana está suspendida por medio de una cuerda que se desliza por dos poleas i es equilibrada mediante pesas en cualquiera altura que sea colocada.

El recipiente cilíndrico está atravesado en su interior i en dirección de su eje por un tubo metálico que atraviesa la pared lateral del recipiente en su parte inferior, i está en comunicación, por medio de una llave, con un tubo de cautchouc que termina en una boquilla de vidrio que se introduce en la boca en el momento de la experiencia. Si espiramos dentro del tubo, el aire llega a la campana invertida i la levanta, i la aguja que presenta en su plano superior corre por delante de una regla graduada dividida en centímetros cúbicos, marcándonos el volumen de aire espirado o la capacidad vital.

Schneff ha variado ventajosamente el espirómetro de

Hutchinson: la campana solo es equilibrada por un contra peso i la cadena que la sostiene está formada de anillos desiguales que compensan las variaciones que sufre el peso de la campana, segun que ella se sumerja mas o ménos en el agua del recipiente.

Fuera de estos espirómetros existen otros que se diferencian de los anteriores en algunos detalles i que llevan el nombre de sus autores. Tales son los espirómetros de Vogel, Wintrich, Simon, Fabius, Guillet, Bonnet.

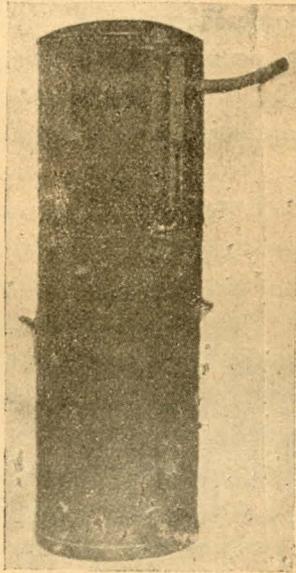


Figura 5.—Espirómetro de Demeny.

El espirómetro de Demeny (Fig. 5), es un aparato que “consta de un gran cilindro metálico de 330 litros de capacidad i que presenta dos aberturas laterales; una que comunica con un manómetro de agua, i la otra a la cual se ajusta un tubo de goma grueso terminado en un cilindro de vidrio,

el que se adapta a la boca del sujeto para que éste espulse el aire al interior del cilindro receptor.

El manómetro tiene una llave que permite cerrar o abrir su comunicacion con el cilindro de aire.

Es preciso que el nivel del agua del manómetro marque el 0 de la escala graduada. Si ese nivel fuera inferior, se echará con un gotario un poco de agua en la estremidad libre del manómetro hasta que marque 0. Si el nivel sobrepasa, bastará abrir una llavecita de escape que hai en la parte inferior del tubo manométrico.”

Pero los mas prácticos son los espirómetros elásticos de Budin, de Barnes, de Verdin i de Robin.

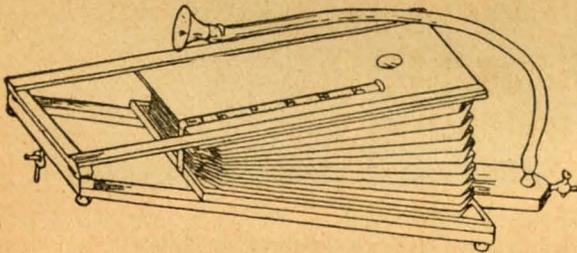


Fig. 6.—Espirómetro de Robin.

El primero es el mas sencillo de todos, consta de una bolsa de goma de cinco litros de capacidad unida a dos tubos tambien de goma, laterales opuestos. A uno de ellos se adapta una boquilla de cristal i el otro se cierra con una pinza cualquiera.

La bolsa se dispone sobre una armadura metálica en forma de semicírculo vertical, que dirige el movimiento de un índice de madera accionado por la expansion de la bolsa. Este índice ha sido graduado previamente como un gasómetro i marca en centímetros cúbicos el aire inyectado.

El aparato, fácilmente desarmable, se puede trasportar a cualquier parte.

El espirómetro de Bárnès, es semejante al anterior; consta de cuatro partes: una esterna, una interna, un vástago i un soporte.

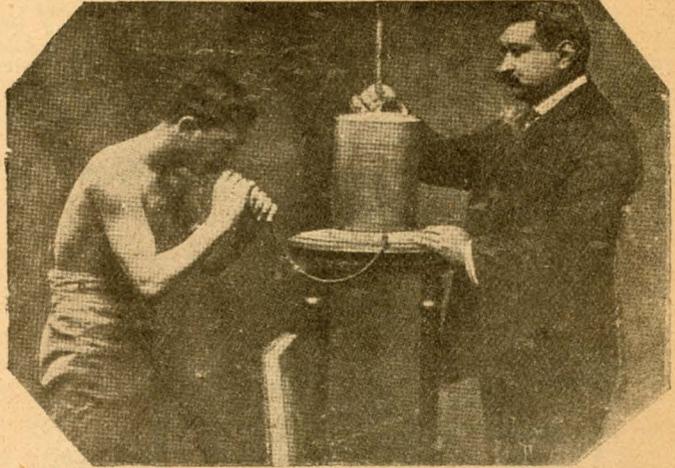


Fig. 7.—Espirómetro de Bárnès.

“a) La parte exterior está formada por una capa metálica de  $26\frac{1}{2}$  centímetros de altura i de 20 centímetros de diámetro; posee en la parte superior una abertura circular cuyo diámetro es de 1.8 cm. i sirve para dar paso a un vástago graduado exteriormente. Esta campana metálica sirve de proteccion i contencion de la parte interna;

b) Esta parte, que es al mismo tiempo la mas importante, está compuesta de un saco de tela impermeable de 22 centímetros de lonjitud i de un diámetro de  $18\frac{1}{2}$  centímetros; se puede plegar sobre sí mismo con relativa facilidad i está cerrado en ámbos extremos por discos de laton de un espesor de 1 milímetro, siendo su diámetro igual al del saco. El disco superior posee en la parte central una abertura cir-

cular de  $1\frac{1}{2}$  centímetros de diámetro destinado a atornillar el vástago graduado.

El disco superior presenta otra abertura tambien circular pero mas pequeña, pues solo mide un centímetro de diámetro, en la que se atornilla un tubo metálico doblado en ángulo recto i de  $12\frac{1}{2}$  centímetros de longitud, el cual se continúa con un tubo de goma que termina en una boquilla de vidrio. Esta boquilla es la que el individuo coloca entre sus labios cuando se le quiere medir la capacidad vital respiratoria.

El saco inflado con aire tiene una capacidad de 6,000 centímetros cúbicos;

c) La tercera parte está presentada por un vástago metálico hueco de 28 centímetros de longitud i uno i medio centímetro de diámetro. Este es el vástago que, como lo hemos dicho anteriormente, se atornilla en la abertura que posee el disco superior atravesando al mismo tiempo el que tiene la campana. Este vástago está graduado de 0. centímetro cúbico a 6,000 centímetros cúbicos. Está cerrado en su parte superior por un tapon de cautchouc que se quita a voluntad i que sirve para vaciar el aire que llena el saco de tela impermeable despues de haberse efectuado la esperiencia; i

d) Esta última parte está representada por un disco de laton fijo al que posee el saco en su parte inferior por el otro extremo del tubo metálico doblado en ángulo recto. Este disco de laton sirve de soporte al aparato”.

Pero a pesar de ser este el aparato mas barato para medir la capacidad vital, tiene como todas las cosas sus defectos. Desde luego es necesario hacer subdividir la columna que marca la cantidad de aire que existe dentro del aparato, pues ella está graduada de 500 en 500 centímetros cúbicos, en vez de estarlo de 100 en 100.

Los discos del cilindro de goma son de lata delgada i se

destruyen fácilmente con la humedad del aire. Es preciso pintarlos con una capa delgada de esmalte. Respecto a la tela de goma, los pliegues hacen que se descascare la capa de cautchouc, i el aire se filtra por el jénero.

Por esto se hace indispensable evitar que penetre agua dentro del espirómetro i cuando esto ocurre es necesario sacarla inmediatamente. Lo mejor para asegurar la duracion del aparato, es mantenerlo siempre desarmado, i el cilindro de goma colgado de un clavo.

Para medir la capacidad vital se procede de la siguiente manera:

Hai que tener varias boquillas o tubos de vidrio i una vez que se han desinfectado convenientemente todos ellos, en una solucion de lisol o timol, se reparten a los alumnos con quienes se va a hacer la esperiencia. No es conveniente usar como desinfectante el sublimado corrosivo porque esta sustancia, ademas de ser sumamente peligrosa, ataca al metal i lo destruye con suma facilidad.

El niño deberá tener el tórax i el abdómen libre de toda ligadura que pueda coartar la profundidad de la inspiracion.

Deberá hacer varios ensayos antes de medir su capacidad vital, i cuando se encuentre debidamente preparado para la esperiencia, el profesor colocará el manómetro en cero i el niño introducirá en su boca el tubo de vidrio cuidando de apretarlo fuertemente con los labios, a fin de impedir que el aire se desaloje por fuera de él. Una vez que se ha hecho esto, inspirará la mayor cantidad de aire posible, levantando su pecho cerrará con su mano libre las ventanillas de la nariz i vaciará lentamente, pero por completo, sus pulmones en el aparato, echando sus hombros hácia adelante i achicando cuanto mas pueda su caja torácica.

En este momento el profesor fijará su vista en el manómetro graduado para ver hasta qué altura ha llegado.

Esta observacion requiere mucha paciencia de parte del observador, porque hai muchos niños que no saben hacer voluntariamente grandes inspiraciones, otras veces no adaptan bien el tubo de vidrio a la boca o lo largan ántes que el profesor haya controlado la altura del manómetro.

Por esto es conveniente ensayar previamente a los niños en la manera de respirar bien, en seguida distribuirlos por grupos segun su estatura i hacerles creer que se trata de un concurso por el cual el profesor desea saber quiénes dan mayor capacidad vital en cada grupo, despues de las experiencias.

De esta manera los alumnos toman gran interes en el concurso i el maestro obtiene la verdadera medida de la capacidad vital.

Mui diversas son las opiniones que los fisiólogos emiten sobre la capacidad vital. Vierodt dice que la capacidad vital de un hombre vigoroso es de 3700 cm.<sup>3</sup>, Hedon, que es de 3,500 cm.<sup>3</sup>, i Wintrich dice que ella depende no solo del tamaño del torax, sino tambien de la talla del individuo i que en hombres de 20 a 40 años de edad a cada centímetro de longitud corresponden 22 a 24 centímetros cúbicos de capacidad vital. El profesor Liebermeister va mas léjos todavia: estima que el desarrollo de los músculos internos del pecho influyen poderosamente sobre la capacidad vital de los pulmones.

La gimnasia pulmonar bien reglamentada, i sobre todo cuando se hace al aire libre, tiene una accion directa en el desarrollo de las vias respiratorias.

La capacidad vital es mayor cuando el individuo está de pié que cuando está sentado o acostado, cuando el estómago está vacío que cuando está ocupado.

De acuerdo con los experiencias de Landoy, he constatado que el ejercicio espirométrico continuo, hace aumentar la capacidad vital.

A esto se debe en gran parte la buena capacidad vital de los estudiantes de la Universidad de Yale, pues allá existen a disposicion de los alumnos algunos espirómetros con juegos bastantes divertidos.

Hai uno que está en relacion con una corriente eléctrica, de tal manera que cuando un alumno llega a los 3,500 cm.<sup>3</sup>, se enciende una estrella de las que contiene la bandera nacional americana; cuando llega a 3,750, se encienden dos i así sucesivamente hasta llegar a 5,500 con lo cual se enciende toda la bandera.

Asi como ésta, hai muchas otras máquinas que contienen espirómetros para medir el desarrollo de la capacidad pulmonar.

Lo que no he encontrado en ninguna obra es un aparato que sirva para medir la fuerza del aire espulsado de los pulmones.

Durante el tiempo que fuí profesor de gimnasia en el Instituto de Sordos-Mudos, pude constatar que la mayoría de los alumnos padecen de atrofia pulmonar, a tal punto que son raros los casos en que se encuentra un sordo mudo que alcance a 2,500 cm.<sup>3</sup>, de capacidad vital.

La fuerza del aire durante la espiracion, está en relacion directa con la capacidad para el uso de la palabra, i así un mudo que no hablaba nada a los 16 años era incapaz de apagar una vela colocada a 1 metro de distancia de su boca, miéntras otro que habia aprendido a hablar, lo hacia con gran facilidad. Muchas fueron las observaciones que hice sobre este particular.

De estas esperiencias concebí la idea de hacer construir un aparato en forma de una mesa rectangular que se puede colocar a distinta altura. En uno de sus extremos se coloca un pedazo de madera en forma de herradura sobre la cual apoya la barba el individuo. La mesa tiene un riel por donde corre un carrito que conduce la vela encendida.

Al lado de este riel se pega una cinta métrica que sirve para controlar la distancia a que se encuentra la vela.

CUADRO COMPARATIVO DE LA CAPACIDAD VITAL

Edad	Fisiólogos extranjeros	Universidad de Yale (1906)	Mátus
10	1,865	.....	1,910
11	2,021	.....	1,980
12	2,177	.....	2,193
13	2,270	.....	2,425
14	2,496	.....	2,663
15	2,757	.....	3,052
16	3,252	2,983	3,474
17	3,553	3,633	3,649
18	3,686	4,180	3,783
19	3,891	4,600	3,903
20	3,926	4,950	3,983

Madame Nageotte señala las siguientes cifras para la capacidad vital.

De 6 a 8 años de edad	750 a 1,250	cm. <sup>3</sup> .
„ 8 „ 10 „	1,250 a 1,500	„
„ 10 a 14 „	1,500 a 2,000	„
„ 14 a 16 „	2,000 a 2,500	„
Adultos no ejercitados	3,000 a 3,500	„
Adultos ejercitados	3,800 a 4,200	„

Del análisis de los cuadros comparativos anteriores se desprende que mis examinados, a los 10 años, tienen una capacidad vital mayor que la indicada por los fisiólogos extranjeros; a los 11 años la capacidad vital de mis alum-

nos es menor en  $41 \text{ cm.}^3$ , i en todas las demas edades mis alumnos tuvieron mayor capacidad vital.

Comparando mis observaciones con las hechas en la Universidad de Yale, se nota que mis examinados tienen, a



Fig. 8.—Espirómetro de Verdín.

los 16 años i  $491 \text{ cm.}^3$ , i a los 17,  $16 \text{ cm.}^3$  mas de capacidad vital. En cambio los estudiantes de Yale, a los 18, 19 i 20 años, tienen una capacidad mucho mayor que mis alumnos, lo que se explica por las diferencias en estatura que hemos señalado anteriormente.

MEDIDA DE LA FUERZA MUSCULAR

Si se desea medir la potencia i la resistencia muscular, es necesario aislar al músculo tanto como sea posible.

Con este objeto se usan *los dinamómetros*.

El de Collin es el mas sencillo de todos. Los hai de tres tamaños diferentes. El número 9, para los niños mas chicos; el número 11, para los de tamaño medio, i el número 13, para los grandes.

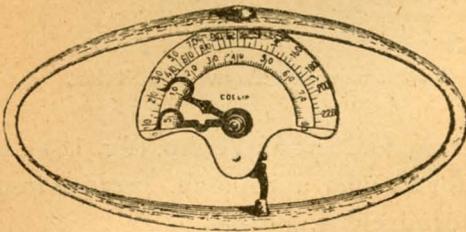


Fig. 9.—Dinamómetro de Collin.

Este aparato se compone de una elipse de acero entre cuyas ramas, i unida a ellas, se encuentra un piñon dentado que mueve una aguja que jira en un cuadrante graduado.

Al oprimir con toda la mano la elipse del dinamómetro de Collin, la elasticidad del acero permite su deformacion, el eje menor disminuye, ámbas ramas se acercan i este acercamiento hace mover la aguja en el cuadrante. Esta aguja tiene dos puntas: una coincide con la escala de traccion i otra con la escala que está mas cerca del centro, que es la de presion.

El dinamómetro de Trouvé (fig. 10) permite la presion

bi-manual. El de Robin se adapta mejor a la mano i no exige un conocimiento previo del mejor modo de presionar.

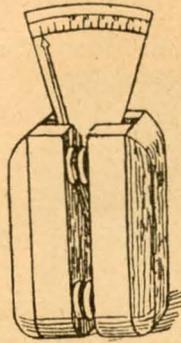


Fig. 10.

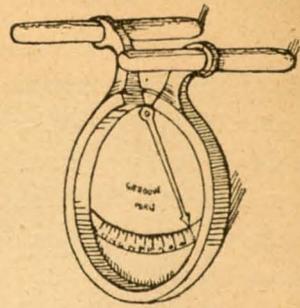


Fig. 11.

Dinamómetros de Trouvé i de Robin.

*El dinamógrafo de Cheron i Verdin, (fig. 12) a la vez que presenta una formà mas apropiada, permite inscribir los movimientos producidos.*

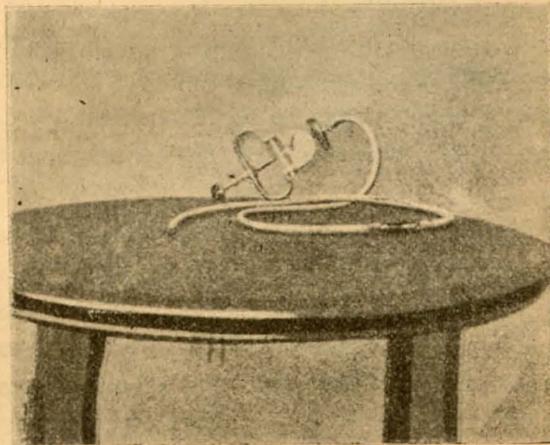


Fig. 12.—Dinamómetro de Cheron i Verdin.

Existe otro dinamómetro bi-manual denominado *Loop developer* que permite combinar los movimientos mas diversos i medir la fuerza de la contraccion muscular.

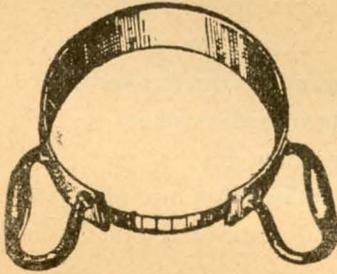


Fig. 13.—Loop Developer.

Este aparato se compone de un resorte circular de acero, provisto lateralmente de dos empuñaduras.

Cuando ámbas manos toman las empuñaduras, se ensaya tomar el resorte, i la resistencia para vencer, lijera al principio, va creciendo progresivamente. Una escala graduada, fija en el aparato, permite medir la cerradura exac-

tamente hasta el punto alcanzado, dando la fuerza de presion.

Para medir la fuerza de presion manual en el dinamómetro de Collin, que es el que he usado en mis esperimentaciones, se coloca al individuo de pié, en posicion normal; se le ordena levantar el brazo estendido *en pronacion horizontal al lado*; se le coloca el aparato en la mano de tal manera que lo abarque por completo, dejando el dedo pulgar abajo i la aguja hácia la palma; en seguida se ordena apretar lentamente i lo mas que se pueda, pero sin doblar el brazo ni descomponer el cuerpo.

Otros toman este dato dejando el brazo caido o doblado en posicion natural, sin preocuparse del mayor o menor ángulo que forman el brazo i el antebrazo, ni tampoco en la posicion de la mano. Hai que cuidar de que la aguja del dinamómetro quede hácia adentro, porque, de otra manera, los dedos, al apretar el aparato, atajan la aguja i ésta no pasa de los 30 o 35 kilogrametros.

Para medir la fuerza de traccion, se colocan las manos delante del pecho dejando los codos en direccion horizontal, el dorso de las manos vuelto arriba. Se toma el aparato con los dos dedos cordiales i en seguida se hace fuerza tratando de separar las manos; pero sin apoyarlas en el pecho. Existen tambien dos manillas metálicas que permiten engancharse al dinamómetro de Collin para hacer esta esperiencia.

Hai, ademas, unas huinchas que pueden alargarse o acortarse a voluntad i que sirven para medir con el mismo aparato de Collin la traccion muscular del individuo en el sentido perpendicular, estando de pié. Para hacer esta esperiencia, se engancha el dinamómetro a la huincha anterior i en seguida el individuo se coloca con ámbos piés al lado i con las piernas semi-flectadas, las manos en las ca-

deras, de tal modo que una huincha queda sobre el hombro derecho i otra sobre el izquierdo.

Al medir la fuerza de presión, es necesario impedir que el que hace la esperiencia tome el aparato dejando el tornillo vuelto hácia la palma de la mano, porque entónces éste hiere el músculo interno del pulgar produciendo un dolor agudo que no permite hacer fuerzas.

### CUADRO COMPARATIVO DE LA FUERZA DE LAS MANOS

EDAD	MANO DERECHA			MANO IZQUIERDA		
	Quetelet.	Universidad de Yale	Mátus	Quetelet.	Universidad de Yale	Mátus
10	9,8	.....	21,0	8,4	.....	21,0
11	.....	.....	22,0	.....	.....	22,0
12	13,9	.....	26,0	11,7	.....	24,0
13	.....	.....	31,0	.....	.....	29,0
14	21,4	.....	35,0	18,8	.....	32,0
15	.....	.....	41,0	.....	.....	37,9
16	32,3	28,1	46,0	26,8	24,9	41,0
17	.....	34,7	48,6	.....	31,4	44,3
18	37,6	40,2	50,9	35,0	36,7	46,7
19	.....	45,2	52,1	.....	41,4	50,7
20	39,3	49,1	56,9	37,2	45,2	51,0

Estudiando el cuadro anterior, se ve que mis alumnos tienen en todas las edades, mayor número de kilográmetros de fuerza, tanto en la mano derecha como en la izquierda, i que las cifras señaladas por los fisiólogos estranjeros quedan chiquitas al lado de las recojidas entre los niños chilenos.

I debo hacer presente que la forma cómo he medido la fuerza no es la mas favorable al resultado, pues la contraccion muscular es menor cuando el brazo está estendido que cuando está flectado.

Hai algunos autores que aseguran que la fuerza dinamométrica se mide por kilogramos como el peso; pero esto no pasa de ser un error, porque todos los dinamómetros, i sobre todo el de Collin, tienen sus escalas graduadas en kilográmetros que, como todos sabemos, es la fuerza que se necesita para levantar un kilogramo de peso a un metro de altura en un segundo.

Algunos dinamómetros bi-manuales están contruidos en tal forma que permiten medir la fuerza en centímetros i milímetros.

En resúmen, se puede decir que la fuerza de los niños chilenos de mi referencia es mui superior a la de los niños extranjeros, lo que resulta todavía mucho mas interesante si nos fijamos que, en algunas edades, son de un tamaño menor que los niños de otros paises.

El resultado de la medicion de las fuerzas del niño viene a demostrarnos que nuestro lema nacional "Por la razon o la fuerza", tiene tambien una razon de ser científica, que en la educacion puede traducirse en "Mens sana in corpore sano."

Como término de este trabajo, debo hacer presente la necesidad que hai de continuar las observaciones antropométricas tomando como punto de referencia las Escuelas Públicas de Proletarios, porque para llegar a determinar de una manera exacta el desarrollo físico del niño chileno se hace indispensable medir niños de todas las esferas sociales.

Mi trabajo sólo hace mencion de los niños mas sanos que tenemos en el pais. Por eso no hai que admirarse de su excelente desarrollo corporal; pero, como se comprende,

falta todavía gran camino que recorrer para completar el estudio antropométrico de la raza chilena.

Por otra parte, se hace indispensable encargar este trabajo a una misma persona, porque de esta manera el estudio experimental resultará mejor, ya que todos los datos serian tomados con condiciones iguales i en una misma forma.

Es indudable que un trabajo semejante, una vez terminado, vendrá a darnos a conocer una infinidad de cosas que hasta ahora ignoramos. Nos dará, desde luego, un estado comparativo del niño en las diferentes zonas del territorio de la República, un estado comparativo del niño en las distintas clases sociales, etc., etc., i todo esto es necesario saberlo para poder adaptar la enseñanza al medio en que se vive i a la conformacion especial de nuestra raza.

Así se construirán los locales escolares en las condiciones mas favorables para el perfecto desarrollo físico i mental del niño, se hará el mobiliario de las escuelas de acuerdo con la talla del niño chileno, i no como ocurre hoy que se toma como modelo los bancos alemanes o norte-americanos, sin fijarse que éstos nos quedan grandes, etc., porque nuestra estatura, estoi seguro, es menor.

No debemos olvidar que la base de toda educacion es el conocimiento perfecto del niño mediante los estudios experimentales.

Para dar una idea de la manera como he procedido en el curso de mis trabajos experimentales, doi al final uno de los cuadros de observaciones i otro que fija el término medio en todas las edades.

### *Conclusiones*

1º Reconocida la gran importancia que tiene la antropometría en la fijacion de las verdaderas bases de un sistema nacional de educacion, es conveniente implantarla como medio de observacion psico física en todos los estableci-

mientos de enseñanza, así como en el Ejército, la Marina i en todas las instituciones deportivas de la República.

2º Hai conveniencia en que la construcción de los locales para escuelas i del mobiliario escolar, respondan a las necesidades físicas i psíquicas del niño chileno, a fin de evitar las enfermedades orgánicas i las deformaciones vertebrales.

3º Es indispensable solicitar del Supremo Gobierno el nombramiento de una comisión especial que estudie la redacción de la ficha antropométrica i la forma cómo deben hacerse las mediciones, a fin de que se proceda uniformemente en todas partes i poder de esta manera hacer estudios comparativos entre los niños de distintas zonas de la República.

4º Entre tanto se hace esto, es conveniente que se comisione a una persona que proceda a medir un buen número de niños de las Escuelas Públicas i de Proletarios, para determinar de una manera precisa cuáles son los verdaderos términos medios del desarrollo físico alcanzado por el niño chileno en las diferentes edades.

5º Hai necesidad de que el servicio antropométrico de los establecimientos de todo el país sea controlado por el estadístico del Ministerio de Instrucción Pública, i que los libros correspondientes pasen a formar parte del archivo de esa oficina.

6º Es necesario hacer figurar la ficha antropométrica como uno de los temas mas importantes de las Conferencias Pan-Americanas.

LEOTARDO MÁTUS Z.

---

# Primeras medidas antropométricas tomadas en los Alumnos del Internado Barros Arana

(SANTIAGO DE CHILE)

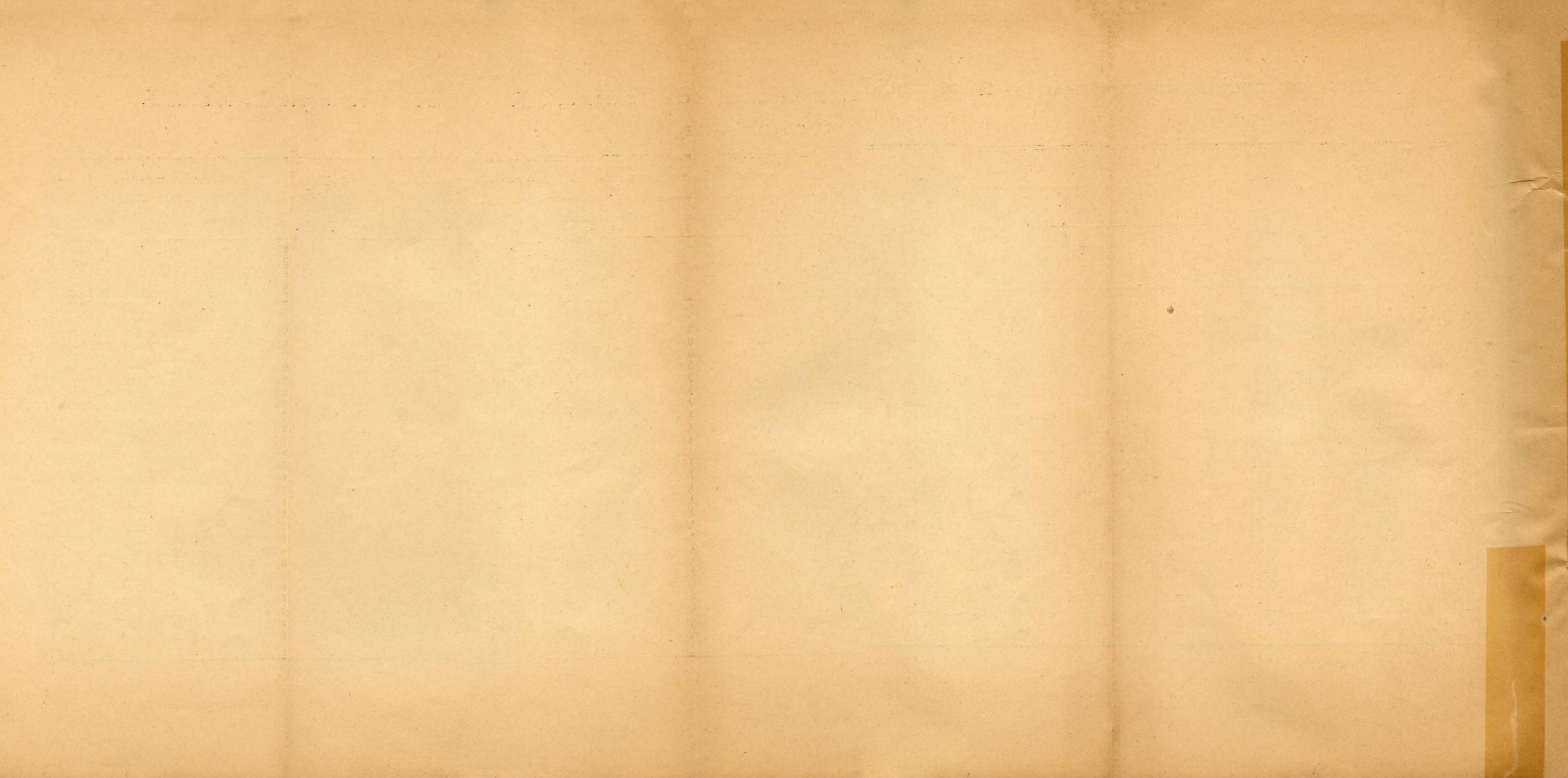
13 AÑOS  1906		Edades (años i meses)	Cursos de humanidades	ESTATURA									DIMENSIONES DEL PECHO EN CENTÍMETROS									Circunf. de la cintura (mín.)			Capacidad vital c. c. (Espirómetro de Barnes)			FUERZA DE LA MANO											
				Peso kilogs.			de pie			sentado			Ancho			Profundidad			Circunferencia (máx)						derecha			izquierda											
				Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre
1	Arredondo Lillo, Ciro .....	13-4	1.º año	40	45	45	1,51	1,53	1,54	0,76	0,77	0,77	0,21	0,22	0,22	0,16	0,16	0,17	0,68	0,68	0,69	0,59	0,55	0,55	2300	2300	2300	25,0	34,0	35,0	20,0	29,0	29,0						
2	Fanta Tomaszenky, Alfredo.....	13-3	»	47,5	56	53,5	1,64	1,68	1,70	0,825	0,86	0,86	0,23	0,25	0,25	0,18	0,25	0,215	0,79	0,83	0,83	0,59	0,61	0,59	3000	3250	3300	37,0	51,0	50,0	27,0	35,0	41,0						
3	Mujica Baeza, Alfredo.....	13	»	36	41	40,5	1,47	1,50	1,52	0,75	0,76	0,765	0,21	0,23	0,235	0,15	0,16	0,165	0,71	0,75	0,76	0,52	0,52	0,52	1600	2600	2300	25,0	36,0	35,0	31,0	38,0	39,0						
4	Arriagada Arriagada, Carlos.....	13-2	»	41,5	47	48	1,52	1,56	1,56	0,81	0,83	0,83	0,23	0,24	0,25	0,15	0,17	0,17	0,73	0,77	0,77	0,55	0,56	0,56	2500	2500	2510	22,0	34,0	34,0	23,0	32,0	32,0						
5	Lafebre Rójas, Juan .....	13-3	»	37,5	42	42	1,465	1,49	1,50	0,74	0,76	0,76	0,20	0,20	0,20	0,15	0,16	0,16	0,67	0,70	0,70	0,55	0,56	0,56	1800	2000	2100	27,0	30,0	31,0	30,0	30,0	30,0						
6	Yáñez Portaluppi, Alfonso.....	13-6	»	33,5	34	34	1,44	1,44	1,44	0,73	0,73	0,73	0,23	0,23	0,23	0,145	0,145	0,145	0,70	0,70	0,70	0,53	0,53	0,53	2000	2000	2000	26,0	26,0	26,0	25,0	25,0	25,0						
7	Demanjel Dumont, Alberto.....	13-8	»	42,5	46	47	1,55	1,57	1,58	0,77	0,80	0,82	0,20	0,225	0,23	0,16	0,18	0,19	0,71	0,74	0,75	0,56	0,60	0,61	2500	2750	2750	32,0	22,0	32,0	25,0	37,0	37,0						
8	Boetsch Rapp, Carlos.....	13-5	»	45	50	50,5	1,50	1,54	1,56	0,78	0,80	0,81	0,22	0,24	0,23	0,17	0,18	0,18	0,73	0,76	0,78	0,59	0,62	0,58	2500	2750	2750	40,0	51,0	51,0	38,0	43,0	45,0						
9	Vigouroux Lombard, Julio.....	13	»	44	48	49	1,51	1,55	1,56	0,75	0,79	0,80	0,23	0,25	0,25	0,16	0,17	0,18	0,70	0,76	0,76	0,63	0,63	0,64	2900	3000	3000	35,0	35,0	35,0	30,0	30,0	30,0						
10	Falabella Finizio, Santiago.....	13	»	35	38	39	1,45	1,48	1,49	0,76	0,78	0,79	0,21	0,22	0,22	0,15	0,16	0,16	0,68	0,68	0,68	0,52	0,54	0,54	2200	2200	2200	30,0	34,0	34,0	26,0	27,0	27,0						
11	Jara Arriagada, Francisco.....	13-10	»	45,5	47	48	1,50	1,52	1,54	0,80	0,82	0,83	0,22	0,24	0,24	0,16	0,17	0,18	0,70	0,75	0,75	0,60	0,60	0,60	2500	3000	3000	30,0	31,0	31,0	31,0	38,0	38,0						
12	Merino Maturana, Waldo.....	13-2	»	47	51	52	1,57	1,57	1,57	0,80	0,80	0,80	0,27	0,24	0,24	0,15	0,16	0,17	0,73	0,76	0,76	0,60	0,62	0,62	2700	2000	2000	45,0	48,0	48,0	42,0	48,0	48,0						
13	Valléjos Valléjos, Andres.....	13-10	»	55	59	60	1,65	1,66	1,68	0,85	0,87	0,87	0,23	0,26	0,26	0,19	0,20	0,21	0,84	0,87	0,87	0,59	0,62	0,62	3000	3250	3250	47,0	43,0	44,0	40,0	38,0	39,0						
14	Ortuzar Rójas, Guillermo.....	13-3	»	41	45	45	1,50	1,54	1,54	0,79	0,82	0,82	0,23	0,24	0,25	0,16	0,18	0,19	0,68	0,76	0,76	0,58	0,56	0,57	2300	2700	2700	32,0	35,0	35,0	30,0	32,0	32,0						
15	Carvallo Erberg, Ventura.....	13-3	»	36	41	41	1,47	1,49	1,49	0,76	0,78	0,79	0,22	0,22	0,22	0,16	0,16	0,16	0,70	0,72	0,72	0,55	0,56	0,56	2300	2450	2450	24,0	32,0	32,0	22,0	22,0	22,0						
16	Figuroa Honorato, Oscar.....	13-10	»	52	54	55	1,61	1,63	1,65	0,87	0,91	0,92	0,25	0,25	0,25	0,17	0,18	0,19	0,77	0,78	0,79	0,58	0,59	0,59	2700	3250	3250	41,0	41,0	41,0	34,0	35,0	35,0						
17	Zañartu Bústos, Saady.....	13-4	»	39	43	43	1,56	1,57	1,57	0,78	0,805	0,805	0,20	0,21	0,21	0,16	0,18	0,18	0,68	0,71	0,71	0,53	0,54	0,55	1600	2100	2100	28,0	26,0	26,0	26,0	30,0	30,0						
18	Schneider Láliva, Luis Alberto..	13-3	2.º año	41	47	46,5	1,51	1,55	1,56	0,79	0,82	0,83	0,23	0,23	0,23	0,17	0,19	0,19	0,76	0,77	0,77	0,57	0,59	0,59	2000	2250	2250	35,0	37,0	37,0	31,0	35,0	36,0						
19	Jiménez Torrejon, Guillermo.....	13-8	»	51,5	58	58	1,54	1,58	1,59	0,84	0,88	0,885	0,28	0,28	0,28	0,185	0,20	0,20	0,83	0,85	0,85	0,61	0,63	0,63	3000	3500	3500	40,0	43,0	43,0	35,0	38,0	38,0						
20	Preusser Taylor, Eujenio.....	13-6	»	36	41,5	43	1,56	1,61	1,63	0,80	0,825	0,83	0,20	0,20	0,20	0,14	0,15	0,15	0,67	0,68	0,68	0,52	0,54	0,54	2500	2500	2500	28,0	30,0	30,0	25,0	30,0	30,0						
21	Oyarzun Lorca, José Antonio.....	13-7	»	41	43,5	46,5	1,54	1,57	1,59	0,80	0,80	0,81	0,24	0,23	0,23	0,14	0,16	0,16	0,68	0,69	0,695	0,52	0,55	0,55	2500	2750	3000	24,0	27,0	28,0	20,0	20,0	21,0						
22	Sánchez Pizarro, Luis Alfonso.....	13-6	»	34,5	36	36,5	1,41	1,415	1,43	0,72	0,73	0,73	0,24	0,22	0,22	0,18	0,16	0,16	0,68	0,67	0,67	0,54	0,55	0,55	2250	2000	2000	25,0	24,0	24,0	23,0	24,0	25,0						
23	Schneider Labbé, Alberto.....	13-4	»	45	47	47	1,59	1,61	1,62	0,81	0,81	0,82	0,23	0,25	0,25	0,14	0,16	0,16	0,72	0,73	0,73	0,58	0,58	0,58	2100	2500	2500	35,0	32,0	33,0	30,0	30,0	30,0						
24	Rodríguez Muñoz, Manuel.....	13-3	»	45	52	53	1,52	1,57	1,58	0,785	0,82	0,83	0,24	0,24	0,24	0,17	0,17	0,17	0,77	0,76	0,76	0,58	0,62	0,62	2500	2750	2750	30,0	42,0	42,0	23,0	42,0	43,0						
25	Contréras Romero, Enrique.....	13-1	»	35	39,5	40,5	1,41	1,43	1,44	0,72	0,74	0,74	0,20	0,21	0,22	0,15	0,16	0,16	0,68	0,71	0,72	0,52	0,56	0,56	1800	2100	2100	30,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0						
26	Frias Vergara José.....	13-6	»	45	47,5	47,5	1,58	1,59	1,59	0,80	0,81	0,815	0,22	0,23	0,23	0,18	0,19	0,19	0,76	0,79	0,79	0,56	0,59	0,59	3500	2750	2750	28,0	35,0	35,0	28,0	31,0	31,0						
27	Zúñiga Ramírez, Alberto.....	13-2	»	34	38	38	1,44	1,46	1,46	0,75	0,76	0,76	0,20	0,20	0,20	0,17	0,17	0,17	0,70	0,73	0,73	0,48	0,53	0,53	2000	2250	2250	23,0	22,0	22,0	24,0	27,0	27,0						
28	Marín Diabuno, Alfredo.....	13-8	3.º año	44	50	52	1,58	1,61	1,62	0,81	0,84	0,84	0,24	0,23	0,23	0,16	0,17	0,17	0,72	0,77	0,77	0,62	0,59	0,59	3000	3250	3250	35,0	36,0	36,0	25,0	31,0	31,0						
29	Contréras Calderon, Ismael.....	13-7	»	41	41	44	1,52	1,52	1,54	0,80	0,815	0,815	0,24	0,25	0,25	0,17	0,18	0,18	0,74	0,75	0,75	0,57	0,58	0,58	2500	2600	2600	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0						
30	Várgas Cofré, Oscar.....	13-11	4.º año	37	38,5	38	1,47	1,49	1,50	0,77	0,78	0,78	0,20	0,21	0,21	0,17	0,17	0,17	0,72	0,73	0,73	0,58	0,54	0,54	2800	2750	2750	25,0	33,0	33,0	25,0	21,0	22,0						
31	Navarro Roa, Oscar Armando.....	13-6	»	38	42	45	1,42	1,75	1,48	0,75	0,76	0,79	0,20	0,21	0,21	0,15	0,17	0,17	0,69	0,71	0,71	0,56	0,50	0,50	2400	2500	2300	25,0	28,0	28,0	22,0	26,0	26,0						



# Primeras medidas antropométricas tomadas en los Alumnos del Internado Barros Arana por L. Mátus Z.

(SANTIAGO DE CHILE)

13 AÑOS  1907		Edades (años i meses)	Cursos de humanidades	Peso kilogs.			ESTATURA						DIMENSIONES DEL PECHO EN CENTÍMETROS									Circunferencia de la cintura (mín.)			Capacidad vital c. c. (Espirómetro de Bárnès)			FUERZA DE LA MANO								
							de pie			sentado			Ancho			Profundidad			Circunferencia (máx)									derecha			izquierda					
				Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre
				32	Acuña Leiva, Alfredo.....	13-3	1.º año	34	31,5	35,5	1,41	1,415	1,43	0,73	0,745	0,755	0,22	0,24	0,24	0,16	0,17	0,17	0,72	0,72	0,73	0,52	0,57	0,53	2000	1850	2500	29,0	33,0	35,0	25,0	32,0
33	Bahamondes Roldan, Augusto...	13-1	»	33,5	36	35,5	1,36	1,38	1,39	0,70	0,71	0,72	0,24	0,23	0,23	0,16	0,16	0,16	0,71	0,71	0,70	0,48	0,53	0,52	1750	2000	2200	22,0	23,0	35,0	24,0	25,0	30,0			
34	Cortes Aguilera, Luis.....	13-2	»	36,5	37	37,5	1,41	1,44	1,45	0,76	0,77	0,78	0,23	0,23	0,24	0,16	0,16	0,17	0,66	0,68	0,72	0,53	0,56	0,55	1800	2000	2100	29,0	30,0	30,0	27,0	30,0	32,0			
35	Celis Zagarra, Jorje.....	13	»	41	44	45	1,52	1,55	1,58	0,80	0,80	0,83	0,22	0,24	0,27	0,15	0,17	0,17	0,70	0,74	0,74	0,61	0,58	0,58	2250	2600	2800	37,0	33,0	37,0	35,0	26,0	30,0			
36	Gallardo Lataste, Gustavo.....	13-2	»	51,5	50	50,5	1,54	1,56	1,59	0,86	0,89	0,89	0,26	0,26	0,28	0,18	0,18	0,19	0,78	0,76	0,80	0,60	0,62	0,62	2500	2800	2800	35,0	35,0	40,0	31,0	30,0	32,0			
37	Le Fort Lobos, Luis Eduardo...	13-1	»	36	37	37	1,44	1,46	1,47	0,76	0,77	0,77	0,20	0,22	0,23	0,15	0,16	0,15	0,66	0,67	0,66	0,53	0,54	0,53	2000	2250	2250	24,0	25,0	32,0	22,0	24,0	32,0			
38	Mook Bousquet, Armando.....	13-8	»	38	38	38	1,42	1,43	1,44	0,78	0,78	0,78	0,23	0,22	0,24	0,16	0,15	0,17	0,71	0,69	0,70	0,56	0,56	0,55	2000	2500	2750	26,0	30,0	29,0	27,0	24,0	24,0			
39	Merani Isolabella, Arturo.....	13-11	»	32	34	44	1,34	1,35	1,35	0,70	0,71	0,71	0,22	0,23	0,24	0,16	0,16	0,17	0,70	0,71	0,70	0,50	0,55	0,72	1500	1600	1750	25,0	29,0	22,0	25,0	38,0	28,0			
40	Vilches Ramirez, Ernesto.....	13-10	»	42	45	45	1,50	1,53	1,54	0,80	0,81	0,82	0,23	0,22	0,24	0,15	0,17	0,18	0,71	0,79	0,78	0,64	0,58	0,57	2750	3000	2950	34,0	35,0	35,0	35,0	34,0	34,0			
41	Vásquez Martínez, Alberto.....	13-9	»	38	33	33	1,37	1,37	1,38	0,72	0,73	0,735	0,22	0,20	0,24	0,16	0,17	0,17	0,67	0,70	0,69	0,52	0,51	0,51	1500	2000	1900	22,0	25,0	22,0	20,0	30,0	25,0			
42	Vigouroux Llombard, Hernan...	13-11	»	39	40	41	1,39	1,41	1,415	0,73	0,725	0,74	0,25	0,25	0,26	0,17	0,18	0,17	0,74	0,72	0,76	0,55	0,58	0,56	2000	2250	2400	30,0	25,0	22,0	25,0	25,0	22,0			
43	Binimelis Passig, J. Miguel.....	13-1	2.º año	45	46	47	1,57	1,61	1,63	0,81	0,84	0,86	0,25	0,27	0,27	0,16	0,17	0,16	0,75	0,76	0,78	0,57	0,56	0,59	2500	3100	3100	31,0	32,0	40,0	31,0	32,0	35,0			
44	Cavada Riesco, Edgardo.....	13-10	»	40	35	43	1,495	1,52	1,53	0,78	0,79	0,80	0,25	0,25	0,27	0,16	0,15	0,18	0,74	0,74	0,76	0,53	0,55	0,54	2100	2250	2600	25,0	30,0	31,0	26,0	27,0	31,0			
45	Lóbos Gómez, Víctor Manuel....	13-3	»	35	37	38	1,42	1,45	1,47	0,74	0,79	0,795	0,22	0,24	0,24	0,16	0,16	0,18	0,68	0,70	0,70	0,53	0,58	0,55	1750	2100	2300	25,0	25,0	26,0	22,0	27,0	26,0			
46	Lucco Meza, Humberto.....	13-2	»	34	33	34	1,42	1,43	1,44	0,75	0,75	0,75	0,21	0,21	0,25	0,13	0,15	0,15	0,71	0,68	0,70	0,54	0,53	0,53	1500	2200	1900	32,0	27,0	27,0	30,0	26,0	25,0			
47	Pirazoli Bergoin, Alberto.....	13-11	»	37	37,5	38	1,42	1,43	1,44	0,76	0,76	0,76	0,21	0,22	0,25	0,14	0,16	0,16	0,68	0,68	0,70	0,53	0,53	0,56	1800	2250	2900	33,0	38,0	30,0	27,0	30,0	23,0			
48	Uslar Acevedo, Jorje.....	13-1	»	28	30	29	1,37	1,38	1,39	0,69	0,71	0,71	0,22	0,21	0,23	0,13	0,13	0,15	0,63	0,63	0,62	0,53	0,55	0,54	1500	1750	1750	23,0	25,0	25,0	22,0	30,0	22,0			
49	Velasco Bravo, Moises.....	13-4	»	48	49	51	1,54	1,59	1,61	0,82	0,83	0,85	0,25	0,23	0,28	0,18	0,18	0,18	0,75	0,75	0,78	0,61	0,58	0,58	1800	2500	2500	35,0	37,0	40,0	34,0	30,0	42,0			
50	Inarejos Sepúlveda, Humberto...	13-1	»	32,5	40	42	1,48	1,48	1,52	0,77	0,77	0,79	0,23	0,23	0,24	0,16	0,17	0,17	0,69	0,68	0,71	0,55	0,54	0,55	2000	2250	2400	23,0	35,0	39,0	30,0	30,0	35,0			
51	Gabler Herrera, Enrique.....	13	3.º año	39,5	45	40	1,46	1,49	1,50	0,78	0,79	0,81	0,23	0,23	0,25	0,16	0,15	0,16	0,71	0,71	0,69	0,54	0,57	0,56	2000	2250	2250	30,0	33,0	33,0	29,0	32,0	25,0			
52	Montero Moreno, Carlos.....	13-10	»	44	50,5	50	1,62	1,65	1,69	0,84	0,88	0,88	0,26	0,27	0,27	0,18	0,19	0,19	0,76	0,81	0,81	0,58	0,59	0,59	3000	3500	3500	35,0	25,0	25,0	28,0	25,0	25,0			
53	Foncea Oyanedel, Elias.....	13-3	»	33	36	33	1,37	1,40	1,42	0,73	0,74	0,755	0,23	0,23	0,27	0,15	0,17	0,17	0,69	0,75	0,73	0,53	0,57	0,59	2100	2500	2500	28,0	33,0	30,0	27,0	32,0	31,0			
54	Aylwin Tasso, Ruben.....	13-8	4.º año	38	42	42	1,43	1,46	1,46	0,77	0,78	0,78	0,23	0,24	0,25	0,16	0,16	0,18	0,72	0,73	0,72	0,57	0,60	0,57	2000	2500	2500	22,0	32,0	28,0	22,0	29,0	28,0			
55	Chiorini Albedi, Humberto.....	13-2	»	35	39	39	1,43	1,45	1,46	0,73	0,74	0,76	0,21	0,23	0,24	0,19	0,17	0,19	0,66	0,73	0,73	0,54	0,60	0,54	1750	2100	2100	20,0	24,0	22,0	26,0	20,0	22,0			
56	Osorio Navarrete, José Luis.....	13	»	37	32	38	1,52	1,53	1,54	0,77	0,77	0,78	0,22	0,23	0,24	0,16	0,17	0,17	0,68	0,68	0,72	0,52	0,54	0,55	2100	2100	2500	22,0	22,0	25,0	20,0	22,0	30,0			
57	Alvarez Schmidt, Mauricio.....	13-10	»	31	34	33	1,36	1,38	1,39	0,72	0,73	0,74	0,22	0,23	0,25	0,13	0,15	0,15	0,68	0,69	0,70	0,56	0,57	0,58	1750	1500	2000	24,0	25,0	25,0	24,0	24,0	25,0			



# Primeras medidas antropométricas tomadas en los Alumnos del Internado Barros Arana por L. Mátus Z.

(SANTIAGO DE CHILE)

13 AÑOS  1908		Edades (años i meses)	Cursos de humanidades	ESTATURA									DIMENSIONES DEL PECHO EN CENTÍMETROS									Circunferencia de la cintura (min.)			Capacidad vital c. c. (Espirómetro de Barnes)			FUERZA DE LA MANO								
				Peso kilogs.			de pié			sentado			Ancho			Profundidad			Circunferencia (máx)									derecha			izquierda					
				Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre
				Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre	Marzo	Setiembre	Diciembre
58	Ferrière Bergoin, Juan.....	13	1.º año	32	34	33	1,38	1,39	1,41	0,71	0,73	0,73	0,22	0,23	0,25	0,16	0,16	0,17	0,66	0,69	0,71	0,53	0,54	0,56	2100	2200	2250	30,0	23,0	25,0	28,0	25,0	28,0			
59	Muñoz Mandujano, Roberto.....	13-10	»	31	34	34	1,37	1,39	1,40	0,73	0,74	0,75	0,21	0,22	0,23	0,17	0,19	0,19	0,65	0,71	0,70	0,50	0,53	0,53	2000	2000	2100	21,0	21,0	22,0	21,0	21,0	20,0			
60	del Rio Gundian, Marcial.....	13-5	»	30	32	32,5	1,35	1,36	1,37	0,73	0,735	0,75	0,21	0,22	0,24	0,15	0,17	0,18	0,69	0,69	0,71	0,49	0,53	0,58	2000	2100	2250	21,0	21,0	21,0	20,0	21,0	21,0			
61	Rosendo Verdugo, Jorge.....	13	»	31	34	33	1,34	1,35	1,36	0,71	0,72	0,725	0,24	0,25	0,26	0,17	0,17	0,17	0,71	0,75	0,76	0,54	0,57	0,54	2600	2600	2600	23,0	24,0	31,0	22,0	20,0	25,0			
62	Valdivieso Guzman, Anibal.....	13-5	»	28	30	32	1,285	1,31	1,32	0,73	0,75	0,75	0,21	0,24	0,24	0,14	0,14	0,16	0,61	0,64	0,66	0,52	0,54	0,55	1750	2100	2100	20,0	20,0	20,0	19,0	20,0	20,0			
63	Deichler Miranda, Guillermo.....	13-7	»	33	35	35	1,43	1,43	1,45	0,75	0,76	0,765	0,24	0,24	0,24	0,16	0,16	0,17	0,66	0,71	0,72	0,54	0,51	0,52	2200	2300	2250	29,0	35,0	32,0	27,0	32,0	27,0			
64	Linch Casiani, Carlos.....	13-9	»	44	46	47	1,52	1,54	1,55	0,81	0,82	0,83	0,26	0,26	0,28	0,18	0,19	0,19	0,76	0,77	0,81	0,57	0,58	0,61	2800	3000	3000	40,0	40,0	40,0	35,0	36,0	38,0			
65	Quevedo Muñoz, Nicanor.....	13-7	»	40	41	42	1,50	1,51	1,53	0,77	0,775	0,77	0,25	0,25	0,26	0,15	0,18	0,18	0,73	0,74	0,76	0,56	0,56	0,57	2500	3000	2750	33,0	37,0	37,0	32,0	33,0	37,0			
66	Salcedo Plumer, Daniel.....	13-3	»	37	36,5	37	1,45	1,46	1,47	0,75	0,76	0,78	0,25	0,25	0,25	0,15	0,17	0,17	0,70	0,70	0,74	0,52	0,53	0,54	2200	2200	2250	20,0	23,0	23,0	21,0	21,0	21,0			
67	Acuña Leiva, Alfredo.....	13-3	2.º año	35,5	38,5	39	1,44	1,47	1,48	0,76	0,765	0,78	0,24	0,25	0,26	0,17	0,18	0,20	0,74	0,76	0,78	0,55	0,55	0,59	2600	2700	2800	37,0	42,0	41,0	30,0	32,0	30,0			
68	Campaña Alvarez, Roberto.....	13-6	»	37	35,5	42	1,43	1,47	1,49	0,74	0,77	0,78	0,24	0,24	0,26	0,16	0,18	0,20	0,71	0,75	0,75	0,53	0,56	0,57	2000	2750	2800	31,0	41,0	41,0	27,0	37,0	39,0			
69	Correa Gómez, Rigoberto.....	13-6	»	33	35	36	1,42	1,45	1,46	0,74	0,74	0,75	0,23	0,23	0,25	0,18	0,18	0,19	0,68	0,71	0,72	0,50	0,53	0,54	1900	2200	2300	25,0	27,0	25,0	22,0	22,0	23,0			
70	Le Fort Hidalgo, Guillermo.....	13-3	»	37	37	39	1,41	1,43	1,45	0,74	0,75	0,76	0,25	0,26	0,27	0,15	0,17	0,175	0,74	0,75	0,77	0,55	0,54	0,57	2700	2800	2800	25,0	30,0	32,0	25,0	30,0	30,0			
71	Lahaye Mineur, Adolfo.....	13	»	35	39	38,5	1,48	1,51	1,53	0,78	0,80	0,80	0,21	0,24	0,24	0,17	0,19	0,19	0,71	0,75	0,75	0,54	0,55	0,55	2500	2500	2800	30,0	33,0	30,0	30,0	30,0	30,0			
72	Zuchi Bustamante, Armando.....	13-6	»	38,5	42,5	43	1,53	1,57	1,54	0,79	0,81	0,83	0,23	0,25	0,26	0,18	0,18	0,18	0,70	0,73	0,75	0,55	0,56	0,55	2500	2700	2750	35,0	35,0	37,0	28,0	34,0	35,0			
73	Zuaznábar Aris, Alfredo.....	13-3	»	42,5	43,5	43	1,52	1,54	1,52	0,83	0,83	0,83	0,25	0,26	0,26	0,17	0,18	0,18	0,74	0,74	0,75	0,52	0,54	0,54	2800	2900	2750	31,0	39,0	39,0	32,0	32,0	30,0			
74	Alvarez Schmidt, Guido.....	13-10	3.º año	31,5	31	32	1,36	1,37	1,38	0,69	0,695	0,70	0,22	0,23	0,24	0,135	0,14	0,14	0,62	0,66	0,68	0,55	0,55	0,53	1700	1800	1750	22,0	25,0	25,0	21,0	22,0	21,0			
75	Contreras Arancibia, Pedro.....	13-9	»	32	34	33	1,41	1,43	1,43	0,74	0,75	0,75	0,21	0,23	0,24	0,14	0,16	0,17	0,67	0,69	0,69	0,48	0,51	0,51	2100	2100	2100	25,0	30,0	28,0	21,0	22,0	21,0			
76	Salgado Pica, Manuel Antonio..	13-2	»	41	41,5	41,5	1,49	1,52	1,54	0,79	0,80	0,81	0,26	0,26	0,27	0,16	0,17	0,17	0,71	0,73	0,76	0,57	0,56	0,57	2500	2600	2750	25,0	30,0	24,0	25,0	27,0	25,0			
77	González Rojas, Alejandro.....	13-9	4.º año	41	48	48	1,45	1,55	1,59	0,80	0,82	0,83	0,25	0,24	0,27	0,19	0,19	0,19	0,74	0,75	0,77	0,54	0,60	0,59	2750	2500	2500	40,0	40,0	40,0	38,0	37,0	38,0			
78	De Geyter Castillo, Julio.....	13-4	»	37	40	40	1,45	1,46	1,48	0,78	0,79	0,795	0,25	0,25	0,27	0,16	0,17	0,19	0,72	0,76	0,76	0,54	0,54	0,55	2000	2400	2600	20,0	30,0	30,0	20,0	32,0	27,0			
79	Duran Acosta, Agustin.....	13-6	»	39	39	41	1,48	1,50	1,52	0,76	0,77	0,78	0,25	0,25	0,26	0,15	0,16	0,18	0,71	0,71	0,71	0,55	0,56	0,56	2200	2250	2600	24,0	25,0	22,0	24,0	24,0	25,0			
80	Ebensperger Reichler, Carlos....	13-8	»	43	49	46	1,49	1,50	1,50	0,77	0,79	0,77	0,24	0,25	0,26	0,18	0,21	0,21	0,76	0,82	0,82	0,59	0,66	0,63	2500	2700	2750	28,0	26,0	23,0	26,0	25,0	23,0			
81	Roman Urbina, Juan B.....	13-6	»	36	41	40	1,49	1,52	1,53	0,75	0,78	0,79	0,24	0,25	0,26	0,16	0,18	0,19	0,69	0,75	0,74	0,50	0,55	0,55	2200	2400	2400	25,0	30,0	27,0	25,0	30,0	26,0			
82	Simon Bernales, Raul.....	13-2	»	4	46	45	1,52	1,55	1,57	0,79	0,83	0,84	0,24	0,25	0,26	0,16	0,17	0,17	0,70	0,77	0,75	0,54	0,58	0,57	2400	2500	2500	25,0	24,0	35,0	30,0	30,0	37,0			
83	Torres Villalobos, Luis Guillermo	13-7	»	52	61	60	1,64	1,66	1,68	0,86	0,87	0,89	0,27	0,29	0,30	0,18	0,19	0,21	0,79	0,83	0,84	0,57	0,66	0,62	3300	3500	3750	38,0	47,0	55,0	38,0	41,0	45,0			
SUMAS TOTALES.....				3221	3443	3499	122,31	124,16	128,52	63,84	65,14	65,78	18,64	19,705	20,475	13,345	14,12	14,53	58,91	60,73	61,32	45,78	46,95	46,99	187550	203700	225100	24,11	26,17	26,55	22,52	24,41	24,82			
TÉRMINO MEDIO.....				38,3	41,0	41,6	1,456	1,478	1,530	0,760	0,775	0,783	0,220	0,234	0,246	0,158	0,168	0,172	0,701	0,722	0,730	0,545	0,558	0,559	2232	2425	2679	28,7	31,1	31,6	31,0	29,0	29,5			



