

INSTITUTO DE LA INFANCIA

## Investigación nacional sobre crecimiento y desarrollo, Cuba 1972-1974.

### I. Diseño y método

Por los Dres.:

JOSE JORDAN,\* ANTONIO BEBELAGUA,\*\* MERCEDES RUBEN\*\*\*  
y JUAN HERNANDEZ\*\*\*\*

Jordan, J. y otros. *Investigación nacional sobre crecimiento y desarrollo, Cuba 1972-1974. I. Diseño y Método.* Rev Cub Ped 49: 4, 1977.

Se expone que durante los años 1972 a 1974 se realizó un estudio en gran escala sobre crecimiento y desarrollo, tomando una muestra al azar estratificada y multietápica de 50 360 niños comprendidos desde el nacimiento hasta los 19 años. Se tomaron quince mediciones antropométricas y se evaluó el desarrollo puberal en ambos sexos y la edad de la menarquia en las niñas por el método *status quo*. Se realizaron radiografías de la mano a un 10% de la muestra total. Un año más tarde, el 30% de la muestra se midió nuevamente, con el propósito de obtener información sobre la velocidad del crecimiento. Por debajo de los 15 años la respuesta de la población fue de un 96% y ligeramente inferior de ahí en adelante. Se organizaron siete controles de calidad cada dos meses de intervalo, en los que las medidoras evaluaban la misma muestra de niños. La desviación típica de las medidoras fue de 0.20 cm que compara muy bien con la de 0.18 de la persona que las entrenó. Se plantean los problemas de la planificación de este tipo de encuesta cuando se hace nacionalmente y se brindan o sugieren soluciones operativas.

#### INTRODUCCION

En la evaluación integral de la salud de la población no existe probablemente una prueba más útil que el registro

periódico de las dimensiones del crecimiento físico.

En la actualidad se reconoce ampliamente al crecimiento y desarrollo somático como un sensible índice de salud y nutrición de la población, y en la medida que los países subdesarrollados con deficiente nutrición y elevada mortalidad infantil incrementen sus normas sanitarias, los estudios sobre el crecimiento adquirirán progresivamente mayor importancia en la evaluación de la salud.<sup>1,2</sup>

Son extraordinarias las dificultades tanto teóricas como prácticas que pre-

\* Profesor de pediatría. Director de Crecimiento y Desarrollo Humano, Instituto de la Infancia, 15 esquina a F, Vedado, La Habana, Cuba.

\*\* Jefe del departamento de matemática aplicada, Junta Central de Planificación, Calle E esquina a 9, Vedado, Habana, Cuba.

\*\*\* Jefa del departamento de matemática aplicada, Instituto de la Infancia.

\*\*\*\* Técnico estadístico del departamento de matemática aplicada, Instituto de la Infancia.

sentan el diseño y ejecución de una encuesta de este tipo que abarque con una muestra representativa la totalidad de la población de un país.

Hasta el presente se han venido tomando como norma del desarrollo de la salud de la población, indicadores indirectos, tales como: la mortalidad materna, perinatal, infantil, preescolar, escolar y general. Las estadísticas de mortalidad constituyen un registro continuo, en cierto modo pasivo, que refleja un índice no sólo indirecto, sino negativo; miden la enfermedad a través de su desenlace más desfavorable: la muerte.

Por el contrario, la encuesta antropométrica masiva y repetida tiene la ventaja de constituir una acción prospectiva más activa, que revela una preocupación sanitaria consciente y es un indicador más cercano a la real evaluación de la salud, que la ponderación del factor enfermedad y muerte.

Nuestro país exhibe actualmente cifras de mortalidad materna, perinatal, infantil, preescolar y escolar y del adolescente notablemente bajas si se les compara con las del resto de los países subdesarrollados (cuadro I). Por otra parte, se han erradicado la malaria, poliomielitis, difteria y tétanos del recién nacido, y ha descendido notablemente la morbilidad por tuberculosis. En el grupo de menores de un año, la mortalidad por enfermedad diarreica aguda ha ido disminuyendo hasta ocupar hoy el cuarto lugar.

Cuando un país en desarrollo alcanza cifras de salud como las que hoy puede mostrar el nuestro, ya se encuentra en la etapa evolutiva en la cual se hace necesario complementar la información mediante la ejecución de encuestas antropométricas periódicas, aplicando un verdadero método epidemiológico en la evaluación del estado de salud reflejado en las características físicas de sus habitantes.

A través de las positivas y profundas transformaciones económicas, sociales y culturales que experimenta el país, los estudios antropométricos masivos cobrarán un creciente interés en los próximos decenios, y nos pondrán en guardia sobre problemas tales como la obesidad y sus consecuencias para la salud, ya que ser más grande no equivale a ser más sano. Hemos llegado pues a la etapa en la cual no solamente debemos medir enfermedad, sino que al mismo tiempo es necesario dedicarnos a medir salud.

#### Antecedentes

Las investigaciones antropométricas en Cuba, aunque en pequeña escala, datan del año 1875, en que el doctor A. Bastian de Berlín realizó ciertas mediciones en descendientes de indios en el Caney, provincia de Oriente. *Culin*,<sup>1</sup> en 1902, ofreció información sobre esta investigación efectuada en una pequeña muestra de adultos.

CUADRO I

MORTALIDAD EN NIÑOS, CUBA (1976)\*

Infantil** Menores de 1 año	Preescolar*** De 1 a 4 años	Escolar*** De 5 a 14 años	Materna****
22,8	1,0	0,4	4,6

\* Datos preliminares. Fuente: Dirección de Estadística, Ministerio de Salud Pública.

\*\* Por mil nacidos vivos.

\*\*\* Por mil habitantes en esos grupos de edad.

\*\*\*\* Por 10 000 nacidos vivos.

El antropólogo belga, *Georges Rouma*<sup>12</sup> realizó durante los años 1918 y 1919 un estudio, razonablemente amplio para su época, de escolares comprendidos entre las edades de 6 a 14 años, a los que se tomó el peso y la talla. Publicó sus trabajos en idioma español, en La Habana (1919), y en francés, en Bruselas (1921). Su trabajo fue galardonado en 1920 con el premio Broca por la Sociedad Francesa de Antropología.

Posteriormente, hasta 1956 en que el doctor *C. García Roubiou*<sup>6</sup> presentó en el Congreso Internacional de Ciencias Antropológicas y Etnológicas, celebrado en Filadelfia, un trabajo basado en mediciones antropométricas realizadas a través de varias tesis de sus alumnos, la literatura científica cubana no aportó dato alguno sobre la materia.

En ese mismo año, el doctor *M. Rivero de la Calle* efectuó un estudio en escolares de la ciudad de Santa Clara para el que utilizó alumnos de la antigua Escuela de Pedagogía de la Universidad Central de Las Villas. Comprendió escolares de 5 a 19 años, todos de raza blanca, pertenecientes a escuelas privadas.<sup>7</sup>

*Suárez Varas*<sup>8</sup> realizó en 1965 un análisis comparativo del desarrollo físico de los niños y jóvenes habaneros para el que utilizó datos de la misma muestra de escolares de La Habana empleada por *Laska-Mierzejewska* en 1963.

*Laska-Mierzejewska*<sup>9,10</sup> publicó en 1967 un estudio sobre mensuraciones físicas en una muestra de 3 828 individuos de uno y otro sexo comprendidos entre las edades de 6 a 20 años, pertenecientes a escuelas de la ciudad de La Habana. Ya anteriormente,<sup>11</sup> en 1964, había informado sus hallazgos en relación con la edad de aparición de la menarquía en niñas de diferentes razas, de la ciudad de La Habana. La muestra fue recogida también en las escuelas. Llamó la atención la fecha tan temprana de aparición de la menarquía en niñas habaneras, con una mediana por el método de *status quo* (análisis de *probit*) de  $12,3 \pm 0,08$

para la raza negra,  $12,4 \pm 0,03$  para la raza blanca y  $12,6 \pm 0,06$  para la mestiza. Según *Tanner*<sup>12</sup> estas cifras eran las más bajas registradas hasta el momento en la literatura científica mundial.

*Pospisil*<sup>13</sup> publicó en 1969 un estudio realizado también en La Habana sobre el peso y la talla de una muestra de 4 231 escolares comprendidos entre las edades de 6 a 20 años. Los resultados fueron comparados con los de *Rouma* y los de la muestra de *Rivero* con el propósito de analizar la tendencia secular del crecimiento y las diferencias entre las muestras de La Habana y Santa Clara.

*Rivero de la Calle*<sup>14</sup> publicó en 1972 los datos preliminares de un grupo de dimensiones antropométricas de una muestra de 3 085 niños de uno y otro sexo y diferentes razas, comprendidos entre las edades de 1,5 a 5,5 años. La muestra fue recogida en niños asistentes a círculos infantiles de La Habana Metropolitana mediante el método de conglomerados, durante el año 1968.

Cuando se analiza el desarrollo histórico que han tenido en nuestro país las investigaciones sobre el crecimiento humano se descubre el escaso interés que este rico campo despertaba antes de la etapa revolucionaria. Ya durante ésta se manifiesta el importante estímulo que aportan investigadores del campo socialista, en su mayoría vinculados a estudios antropológicos. Las investigaciones, sin embargo, se realizaron con muestras relativamente pequeñas, y enmarcadas en las áreas urbanas, fundamentalmente la capital.

La tarea planteada fue pues un estudio transversal, un corte a *toda la población* durante el año 1972 que pudiera revelar las diferencias que aún tenían que persistir dado el corto espacio que había transcurrido después de las profundas transformaciones sociales, económicas y culturales que nuestro pueblo había comenzado a desarrollar. Pero los hallazgos de 1972 servirían como base para comparaciones futuras y periódicas a través de encuestas repetidas.

La pregunta fue: aún cuando la mortalidad disminuye, ¿en qué condiciones de salud se encuentran los que sobreviven?

Parte de la respuesta la pueden brindar probablemente los estudios antropométricos repetidos. Sabemos que posiblemente necesitaremos más de una generación para que estos cambios físicos se hagan evidentes, pero ya tendremos un punto de partida para establecer la comparación. Los problemas que se presentan para lograr un estudio transversal con una muestra representativa que abarque todo el país, son extraordinarios.

Hasta ahora, sólo Holanda (en 1965), había conseguido recoger normas para el peso y estatura en cada año de edad desde el nacimiento hasta los 20 años en una muestra apropiada en número y aproximadamente nacional. Estados Unidos,<sup>15,16</sup> a través del Examen Nacional de Salud (HES) cuenta con información similar, pero incluyendo solamente edades entre 6 y 17 años de edad. Nueva Zelanda,<sup>17</sup> a través de su departamento de salud ha recogido datos similares entre los 5 y 15 años de edad.

El objetivo de este trabajo, primero de una serie, es brindar los detalles del diseño y la metodología de la Investigación Nacional de Crecimiento y Desarrollo, Cuba-1972, utilizando un diseño muestral probabilístico para el que se tomó el censo de población y viviendas de 1970.

#### MATERIAL Y METODO

Un estudio de esta magnitud no habría sido posible antes de 1959, pero después de la Revolución el desarrollo creciente de la organización de salud pública con el establecimiento de una red nacional de salud ha proporcionado información estadística confiable con un subregistro mínimo. Al mismo tiempo, el desarrollo de organizaciones de masa, tales como la Federación de Mujeres Cubanas, hicieron posible, basado en un trabajo voluntario, la formidable tarea de visitar las casi 60 000 viviendas selec-

cionadas en una muestra aleatoria nacional.

En 1970, el Instituto de la Infancia de Cuba, con la estrecha colaboración y apoyo del Ministerio de Salud Pública, el departamento de censos y encuestas de la Junta Central de Planificación, la Universidad de La Habana y la Federación de Mujeres Cubanas, y a través de la Organización Mundial de la Salud, estableció relaciones con el departamento de crecimiento y desarrollo humano del Instituto para la Salud del Niño, de la Universidad de Londres. Como resultado de esas coordinaciones se organizó un equipo de trabajo que efectuó la planificación, diseño experimental, ejecución y análisis de la investigación. El Ministerio de Salud Pública aportó personal, recursos y facilidades logísticas.

La Federación de Mujeres Cubanas y la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP) realizaron el registro o listado de los individuos residentes en los sectores seleccionados urbanos o rurales, y citaron posteriormente, para ser medidos, a los individuos seleccionados, escogidos al azar. El departamento de censos de JUCEPLAN efectuó el diseño muestral, y la Dirección de Cálculo Electrónico de este último organismo central brindó las facilidades de computación.

El estudio fue planificado en dos etapas: una *transversal* con objeto de obtener las llamadas normas de "distancia" (o sea, las dimensiones antropométricas de la muestra a cada edad); y otra *longitudinal* que comprendió un 30% de la muestra anterior para ser medida un año más tarde, con el propósito de registrar las normas de velocidad o incrementos anuales del crecimiento. Este procedimiento permite obtener no solamente las centilas para las normas de distancia, sino también para los patrones de velocidad.<sup>15</sup>

En 1970 la población de Cuba era de 8 575 000 habitantes, de los cuales 3 900 000 estaban comprendidos entre el nacimiento y los 19,99 años de edad. La muestra por examinar ascendió a

56 000 individuos, y se les tomaron a cada uno entre 13 y 15 dimensiones antropométricas (anexo 1). Además se registró el desarrollo sexual mediante la observación del vello pubiano en ambos sexos; genitales en el varón y mamas en las niñas, según el método de Tanner.<sup>19</sup> En las edades apropiadas se preguntó a las niñas si ya la menstruación había comenzado (*método status quo*). Se realizó una radiografía de la mano y carpo izquierdos a un 10% de la muestra, y se adjudicaron los valores de maduración ósea de acuerdo con el método Tanner-Whitehouse II (TW2).<sup>20</sup>

Además se midió la estatura de ambos padres correspondientes a los niños seleccionados y se obtuvo información sobre datos económicos y sociales de ambos, tales como nivel de escolaridad, ocupación, ingresos mensuales del núcleo familiar; orden de nacimiento del niño, embarazos múltiples, niños pretérmino, número de integrantes del núcleo familiar; en preescolares, si estaba en un círculo infantil; en escolares, el grado que cursa; en adolescentes del sexo masculino, si está en el Servicio Militar.

En mayo de 1971 se realizó un estudio-piloto. La primera etapa de la investigación dio comienzo el 10 de mayo de 1972 y terminó el 12 de abril de 1973; la segunda, para recoger las normas de velocidad, comenzó el 10 de mayo de 1973 y terminó el 23 de enero de 1974.

#### *Estructura de la muestra*

Se fijó el tamaño de la muestra de tal forma que permitiera establecer dentro de límites adecuadamente estrechos los percentiles 3 y 97 para las normas nacionales. Los errores de muestreo de éstos son mayores que los del 50 percentil,<sup>21</sup> pero ocurre que son precisamente aquellos percentiles extremos, los más críticos para aplicación al trabajo clínico. Los límites del error de muestreo son menores para mediciones tales como la estatura, en la que podemos suponer una distribución gaussiana; aunque mayores para otros, tales como el peso, las circunferencias del

brazo y la pierna y los pliegues cutáneos, donde la distribución no se conoce con precisión. Aun en el caso de la estatura, sin embargo, el error típico o estándar para el percentil 3 a la edad de 8 años, por ejemplo, es de 0,7 cm para una muestra de 200 y de 0,3 cm para una muestra de 1 000,<sup>21</sup> y esto corresponde aproximadamente al doble del error típico para el percentil 50 en un mismo tamaño de muestra.

Basado en estos razonamientos se escogió como número básico entre las edades de 3 a 9 años un tamaño de muestra de 1 000 varones y 1 000 hembras para cada año de edad, proporcionando un límite de confianza al 95% de  $\pm 0,6$  cm para el 3er. percentil en la estatura.

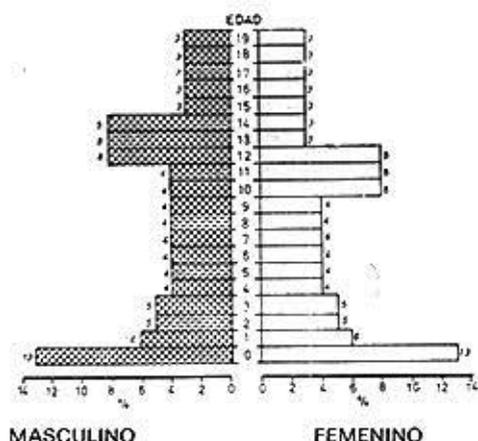
En las primeras edades y en la adolescencia, debido a que el crecimiento es mucho más rápido y la variabilidad mayor, se requiere un tamaño de muestra más grande, o sea, en realidad, tomar muestras a intervalos de edad más frecuentes. Las normas para una población requieren ser estimadas con la misma precisión a todas las edades. Así, si la variable edad se toma en todo su recorrido, es necesario dividirla en intervalos, en cada uno de los cuales el crecimiento experimentado sea aproximadamente el mismo e igual número de niños deberían constituir la muestra dentro de cada intervalo. Esto nos lleva a incluir en la muestra una cantidad de niños proporcional a la velocidad del crecimiento a cada edad (gráfico).

Dentro del grupo de edades de 3 a 9 años se seleccionó un intervalo de un año, ya que con éste podemos esperar que el crecimiento siga aproximadamente una línea recta.<sup>22</sup> No obstante, surge una complicación: las curvas de crecimiento no son iguales para todas las mediciones. En consecuencia, la estructura de edades que finalmente se adoptó constituyó un promedio para la estatura, el peso y los pliegues cutáneos. Se tomaron por separado los niños y las niñas debido a que el estirón

Gráfico

ESTRUCTURA DE LA MUESTRA

N = 56 000



del crecimiento durante la adolescencia ocurre a diferentes edades en los dos sexos.

El cuadro II muestra el diseño de la estructura muestral como un porcentaje de la población total de niños entre 0 y 19,99 años para cada edad. Como el crecimiento prosigue en los varones durante dos años más que en las niñas, se requiere una muestra un poco mayor para aquéllos si queremos obtener igual precisión a cada edad en los dos sexos. Además, al no existir en nuestro país información confiable en relación con las mensuraciones del adulto y no conocer con precisión la edad a la que el crecimiento cesa, la muestra se incrementó ligeramente en las edades finales comprendidas en el estudio (más de 18 años en varones y más de 16 en las niñas).

Se escogieron los grupos de edad a partir de los cuales las estadísticas del crecimiento alcanzado serían calculadas de tal forma que contuvieran aproximadamente el mismo número de individuos (cuadro III). El método difiere del que ha sido utilizado convencionalmente hasta el presente en relación con los tres pri-

CUADRO II

DISTRIBUCION DE LA MUESTRA POR EDAD

Grupos de edad	M	F
0 +	13	13
1 +	8	8
2 +	5	5
3 +	5	5
4 +	4	4
5 +	4	4
6 +	4	4
7 +	4	4
8 +	4	4
9 +	4	4
10 +	4	8
11 +	4	8
12 +	8	8
13 +	8	3
14 +	8	3
15 +	3	3
16 +	3	3
17 +	3	3
18 +	3	3
19 +	3	3
<b>Total</b>	<b>102</b>	<b>100</b>

M: Masculino.  
F: Femenino.

meros años de la vida. En la etapa puberal se utilizaron intervalos de medio año a diferentes edades en varones y hembras.

Selección de la muestra

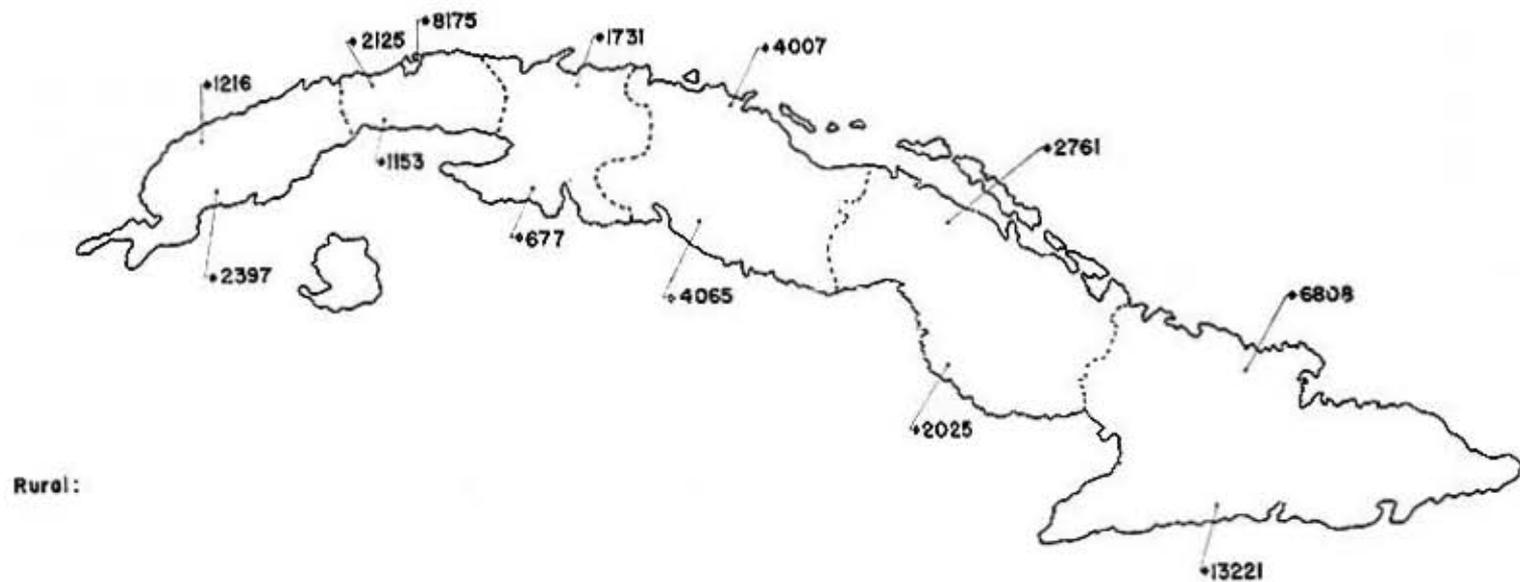
El marco de muestreo se basó en los resultados del censo de población y viviendas de Cuba realizado en 1970. La isla estaba dividida en seis provincias

### CUADRO III

INTERVALOS DE EDAD Y NUMERO DE INDIVIDUOS POR MEDIR EN CADA GRUPO

Intervalo (años)	No. de individuos	Edad centrada (años)	
0,00 - 0,33	1 200	0,167	
0,34 - 0,66	1 200	0,500	
0,67 - 0,99	1 200	0,833	
1,00 - 1,49	1 000	1,250	
1,50 - 1,99	1 000	1,750	
2,00 - 2,74	1 000	2,375	
2,75 - 3,49	1 000	3,125	
3,50 - 4,49	1 300	4,000	
4,50 - 5,49	1 100	5,000	
5,50 - 6,49	1 100	6,000	
6,50 - 7,49	1 100	7,000	
7,50 - 8,49	1 100	8,000	
8,50 - 9,49	1 100	9,000	
	M	F	
9,50 - 10,49	1 100	1 700	10,000
10,50 - 10,99	600	1 100	10,750
11,00 - 11,49	600	1 100	11,250
11,50 - 11,99	600	1 100	11,750
12,00 - 12,49	1 100	1 100	12,250
12,50 - 12,99	1 100	1 100	12,750
13,00 - 13,49	1 100	400	13,250
13,50 - 13,99	1 000	400	13,750
14,00 - 14,49	1 100	400	14,250
14,50 - 15,49	1 500	800	15,000
15,50 - 16,49	800	800	16,000
16,50 - 17,49	800	800	17,000
17,50 - 18,49	800	800	18,000
18,50 - 19,99	1 300	1 300	19,250
M: Masculino.	28 100	28 100	—
F: Femenino.			

Urbano:



Mapa 1. Mapa de la República de Cuba en el que se muestran las provincias y el número de niños seleccionados en cada grupo de áreas urbanas y rurales.

(mapa 1) pero las dos con mayor población (Habana y Oriente) fueron a su vez subdivididas en dos, para un total de ocho. En un primer paso, el número de niños de cada edad por medir en cada provincia se calculó proporcionalmente al porcentaje total de niños cubanos de esa edad que vivían en esa provincia, separándolos para las áreas urbanas y rurales según definición del censo. De acuerdo con esto, los niños de 5 años registrados en las áreas urbanas de la provincia de La Habana en 1970 constituían el 17,8% de todos los niños cubanos urbanos de esta edad; mientras que aquéllos de las áreas rurales de la provincia de Oriente constituían el 23,7% del total de residentes en áreas rurales. Como la muestra total requería aproximadamente 1 100 niñas y 1 100 niños de esta edad (véanse las cifras en el cuadro III), necesitábamos aproximadamente, de cada sexo: 200 niños del área urbana de La Habana, y 260 de Oriente.

En el mapa 1 se ilustra el procedimiento aleatorio de muestreo dentro de cada provincia. El método fue aleatorio, estratificado trietápico con afijación proporcional, donde la primera estratificación fueron las provincias; la segunda, localidad urbana o rural y la tercera la raza. Las primeras unidades muestrales fueron las áreas censales; las segundas, los sectores dentro de las áreas y la tercera y última, los niños de cierta edad y sexo, independientemente.

Las provincias fueron divididas en áreas que comprendían cada una 1 200 a 2 000 viviendas, exclusivamente urbanas o rural. Se seleccionó aleatoriamente un número de áreas de cada provincia "urbana" o "rural" proporcional a la población de individuos menores de 20 años que vivían allí. De esta manera se seleccionaron 220 áreas. En la parte rural de Oriente, por ejemplo, se escogieron las áreas sombreadas, tal como aparecen en el mapa 2. Las áreas estaban divididas, según el censo de población y viviendas de 1970, en sectores, cada uno de los cuales comprendía aproximadamente 120 viviendas. Dentro de cada

área se seleccionaron al azar dos sectores (indicados en negro en el mapa), que hicieron un total de 440. La oficina del censo proporcionó mapas con los límites de cada sector. Las compañeras de la Federación de Mujeres Cubanas, bajo la orientación de las direcciones provincial y regional del Ministerio de Salud Pública, visitaron todas las viviendas comprendidas en el sector seleccionado, y confeccionaron un listado de todos los residentes en las mismas, que fueran menores de 20 años, sus padres, y toda gestante con más de seis meses de embarazo. De esta forma se obtuvo una muestra apropiada del grupo de edad de 0 a 0,99 años. Los niños que habían nacido durante los 50 días que medaban entre el listado y la medición fueron incluidos en el estudio, y medidos. Así se actualizaron los datos del censo de 1970 hasta el estado en que se hallaban en marzo de 1972 para los sectores en que se iniciaría la medición 50 días más tarde. Las listas fueron revisadas por la comisión regional de la FMC y el Ministerio de Salud Pública, la comisión provincial correspondiente y posteriormente remitidas a la Oficina Central del Estudio en La Habana, donde una computadora electrónica seleccionó al azar los individuos que se requerían para la muestra dentro de cada grupo de edad, con un incremento de un 8%. Se adicionó este 8% teniendo en cuenta el número esperado de individuos que por distintas razones no concurrían a ser examinados. El número de áreas y sectores por áreas se seleccionó de tal forma que las listas produjeran una cantidad total de individuos (126 000) aproximadamente dos veces más que los que se necesitaban para la medición (56 000).

El muestreo y la selección se realizó, por tanto, a partir de una muestra de niños y no de viviendas, como se ha hecho en otros estudios. No se tomó en cuenta si por azar eran seleccionados de una misma familia, aunque se recogió este dato en los modelos de registro. Como el tamaño promedio de la



familia podía variar entre provincias de acuerdo con los datos del censo, se escogieron diferentes promedios de niñas por vivienda. Por ejemplo, en La Habana el promedio era en 1970 de 1,5 por vivienda y en Oriente de 3,1.

En la confección del listado en cada provincia no se tomó en cuenta la presencia de enfermedad o malformaciones congénitas que no pudieran ser detectadas exteriormente. Es obvio, sin embargo, que se excluyeran casos tales como condrodistrofia y síndrome de Down. Otras exclusiones se realizaron por los médicos de la investigación en la oficina central al revisar los modelos, que contaban con un espacio para anotar en observaciones cualquier enfermedad importante. No obstante, solamente casos de problemas muy específicos, tales como cardiopatías congénitas, malformaciones y anemia por células falciformes (*sickle cell anemia*) fueron eliminados. Se incluyeron todos los niños sin tener en cuenta el peso al nacer ni la condición de ser gemelares.

Un marco muestral de tal magnitud requirió en primer lugar un gran contingente de trabajadores de terreno para confeccionar y revisar las listas de los 126 000 individuos. En Cuba esto se realizó mediante trabajo voluntario por las compañeras de un organismo de masa, la Federación de Mujeres Cubanas (FMC), que utilizaron como base de operaciones la red de servicios de salud pública y con la ayuda, en áreas rurales, de la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños (ANAP), otra organización popular. El listado se realizó 50 días antes de la fecha fijada para el comienzo de las mediciones en el sector en cuestión. Las listas de los individuos seleccionados por computadora fueron devueltas al sector, 10 días antes de la fecha en que el individuo sería examinado. La secuencia geográfica y el recorrido fueron planificados de acuerdo con un calendario-itinerario para ser seguido durante todo el período de la investigación. El plan fue cumplido estrictamente a través de la duración completa del estudio.

### *Entrenamiento del personal*

Los recursos humanos para la antropometría se organizaron del modo siguiente: se asignó un equipo de mediciones a cada una de las ocho provincias en que se realizó la investigación; se dejó un noveno equipo de nivel nacional, como reserva. Cada equipo constó de siete personas (un operativo provincial; un estadígrafo de nivel medio; dos antropometristas que actuaban como medidoras o anotadoras en días alternos; un técnico de rayos X; y dos conductores para los vehículos). Las técnicas de antropometría fueron reclutadas especialmente para la investigación, con un nivel de escolaridad de enseñanza secundaria aprobada.

Todas fueron del sexo femenino, lo cual facilitó la medición de las niñas adolescentes, pero creó algunos problemas en relación con los varones. Los técnicos de rayos X eran graduados del Ministerio de Salud Pública, y todos del sexo masculino. Fueron además entrenados para realizar la evaluación de los estadios puberales y la circunferencia del muslo en los adolescentes del sexo masculino.

Cada equipo contó con un camión-laboratorio en el cual se contaba con espacio suficiente y privacidad para realizar las mensuraciones cuando no se disponía de locales adecuados. En zonas rurales donde la población es más dispersa, podía moverse a las distintas zonas dentro del sector, lo que facilitaba el trabajo. El promedio de estadia en cada sector fue de aproximadamente una semana.

También cada equipo disponía de un *jeep* para transportar el personal y en ocasiones para ir a buscar algunos niños seleccionados con domicilios algo distantes de la zona donde estaba ubicado el centro de mediciones o camión-laboratorio. Este último se utilizó con menos frecuencia en las zonas urbanas, en las que pudieron utilizarse edificios públicos y en ocasiones viviendas apropiadas facilitadas por las integrantes de la Federación de Mujeres Cubanas.

Como en nuestro país existen provincias con mayor población que otras, y cada provincia tenía asignado un equipo de mediciones, fue necesario ajustar un calendario-itinerario en concordancia con una operación logística de tanta envergadura. En las provincias con menor población, los equipos terminaban el completamiento de la muestra que les correspondía medir antes del término de 11 meses que estaba asignado para la primera etapa de mediciones. En aquellas de mayor población, como La Habana y Oriente, aun con dos equipos asignados, no era posible completar el trabajo en el tiempo fijado. En consecuencia, se organizó una operación mediante la cual los equipos que se hallaban midiendo en provincias menos pobladas, como Pinar del Río, Matanzas y Camagüey pasaban a las de Oriente y La Habana, una vez terminada su misión original. Mediante estos ajustes logísticos fue cumplida cabalmente la meta en todas las provincias (mapa 3).

En cuanto a instrumental, cada equipo contó con estadiómetro, antropómetro, calibrador de grasa e infantómetro del tipo Harpenden. Las balanzas fueron del tipo portátil Herbert and Sons. Se utilizaron cintas métricas metálicas recubiertas de pintura plástica contra la corrosión. Además, cada equipo dispuso de un equipo de rayos X, portátil, en el que se utilizaba película sin *chassis* o *cassette* (en sobres especiales de cartulina) y una planta eléctrica portátil.

Las antropometristas fueron entrenadas en grupo por un solo instructor, el Sr. R. H. Whitehouse, por un período de dos semanas, que finalizó con una rigurosa prueba de capacidad donde cada técnica comparó sus resultados con una muestra de niños con los del propio instructor, verificando sus aptitudes y confiabilidad. Con el propósito de constatar periódicamente la capacidad, consistencia y confiabilidad de las antropometristas durante el prolongado período de la investigación, se diseñaron y realizaron siete controles de calidad con evalua-

ciones, tanto individuales como colectivas y por equipos.

El entrenamiento del personal se realizó en marzo de 1971. Durante el resto del año los equipos se mantuvieron constantemente en activo, trabajando en la medición de niños de círculos infantiles y escuelas primarias y secundarias de La Habana Metropolitana.

### *Estudio piloto*

En mayo de 1971, un año antes del comienzo de la investigación, se realizó un estudio-piloto. Se citaron y midieron niños residentes en cuatro sectores de la provincia de La Habana: dos en zonas rurales y dos en zonas urbanas. La asistencia fue de 96% en las rurales y el 85% en las urbanas. No se realizó ningún seguimiento en el caso de los que no asistieron.

Se hicieron evidentes varios problemas que de no haber sido detectados oportunamente en el estudio-piloto hubieran causado grandes dificultades una vez comenzada la investigación en un nivel nacional. En las áreas rurales los equipos comprendieron que debían tener mayores posibilidades de movimiento, de las que habían sido previstas dentro del sector. En algunas zonas del sector el equipo permaneció solamente un día en el centro de mediciones, ya que tuvo necesidad de moverse de nuevo. Esto motivó la necesidad de disponer de un camión-laboratorio para cada equipo, donde se alojaban todos los instrumentos de medición y el equipo de rayos X, así como tiendas de campaña que fueron necesarias en ocasiones en las zonas rurales.

Además, como resultado del estudio-piloto, el número de individuos por medir diariamente se redujo de 35 a 40 en lugar de 45 a 50 como se había estimado originalmente. Esta modificación fue necesaria mayormente debido al tiempo que había que invertir en el llenado de los modelos, vestido y desvestido de los individuos, etc., más bien que al tiempo necesario para la medición.



Mapa 3. Operación logística

Por último se abandonó el uso de radiografías con *chassis* o *cassette*, y se utilizó en su lugar, por su mayor conveniencia en el terreno, el tipo de película en sobres de cartulina, sin *chassis*, a pesar de que requieren un tiempo de exposición algo mayor.

#### *Exposición a los rayos X*

Durante el estudio-piloto se realizaron pruebas dosimétricas con el objetivo de investigar la cantidad de radiaciones que les serían suministradas a los individuos por radiografías. Todos los registros se encontraron ampliamente por debajo de los límites de seguridad exigidos internacionalmente, según informe del Comité Nacional para la Protección Radiológica y Radiaciones Ionizantes del Grupo Nacional de Radiología del Ministerio de Salud Pública. La exposición a la piel (usando películas sin *chassis*) fue alrededor de 50 milirads en la mano. La registrada en gónadas y esternón fue prácticamente nula.

#### *Divulgación y coordinación*

Con el propósito de lograr una adecuada información y conocimiento de los objetivos de la investigación, se realizó una extensa campaña de divulgación aun antes de que la población seleccionada fuera entrevistada directamente en busca de su cooperación. A este aspecto de la planificación se le concedió una gran importancia. Alrededor de tres meses antes de que comenzara el listado se realizó una conferencia de prensa a la que se le concedió importancia de primera página en los diarios. Antes y durante la investigación se realizó una información diaria a través de la televisión y la radio nacionales a las horas de máxima audiencia y en las de programas destinados a la juventud y a los niños. El diseño fue un anuncio corto en el que se mostraba el logotipo de la investigación que consistía en un símbolo de niño creciendo. Las estaciones locales de radio también ofrecían noticias y entrevistas con los grupos provinciales encargados de la investigación,

y se insistía en la importancia del estudio y sus objetivos, generalmente precediendo en algunas semanas al comienzo de las mensuraciones en dicha zona en cuestión. Posteriormente se han ido suministrando a la prensa y radio, informaciones relativas a los resultados preliminares.

Dos semanas antes de comenzar el estudio, un médico, un estadígrafo y una representante de la FMC, de la comisión nacional, visitaron cada provincia y ofrecieron seminarios de un día de duración al cual asistieron representantes de todos los regionales del Ministerio de Salud Pública y la FMC pertenecientes a la provincia.

Durante el estudio-piloto se ofreció otro seminario previo en La Habana, al cual asistieron representantes del Ministerio de Salud Pública y de la Federación de Mujeres Cubanas de todos los regionales de la república. Permanecieron en la capital por una semana, recibiendo instrucción teórica durante dos días y posteriormente realizaron ellos mismos el listado de los niños de los cuatro sectores incluidos en el estudio-piloto. De esta forma estuvieron capacitados para posteriormente instruir al personal del sector incluido dentro del área de su región, sobre la base de una sólida y genuina experiencia.

#### *Control de calidad: Chequeo de la confiabilidad y validez de las mediciones*

Se realizaron controles de calidad en los cuales todos los equipos, o bien los cuatro equipos de medición occidentales o los cuatro orientales, indistintamente, se reunían durante tres días para medir un grupo seleccionado de individuos. Durante la primera etapa se realizaron cinco de estos controles de calidad con un intervalo aproximado de dos meses. Durante la segunda etapa, de duración más corta, se realizaron dos. Cada equipo participó en siete controles de calidad.

## RESULTADOS

Describiremos el grado de cumplimiento de la muestra y los resultados de los análisis de los errores. Los resultados de los controles de calidad se ofrecerán en otro trabajo.

### Completamiento de la muestra

En el cuadro IV aparece el número de niños seleccionados en cada grupo jun-

to con el porcentaje de asistencia. En el cuadro V se ofrecen los motivos de no asistencia.

La respuesta disminuyó en edades superiores. Parece ser que uno de los motivos es el arribo a la pubertad, y el hecho de que a medida que los niños crecen se van haciendo más independientes. En las hembras este índice aumentó del 5% a los 10 y 11 años, al 7% a los

### CUADRO IV

PORCENTAJE DE NIÑOS MEDIDOS A CADA EDAD DEL TOTAL SELECCIONADO.  
ENTRE PARENITESIS EL TOTAL SELECCIONADO

Edad	M%		F%	
0 +	93	(3 212)	93	(3 152)
1 +	93	(1 935)	94	(2 210)
2 +	96	(1 448)	95	(1 608)
3 +	96	(1 765)	96	(1 457)
4 +	94	(1 114)	96	(1 091)
5 +	94	(1 105)	96	(1 083)
6 +	96	(1 111)	96	(1 107)
7 +	96	(1 115)	95	(1 124)
8 +	96	(1 108)	96	(1 122)
9 +	95	(1 123)	95	(1 168)
10 +	95	(1 145)	95	(2 259)
11 +	93	(1 127)	95	(2 281)
12 +	93	(2 159)	94	(2 261)
13 +	93	(2 041)	90	(883)
14 +	88	(1 998)	88	(896)
15 +	80	(870)	89	(879)
16 +	69	(895)	87	(891)
17 +	51	(915)	86	(857)
18 +	55	(941)	84	(1 022)
19 +	45	(670)	80	(632)
Total	89	27 833	93	27 983

M: Masculino.

F: Femenino.

CUADRO V  
MOTIVOS DE NO ASISTENCIA

Edad	Enfermedad		Vacaciones		Becados		Servicio Militar	Negación		Otras y desconocidas		Total	
	M	F	M	F	M	F	M	M	F	M	F	M	F
0 +	28	25	3	5	—	—	—	4	1	89	181	124	212
1 +	11	5	2	4	—	—	—	—	2	70	111	83	122
2 +	—	2	—	—	—	—	—	3	—	23	74	26	76
3 +	3	1	3	3	—	—	—	—	—	35	58	41	62
4 +	2	2	1	1	—	—	—	1	—	34	39	38	42
5 +	6	2	2	1	—	—	—	1	1	25	43	34	47
6 +	0	1	—	1	—	—	—	—	2	25	43	25	47
7 +	1	1	1	2	1	3	—	—	1	20	48	23	55
8 +	2	1	5	5	4	—	—	—	—	18	36	29	42
9 +	5	2	1	5	5	4	—	2	—	25	46	38	57
10 +	1	2	3	4	4	10	—	3	—	20	104	31	120
11 +	2	3	3	1	14	8	—	—	1	32	100	51	113
12 +	2	4	8	4	21	23	—	1	5	63	99	95	135
13 +	3	3	4	3	55	27	—	8	—	63	59	133	92
14 +	3	6	6	4	65	26	—	7	2	101	77	182	115
15 +	4	3	1	1	45	21	—	2	2	77	74	129	101
16 +	2	6	1	1	63	20	62	5	—	116	94	249	121
17 +	3	5	1	—	51	17	169	1	4	156	97	381	123
18 +	5	4	6	1	35	19	181	1	4	131	130	359	158
19 +	3	3	2	1	18	16	157	4	6	117	101	301	127
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>81</b>	<b>53</b>	<b>47</b>	<b>381</b>	<b>194</b>	<b>569</b>	<b>43</b>	<b>31</b>	<b>1 240</b>	<b>1 614</b>	<b>2 372</b>	<b>1 967</b>

M: Masculino.

F: Femenino.

13; 9% a los 14 y 15; 11% a los 16; y 15% de ahí en adelante. En los varones este índice comenzó a aumentar a los 15 años (10%) y a partir de ahí se incrementó al 20% a los 16 y 25% a 35% entre los 16 y 19 años. Parte de este problema radicó en que las medidoras-anotadoras eran del sexo femenino. Otra de las dificultades que se presentaron fue el hecho de que los varones de más edad son más independientes y en ocasiones no asistían a la citación para medirse. La asistencia en zonas urbanas fue menor que en las rurales en la mayoría de las edades.

En la segunda etapa se realizaron esfuerzos específicos para rescatar la mayor cantidad posible de los que no asistieron durante la primera etapa, para comprobar si existían diferencias entre ellos y el resto de la muestra, y así determinar si se había introducido un sesgo en la misma. Particularmente en La Habana se llevó a cabo un detallado estudio de seguimiento.

Después de concluida la segunda etapa fue posible medir una muestra de varones del Servicio Militar, gracias a la cooperación brindada por las Fuerzas Armadas Revolucionarias. Estas mediciones se utilizarán para compararlas con las de la primera etapa y así comprobar si pueden servir para incrementar los datos de ésta.

#### *Procesamiento y edición de los datos*

Todos los resultados de los estudios antropométricos deben ser analizados debido a los errores que puedan existir y eliminarlos antes del procesamiento definitivo. Se ajustaron los valores de los percentiles 3 y 97 para cada medida y a cada edad tomando como base una submuestra de 4 000 individuos del estudio a la que se adicionaron los 800 del estudio-piloto y mediante un programa de chequeo de errores para lo que se utilizó la computadora. Se listaron aquellos individuos de la muestra nacional cuyos valores se hallaron fuera de estos límites. Además se obtuvieron datos de individuos que se encontraron

fuera de estos límites de acuerdo con la edad, un estadio puberal dado o cuyas fechas de nacimiento o de examen eran obviamente erróneas. Esta tarea arrojó una cifra de un 21% de todos los individuos listados. Las planillas correspondientes a estos individuos fueron revisadas a mano por dos personas, las cuales necesitaron un mes para cumplimentar esta tarea. Este procedimiento, aunque mucho más confiable, consumió tiempo y trabajo. Probablemente los límites más apropiados para utilizar en grandes estudios son los percentiles 1 y 99. Pero como en Cuba no existía en todo el país, información previa de dichos límites, se decidió ser muy estricto, aunque implicara un trabajo más arduo.

Se revisaron aproximadamente 10 000 tarjetas que se tenían como sospechosas, y de éstas, 200 estaban mal perforadas, para un 0,3% de la muestra total. Estas tarjetas fueron reperfóradas. Pudo ser reconstruida cierta cantidad de tarjetas con errores; por ejemplo, las fechas erróneas, ya fuera de nacimiento o de examen, pudieron ser corregidas en muchos casos. Además, una medidora tenía al inicio del trabajo un concepto erróneo acerca del estadio puberal 2 y todas sus valoraciones tuvieron que cambiarse por el estadio 1 después de haber sido discutidas. Durante una jornada un equipo olvidó sumar 10 cm a la altura del sujeto sentado, de acuerdo con el instrumento utilizado. El error se detectó y pudo ser subsanado. En otro equipo hubo confusión en el sonido de las palabras correspondientes a los números 6 y 0, lo que produjo incongruencias fácilmente reconocibles que pudieron ser corregidas. Se reconstruyó un 1,2% de las tarjetas. Estas ya corregidas, fueron revisadas en una segunda vuelta y procesadas de nuevo con el mismo programa; solamente un número muy pequeño eran verdaderamente erróneas.

En 19,5% de las tarjetas restantes, las mediciones "imposibles" fueron eliminadas, pero el resto se tuvieron en

cuenta. El hecho de eliminar a un individuo por un solo error hubiera representado una pérdida de un 10%. No obstante, fueron eliminadas tarjetas en las que aparecían dos o más errores, pero éstas fueron pocas en realidad, ya que representaron el 0,2% del total.

## DISCUSION

### *Planificación y ejecución*

La investigación se planificó para que tuviera una cobertura nacional adecuada y así poder construir normas para uso clínico en Cuba, en lo referente a estatura y longitud supina, peso, altura del sujeto sentado, longitud vértex-isquion, pliegues cutáneos, circunferencias cefálicas, del brazo, de la pierna y del muslo, diámetros biiliaco y biacromial y longitud del pie. A la vez se planificó de forma tal, que la muestra abarcara suficientes áreas geográficas y grupos ocupacionales que hiciera posible establecer comparaciones entre sí con el propósito de supervisar la salud de la población, hacer un análisis epidemiológico y servir de orientación a la planificación de la política de salud. Se le concedió la misma importancia a todas las edades y fue necesario realizar coordinaciones para la obtención de muestras adecuadas, especialmente en las edades preescolares. Ello implicó el muestreo real de la población en sectores seleccionados de la isla mediante la utilización de un gran número de enumeradores locales, similar a como se utilizara en el censo. En Cuba fue posible gracias a la Federación de Mujeres Cubanas y a la Asociación Nacional de Agricultores Pequeños, los cuales realizaron una magnífica labor, ya que la respuesta fue de un 96%. Generalmente en este tipo de estudios se muestrean las escuelas, pero en este caso no fue así ya que se contaba con la colaboración de estas dos organizaciones. Se utilizó el mismo sistema aleatorio para todas las edades, y de acuerdo con el lugar de residencia. Esto dio por resul-

tado una respuesta exitosa (96%) por parte de los niños comprendidos en las edades escolares.

Sin embargo, en los niños procedentes de escuelas secundarias, el número de no asistentes fue mayor. En parte esto se debió a que algunos estaban becados, otros estaban en el Servicio Militar y otros no asistieron por razones desconocidas. En este nivel escolar quizás sería recomendable muestrear en las escuelas y no por sectores geográficos. Esto ofrecería una muestra adecuada procedente de las becas y muy bien podría reducir el número de adolescentes que no asistieron, especialmente si la estación de medición se instalara en la misma escuela.

Se debe analizar posteriormente también, la cuestión del rescate de los no asistentes. Si se utilizaran las escuelas secundarias, quizás el mejor método sería tener uno o más equipos de medición compuestos exclusivamente por hombres para medir varones de 15 años o más.

La cooperación del individuo seleccionado depende no solamente de la red de enumeradores, sino también de la divulgación mediante la cual se explique la utilidad de la investigación en lo que respecta a salud. Fue muy importante la realización de un estudio-piloto, el cual permitió conocer dificultades y tomar medidas oportunas, e introducir algunos cambios en la metodología; además, resultó muy útil en el entrenamiento de las medidoras y el resto del personal. El hecho de que los responsables locales de la investigación trabajaran como enumeradores durante el estudio-piloto resultó una medida de gran efectividad.

La segunda etapa de la investigación tuvo lugar al año siguiente para poder obtener los patrones de velocidad. Una vez entrenado el personal y organizado el trabajo, esta tarea resulta relativamente fácil y proporciona una valiosa información. Un 30% de la muestra se midió por segunda vez. Solamente el análisis futuro demostrará si este tamaño muestral es el más adecuado.

Durante la primera investigación las mediciones realizadas a los padres se limitaron solamente a la estatura, pero una vez lograda la asistencia, lo ideal sería realizar en ellos las mismas mediciones que se les tomaron a sus hijos.

Hubo una variante en relación con la práctica habitual cuando se dividió el grupo de edades a muestrear de acuerdo con la velocidad del crecimiento. De esta forma, en el primer año de vida, cuando el crecimiento es más rápido, se midieron tres veces más niños que los que se midieron en edades escolares y dos veces más en el intervalo entre 1,0 y 2,0 años. También se midió el doble de los adolescentes a cada una de las edades (10, 11 y 12 años en niñas; 12, 13 y 14 en niños). Esta estructura muestral es más lógica que la que hasta el presente ha sido utilizada.

#### Controles de calidad

En cualquier estudio el personal de medición debe ser el menor posible; en cada equipo deben existir dos antropometristas y todas deben ser adiestradas por un entrenador experimentado. Además, se deben realizar controles de calidad a intervalos regulares con relativa frecuencia. En realidad esto dio por resultado una alta confiabilidad en las mediciones, a la vez que se eliminaron las diferencias entre equipos que, de haber existido, hubieran ido en detrimento de las comparaciones entre regiones y provincias (en el peor de los casos, si hubieran existido diferencias, los controles de calidad habrían permitido medir la magnitud del sesgo y aplicar oportunas correcciones a los valores obtenidos). La desviación estándar en repetidas mediciones de la estatura fue de 0,20 cm, cifra que muy bien se puede comparar con la de 0,18 encontrada por el propio R. H. Whitehouse, entrenador de los equipos.<sup>23</sup>

#### Procesamiento de los datos

Para cada dimensión se utilizó el 3 y el 97 percentil como una medida de límite para la detección de errores de

medición. Esto dio como resultado que el 21% de los 56 000 hubo que analizarlos individualmente. Quizás fuera igualmente efectivo si se utilizaran el 1 y el 99 percentiles a la hora de buscar los errores, especialmente si se combina con medidas bivariadas adecuadas, como pueden ser estatura y altura del sujeto sentado, un pliegue cutáneo con otro y circunferencia del brazo y de la pierna. Se prefirió utilizar un margen más restringido debido a la escasez de datos previos con que contaba el país.

Si se hubieran eliminado los niños en los que había un solo error en las mediciones, se hubiera perdido un 10% de la muestra. En las eliminaciones por error en una sola medida hubo más en la de longitud supina y en la de longitud vértex-isquion (1,1%); y menos, en la de pliegues cutáneos tricipital y subescapular (0,1%). En el resto de las medidas variaron entre 0,2% y 0,5%.

Se plantea repetir la investigación al final de la presente década.

#### Reconocimiento

Nuestro agradecimiento en primer lugar, para los profesores J. M. Tanner y Harvey Goldstein, Director y Jefe de Estadística del departamento de crecimiento y desarrollo del Instituto para la Salud del Niño, de la Universidad de Londres, Inglaterra, 1970. Deseamos agradecer también la gran ayuda brindada al estudio por parte del señor R. H. Whitehouse, del mismo departamento, quien entrenó a los equipos de mediciones y brindó asesoramiento en cuanto a la valoración de las radiografías. Deseamos expresar nuestro reconocimiento y gratitud a los siguientes miembros del Comité de Dirección: doctores D. Alonso y C. del Busto, y Co. M. Gancedo; a los licenciados L. Alvarez y A. Martinez; a los doctores F. Rojas Ochoa y A. Tejero por su valiosa colaboración. Asimismo agradecemos a la Organización Mundial de la Salud y al Buró Nacional del Niño, de Inglaterra, por la constante ayuda y el apoyo ofrecido, respectivamente.

ANEXO I

INSTITUTO DE LA INFANCIA  
 INVESTIGACION SOBRE CRECIMIENTO Y DESARROLLO DE LA POBLACION CUBANA  
 MODELO M-1 -- MEDICIONES DEL INDIVIDUO

Dirección.....			
Nombre del individuo.....			
Estudio .....	1	1	
Número de la Tarjeta .....	2		
Código del Técnico .....	3		
Fecha del Examen .....	{ Dia ..... 5 Mes ..... 7 Año ..... 9		
Número del individuo .....	11		
Localidad .....	20	1.—Urbana      2.—Rural	
Sexo .....	21	1.—Masculino      3.—Femenino	
Raza .....	22	1.—Européida      4.—Europ. - Neg. 2.—Negroide      5.—Europ. - Mest. 3.—Mongoloide    6.—Neg. - Mest.	
Fecha de Resultados .....	{ Dia ..... 23 Mes ..... 25 Año ..... 27		
Plegue Cutáneo Tricipital (mm) .....	29		
Plegue Cutáneo Subescapular (mm) .....	32		
Plegue Cutáneo Suprailíaco (mm) .....	35		
Dímetro B-Acromial (cm) .....	38		
Dímetro B-Iliaco (cm) .....	41		
Circunferencia Cefálica (cm) .....	44		
Circunferencia del Brazo (cm) .....	47		
Circunferencia del Muslo (cm) .....	50		
Circunferencia de la Cadera (cm) .....	53		
Altura del Sujeto Sentado (cm) .....	56	Mayores de 2 años.	
Longitud en Decúbito Supino (cm) .....	60	Menores de 3 años.	
Longitud Vertex-Iaquion (cm) .....	64	Menores de 3 años.	
Estatura (cm) .....	67	Mayores de 2 años	
Peso (Kg) .....	71		
Longitud del Pie (cm) .....	75		
PUBERTAD {	Vello Pubiano .....	78	Estadios Tanner 1 al 5.
	Mamas o Genitales .....	79	Estadios Tanner 1 al 5.
	Hay Menstruación .....	80	(En niñas) Si: 1 No: 2.
OBSERVACIONES.....			

27-00-07-00-07-100-01

## ANEXO 2

TABLA DE DECIMALES DEL AÑO

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov	Dic.
1	000	085	162	247	329	414	496	581	666	748	833	915
2	003	088	164	249	332	416	499	584	668	751	836	918
3	005	090	167	252	334	419	501	586	671	753	838	921
4	008	093	170	255	337	411	504	589	674	756	841	923
5	011	096	173	258	340	415	507	592	577	759	844	926
6	014	099	175	260	342	427	510	595	679	762	847	929
7	016	101	178	263	345	430	512	597	682	764	849	932
8	019	104	181	266	348	433	515	600	685	767	852	934
9	022	107	184	268	351	436	518	603	688	770	855	937
10	025	110	186	271	353	438	521	605	690	773	858	940
11	027	112	189	274	356	441	523	608	693	775	860	942
12	030	115	192	277	359	444	526	611	696	778	863	945
13	033	118	195	279	362	447	529	614	699	781	866	948
14	036	121	197	282	364	449	532	616	701	784	868	951
15	038	123	200	285	367	452	534	619	704	786	871	953
16	041	126	203	288	370	455	537	622	707	789	874	956
17	044	129	205	290	373	458	540	625	710	792	877	959
18	047	132	208	293	375	460	542	627	712	795	879	962
19	049	134	211	296	378	463	545	630	715	797	882	964
20	052	131	214	299	381	466	548	633	718	800	885	967
21	055	140	216	301	384	468	551	636	721	803	888	970
22	058	142	219	304	386	471	553	638	723	805	890	973
23	060	145	222	307	389	474	556	641	726	808	893	975
24	063	148	225	310	392	477	559	644	729	811	896	978
25	066	151	227	312	395	479	562	647	731	814	899	981
26	068	153	230	315	397	482	564	649	734	816	901	984
27	071	156	233	318	400	485	567	652	737	819	904	986
28	074	159	236	321	403	488	570	655	740	822	907	989
29	077		238	323	405	490	573	658	742	825	910	992
30	079		241	326	408	493	575	660	745	827	912	995
31	082		244		411		578	663		830		997
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov	Dic.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Expresamos nuestra gratitud a todos los integrantes de los equipos de mediciones, quienes durante más de dos años llevaron a cabo su tarea, a menudo bajo condiciones difíciles, y especialmente agradecemos a todos los niños y padres su participación y colaboración en el estudio.

#### INSTRUCTIVO PARA EL ANEXO 2

##### *Método para determinar la edad decimal*

En los estudios de medicina y biología se presenta frecuentemente el problema de trabajar con la variable edad en grandes grupos de individuos. Resulta a menudo difícil definir con precisión este dato. Vemos muchas veces expresiones tales, como: 6 2/12 para un niño con 6 años y dos meses de edad.

Un método mucho más preciso y sencillo que se hace indispensable en el manejo de grandes series de casos —sobre todo si van a someterse a procesamiento por computación— consiste en transformar los datos a edades decimales. Lo único necesario es conocer la fecha de nacimiento del niño, la fecha del examen y realizar una simple operación de resta.

El entero lo proporcionan los dos últimos dígitos del año. La fracción decimal se busca en la tabla que aparece en el anexo 2.

Veamos un ejemplo: supongamos que hoy es 15 de diciembre de 1977. ¿Cuál es la fecha decimal? El entero es 77, al cual se le añadirá la fracción decimal del año. Busquemos en la tabla en la columna del mes 12, diciembre, el día 15. Leemos: 953. La fecha decimal de hoy es pues, 77.953. Supongamos que en esta fecha examinamos un niño cuya fecha de nacimiento fue el 28 de enero de 1967. El entero será 67 y el decimal que vemos en la intersección del mes 1, enero, con el día 28, es 074. La fecha decimal de nacimiento será: 67.074. Hagamos ahora la resta:

Fecha del examen:	77.953
Fecha del nacimiento:	67.074
Edad decimal del niño:	10.879

años. Redondeando la última cifra: 10.88.

Recomendamos firmemente este procedimiento sencillo, práctico y eficiente cuyo único fundamento es dividir el año entre 10 en lugar de 12. Es muy útil para buscar las edades en los gráficos de las diferentes dimensiones antropométricas y para calcular los incrementos entre dos medidas practicadas en diferentes momentos.

#### SUMMARY

Jordán, J., et al. *National investigation on growth and development, Cuba, 1972-74. I. Design and method.* Rev Cub Ped 49: 4, 1977.

From 1972 to 1974, a wide-range study on growth and development was made using a randomly selected stratified and multistage sample of 50 360 children from birth to 19 years old. Fifteen anthropometric measurements were selected, and the puberal development in both sexes as well as the age at menarche in girls were assessed by the *statu quo* method. Hand radiograms were obtained in 10% of the whole sample. A year later, 30% of the sample was again measured in order to obtain information on growth velocity. The response of the population under 15 years old was 96% and it was slightly lower from 15 years on. Female measurers assessed the same sample of children during seven quality controls, performed at two-month intervals. The standard deviation from measures was 0.20 cm and it was similar to the 0.18 cm deviation obtained from their trainer. Problems faced in planning this type of national survey are pointed out, and operative solutions are suggested.

## RESUME

Jordán, J. et al. *Recherche nationale sur la croissance et le développement, Cuba 1972-1974. I. Dessin et méthode.* Rev Cub Ped 49: 4, 1977.

Les auteurs signalent que pendant la période de 1972 à 1974 on a réalisé une étude très vaste sur la croissance et le développement, en prenant au hasard un échantillon stratifié et à plusieurs étages de 50360 enfants compris depuis la naissance jusqu'à 19 ans. Quinze mesures anthropométriques ont été réalisées et on a évalué le développement pubertaire des deux sexes et l'âge du ménarche chez les filles par la méthode *statu quo*. On a fait des radiographies de la main à 10% du total de l'échantillon. Un an après, 30% de l'échantillon a été mesuré de nouveau afin d'obtenir des données sur la vitesse de la croissance. Au-dessous de l'âge de 15 ans, la réponse de la population a été de 96%, et un peu moins au-dessus de 15 ans. Sept contrôles de la qualité ont été organisés par intervalles de deux mois, et on a évalué le même échantillon d'enfants. La déviation standard prise les femmes qui ont réalisé les mesures a été de 0,20 cm, très semblable à celle de 0,18 de la personne qui leur a appris la méthode. On signale les problèmes de la planification de ce type d'enquête quand elle est réalisée à l'échelle nationale et on suggère des solutions opératives.

## РЕЗЮМЕ

Хордан Х. Национальное исследование роста и развития, Куба 1972-1974 гг. I. Описание и метод. Rev Cub Ped 49: 4, 1977

Описывается, что в течение 1972-1974 гг. было произведено исследование в широком масштабе роста и развития, выбирая пробы случайные и многоплановые, 50360 детей в возрасте от рождения до 19 лет. Были сделаны 15 антропологических измерений и проанализирована половая зрелость обоих полов и возраст наступления первой менструации у девочек методом *status quo*. Произведена радиография кисти руки в 10% случаев через год 30% случаев были измерены снова с целью получить информацию о темпе роста. Ответная реакция у населения моложе 15 лет была в 96% и несколько меньше у населения старше 15 лет. Были произведены 7 контролей качества с интервалом в два месяца, при которых измерялись одни и те же дети. Типичное отклонение измерений было 0,20 см, что сравнивается очень хорошо с 0,18 персонала, который их подготовил. Указываются проблемы планировки этого типа исследований в национальном масштабе и предлагаются оперативные методы их разрешения.

## BIBLIOGRAFIA

1. Tanner, J. M. et al. Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity. British children 1965. Arch Dis Child 41: 454-471; 613-635, 1966.
2. Jordán, J. Los estudios sobre el crecimiento del niño en los países en desarrollo. UNICEF, Assignment Children 23: 46-62, 1973.
3. Culin, S. The indians of Cuba. Bull. Free Museum of Science and Art Univ. Pennsylvania. 3: 185-260. Philadelphia, 1902.
4. Rouma, G. El desarrollo físico del escolar cubano. Sus curvas normales de crecimiento. (Estudio de Antropometría Pedagógica). Casa Editora Jorge Morlán. 133 p. La Habana, Cuba, 1920.
5. Rouma, G. Le développement physique de l'écolier cubain: blanc, negro et mulâtre. Etude d'anthropométrie pédagogique. Imprimerie Médicale et Scientifique. 137 p. Bruxelles, 1921.

6. *García Roubiou, C.* Proceedings of the V International Congress of Ethnology and Anthropology. Philadelphia, 1956.
7. Citado por Pospisil, M.F.
8. *Suárez Varas, A.* Análisis comparativo del desarrollo físico de los niños y jóvenes habaneros. *Bol Hig y Epid* 3: 16-30, La Habana, 1965.
9. *Laska-Mierzejewska, T.* Desarrollo y maduración de los niños y jóvenes de La Habana (Cuba). *Rev Cub Ped* 39: 385-447, 1967.
10. *Laska-Mierzejewska, T.* Morphological and developmental difference between negro and white cuban youths. *Hum Biol* 42: 581-597, Dec. 1970.
11. *Laska-Mierzejewska, T.* La primera menstruación de las jóvenes habaneras. *Rev Cub Ped* 37: 592-595, 1965.
12. *Tanner, J. M.* Growth and Endocrinology of the adolescent. In *Endocrine and Genetic Diseases of Childhood*. Edited by Lytt I. Gardner. W. B. Saunders Co. Philadelphia and London, 1969.
13. *Pospisil, M. F.* El peso y la talla de los escolares de la ciudad de La Habana. (Reporte preliminar). *Memorias de la Facultad de Ciencias*. Universidad de La Habana. No. 3. Serie Ciencias Biológicas, mayo, 1969.
14. *Rivero de la Calle, M.* Estudio preliminar del desarrollo físico de los niños prescolares de los Circulos Infantiles de la Gran Habana. Serie 4. Ciencias Biológicas. No. 29. Universidad de La Habana, abril de 1972.
15. *Hamill, P. V. V.* Height and weight of children: United States. Rockville, Md.: U.S. Dept. of Health, Education and Welfare; National Center for Health Statistics, Series 11 No. 124, 1970.
16. *Hamill, P. V. V. et al.* Height and weight of youths 12-17 years: United States. Rockville, Md. U.S. Dept. of Health Education and Welfare. National Center for Health Statistics, Series 11, No. 124. 1973.
17. New Zealand Department of Health. Physical Development of New Zealand School Children. 1969. Dept. of Health Special Report Series, No. 38, Wellington; Department of Health, 1971.
18. *Tanner, J. M. et al.* Standards from birth to maturity for height, weight, height velocity and weight velocity. British children, 1965. *Arch Dis Child* 41: 454-471; 613-633, 1966.
19. *Tanner, J. M.* Growth at Adolescence. 2nd. Ed. Oxford, 1962.
20. *Tanner, J. M. et al.* Standards for skeletal age. Centre International de l'Enfance, 1972.
21. *Healy, M. J. R.* Notes on the statistics of growth standards. *Ann Hum Biol* 1: 41-46, 1974.
22. *Goldstein, H.* The construction of standards for measurements subject to growth. *Hum Biol* 33: 255-261, 1972.
23. *Whitehouse, R. H. et al.* Diurnal variation in stature and sitting height in 12-14 year old boys. *Ann Hum Biol* 1: 103-106, 1974.

Recibido: abril 30, 1977.

Aprobado: mayo 12, 1977.