

Flujo espiratorio máximo en escolares sanos

Dr. Eduardo Antonio Lara Pérez*

Resumen

No existen valores Latinoamericanos de Flujo Espiratorio Máximo (PEF), ni forma de calcularlo. Para tener valores de PEF en escolares sanos al nivel del mar.

Encuestamos 6,335 escolares, talla de 110 a 175 centímetros, edades de 6 a 15 años. Se escogieron los sanos 1,398 (22.06%) sin infección respiratoria, ni asma, y tener talla/peso normal, se utilizó el flujómetro ASSESS[®], para determinar PEF.

Valores medios: masculinos; 368.52 litros/minuto ($R^2 = 0.946$), femeninos: 356.64 litros/minuto ($R^2 = 0.948$) la recta de regresión arrojó las siguientes formulas de calculo; masculinos $6.10 \times \text{talla en centímetros} - 500.71 = \text{PEF}$; femeninos: $6.17 \times \text{talla en centímetros} - 523.19 = \text{PEF}$. El PEF es diferente en hombres y mujeres, con valores mayores para masculinos, diferente a lo reportado por otros autores, ahora se podrá calcular el PEF esperado en sanos con las formulas encontradas.

Palabras clave: Flujo espiratorio máximo, respiración, escolares, sanos.

Summary

It is commonly accepted that reference standards and nomograms for lung function and parameters give more accurate predictions when they are developed for populations of a specific ethnical background and geographic area. The present work develops prediction equations for the Peak Flow of healthy mexican children in Veracruz, at the sea level.

A survey was conducted sampling 6335 school children, ages 6 – 15 years, and standing heights 110 to 175 cm. Only 1398 individuals were considered for this study as healthy, i. e., without respiratory infection and with normal weight and height for their age; the ASSESS[®] Peak Flow Meter was used, and a linear regression analysis was performed with the obtained data.

Showed difference between male and female populations, and the following formulas were obtained: females $\text{PEF} = 6.17 \times (\text{height in cm}) - 523.19$. Males $\text{PEF} = 6.10 \times (\text{height in cm}) - 500.71$. The values found in this study are higher those reported in Polgar & Knudson possibly due the environmental conditions and the general health status of sample.

Key words: Peak flow, spirometric rate, kids, healthy.

* Médico Familiar del Hospital N° 71 del IMSS, Veracruz, Ver.
Correspondencia: lape5104@hotmail.com

Introducción

Las pruebas de función pulmonar son una serie de parámetros cuyo objetivo es conocer con exactitud el comportamiento broncopulmonar, constituyéndose en un estudio básico para diagnóstico, seguimiento y evaluación del tratamiento en pacientes con enfermedad respiratoria.¹ Existen dos pruebas de gran utilidad en la práctica clínica; la espirometría y el Flujo Espiratorio Máximo (PEF).^{1,2,3}

La Espirometría a pesar de su gran valor en la práctica médica tiene en contra: requiere equipo especial, costoso y personal capacitado, además representa un costo económico adicional para el paciente.

El Flujo espiratorio máximo (PEF) consiste: en medir la mayor velocidad de flujo (litros/minuto) que se puede obtener durante una espiración forzada después de una inspiración máxima. El PEF se puede realizar en mayores de 5 años de edad, con un equipo portátil y barato denominado medidor de flujo o flujómetro.

El PEF correlaciona muy bien con el Volumen Espiratorio Forzado en 1 segundo (FEV1) de la espirometría.

Cuando los pacientes cooperan, la flujometría se puede emplear para establecer la gravedad del asma, indicar una terapia adecuada, evaluar la respuesta a dicha terapéutica, ya sea en crisis o durante el tratamiento a largo plazo, detectar el deterioro asintomático de la función respiratoria y documentar la respuesta pulmonar del asma por ejercicio, por lo que se recomienda que los médicos que atienden asmáticos así como los pacientes, tengan un medidor de flujo para el mejor control del padecimiento.³

El medidor de flujo ASSESS R es un flujómetro de plástico rígido en forma de 'L' utiliza como valores de referencia normal las tablas de Polgar⁴ para niños y adolescentes, tiene valores específicos, sin diferenciar sexo, se utilizan de acuerdo a la talla.

Existen otros valores de PEF como lo reportado por Knudson,⁵ utilizados estos como referencia en otro medidor de flujo, con valores del PEF por cálculo de probabilidad, de edad por sexo y talla en adultos como niños.

Ambas experiencias Polgar y Knudson fueron realizadas antes de la aprobación de normas para evaluar asmáticos mediante el PEF⁶, estos valores de PEF son en población anglosajona, con diferencias de clima, y sin haberse revisado las condiciones de la salud de la población estudiada.

En la práctica médica, sobre todo en asmáticos es necesario contar con valores de PEF regionales, ejemplo en las condiciones de Veracruz, al nivel del mar; con temperatura promedio anual de 25.4 °C, precipitación pluvial 1676.6 mm, presión barométrica 1013.4 milibarios, Humedad 81% evaporación media diaria anual 8.2, resultado un clima tropical húmedo.⁷

Material y métodos

Del 1 de octubre al 15 de noviembre de 1997, en 22 escuelas primarias y secundarias de turnos matutino y vespertino régimen federal, estatal y particular de los 4 puntos cardinales, se realizó estudio prospectivo, observacional, transversal y comparativo, en ambos sexos,

Medidor de flujo: ASSESS

Formulas:

Masculinos $6.10 \times \text{talla en cm} - 500.71$

Femeninos: $6.17 \times \text{talla en cm} - 523.19$

Masculinos		Femeninos	
Talla en cm.	FEM en l/min	Talla en cm.	FEM en l/min
110	170	110	155
115	200	115	186
120	231	120	217
125	261	125	248
130	292	130	278
135	322	135	309
140	353	140	340
145	383	145	371
150	414	150	402
155	444	155	433
160	475	160	464
165	505	165	494
170	536	170	525
175	566	175	556

N= 1,398

Edades de 6 a 15 años y tallas de 110 a 175 cm en ambos sexos

Cuadro 1

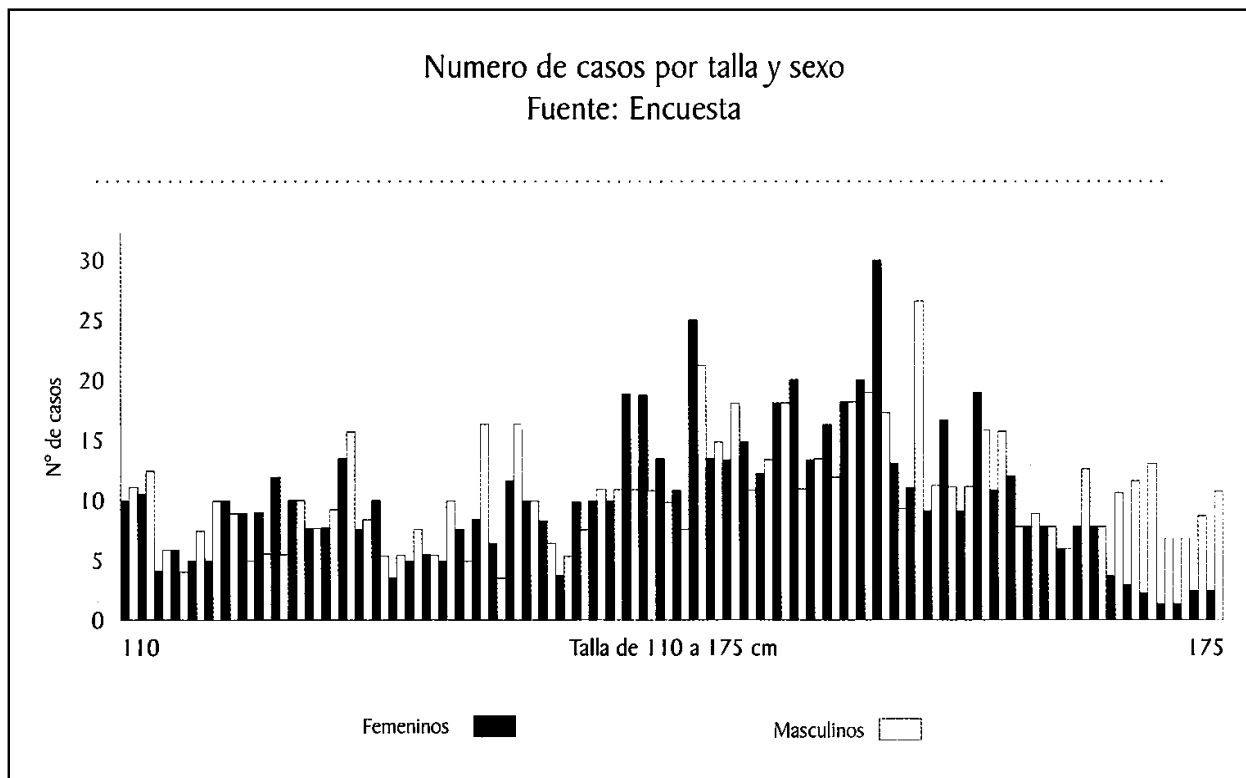


Figura 1

tratando de abarcar una muestra significativa de escolares del Municipio de Veracruz.

El desarrollo del estudio fue en cuatro fases:

1. Capacitación del grupo de apoyo:

Con apoyo del C.E.T.C.S. (Centro de estudios tecnológicos en Ciencias de la Salud) de Veracruz, se capacitó a 45 estudiantes voluntarios, se les enseñó sobre la función pulmonar y la toma correcta del flujo espiratorio máximo (PEF), peso y talla.

2. Recopilación y aplicación de cuestionarios:

Cuestionario con los siguientes datos: nombre completo, fecha de nacimiento, edad cumplida (en años), la infección respiratoria fue evaluada en ese momento por el investigador. Para considerar asmático; el diagnóstico por algún médico y/o institución sin necesidad de encontrarse en crisis o dificultad para respirar en el momento del estudio, pero debió tener al menos una crisis hasta un año atrás. Para incluir al estudio los cuestionarios debieron estar completos el peso y talla fue sin calzado, escasa ropa, y pesados en báscula con estandímetro. Las tallas y pesos se compararon percentilarmente de acuerdo

a las referencias de Ramos-Galvan.⁸

3. Medición del Flujo Espiratorio Máximo (PEF):

Con el flujómetro ASSESS R infantil y adulto, condiciones estándar; no haber realizado ejercicio cuando menos 30 minutos antes de la prueba, sin ingerir bebidas calientes o estimulantes, estando de pie, y previamente informados de la forma correcta de utilizar el flujómetro, se tomó el PEF a cada niño 5 veces, para disminuir errores, por aprendizaje o familiarización al flujómetro.

4. Procesamiento de información y análisis estadístico:

La información se procesó en Hoja Excel de Microsoft Office 97. Se seleccionaron los SANOS de ambos sexos, y posteriormente se clasificaron por talla de los 110 cm hasta los 175 cm. Para el Flujo Espiratorio Máximo (PEF) se tomó la calificación más alta de las cinco, por sexo y talla resultando: máximos, mínimos y medias, se utilizaron herramientas estadísticas de muestras grandes.

La diferencia Masculinos u Femeninos se calculó de acuerdo a los valores del cuadrado de las medianas por grupo y sexo, se ajustaron los valores para hacer una tabla.

Resultados

Se estudiaron 1,398 escolares sanos; 666 (47.6%) femeninos con edad mínima de 6 años y máxima de 15, media de 10.5 años y desviación estándar de 6.3639, y promedio de edad de 10.5 años, Figura 1, Los valores medios por talla y sexo PEF mostraron una dispersión manifestada en la Figura 2 para femeninos y la figura 3 para masculinos.

Estos valores medios fueron: masculinos de 368.52 l/min., femeninos 356.64 l/min., mayores en masculinos $Z=0.8416$, indicando un nivel de confianza del 80% que el PEF para masculinos.

La comparación de varianzas; masculinos 7258.7 mientras que femeninos 5735.49 y un valor Fisher de 1.266 lo que indica que se pueden comparar masculinos y femeninos con un nivel de confianza del 90%.

La regresión lineal; femeninos $B1=6.17$ $B0=-523.19$, masculinos $B1=6.10$ con $B=-500.71$, con lo anterior resultan las siguientes formulas; para masculinos $6.10 \times$ talla en cm $-500.71 =$ PEF, en litros por minuto femeninos:

$6.17 \times$ talla en cm $-523.19 =$ PEF. Con estas formulas se puede calcular el PEF desde los 110 cm de talla hasta los 175 cm de ambos sexos, como se puede apreciar en el Cuadro 1.

Los errores estándar de regresión, se calculan: Error estándar = $SSE/(n-2)$ donde SSE es la suma de los cuadrados de los errores y $n=$ número de observaciones, en este estudio; femeninos 27.98, masculinos 28.17, al medir la fuerza de correlación entre talla y Flujo Espiratorio Máximo (PEF) femeninos $R^2=0.948$ y masculinos $R^2=0.946$.

Discusión

Se estudió el 8.59% de la población escolar del Municipio de Veracruz.⁷

Llama la atención que sólo el 22.06% resultaron sanos, probablemente haya influido en esto la estación del año, por el incremento de infección respiratoria y ello disminuyó los posibles sanos, sin embargo los resultados son alentadores para la población al nivel del mar con valores en sanos de PEF necesarios para comparar con enfermos, como

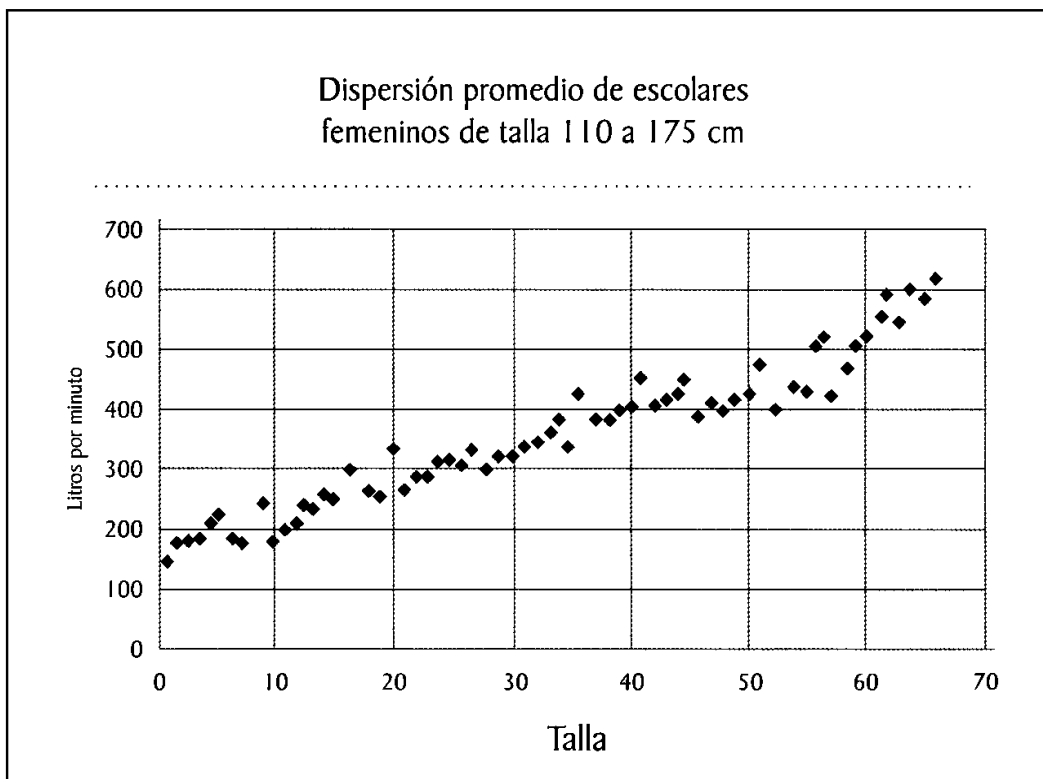


Figura 2

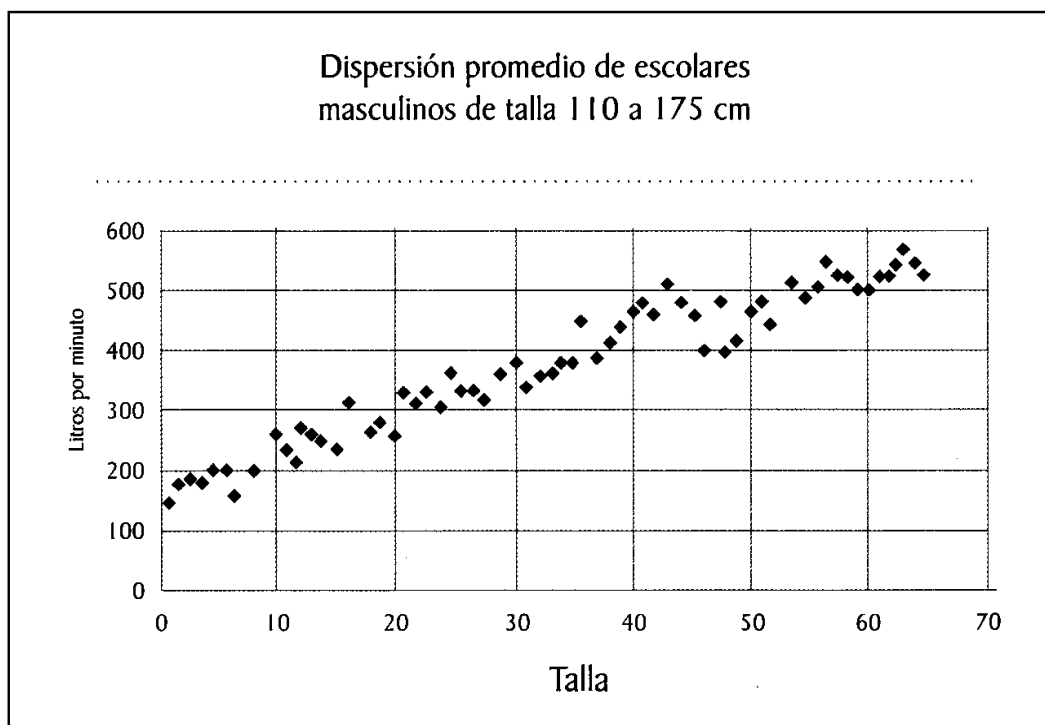


Figura 3

asmáticos que en ocasiones los signos y síntomas iniciales no se correlacionan con el grado de obstrucción de la vía aérea⁹ al reconocer lo anterior es el primer caso para el manejo en forma temprana y eficaz¹⁰ desgraciadamente el uso del PEF es poco utilizado por médicos y pacientes¹¹ a pesar del énfasis en ésta técnica, y al éxito logrado en cuanto a su utilidad para predecir los episodios agudos de asma.^{12,13}

Lo reportado por Polgar⁴ actualmente carece de credibilidad por la falta de valores por sexo, siendo añeja y sin ajustarse a las condiciones actuales de crecimiento y desarrollo de los niños, lo reportado por Knudson⁵ a diferencia de Polgar⁴ hace diferenciación de masculinos y femeninos pero calcula el PEF con tallas no creíbles o imposibles para la edad, el resultado del cálculo probabilístico de una población, sin embargo comparado en gráfica de experiencias, ambas caen por debajo de los valores encontrados en este estudio como se ve en el Cuadro 1, posiblemente los valores inferiores obedezcan a las diferencias atmosféricas, el método de investigación y el concepto de salud.

Las diferencias del PEF pueden acarrear falsas interpretaciones y consecuentemente errores en

diagnóstico y /o tratamiento de pacientes enfermos o incluso en la evaluación de niños sanos.

Considerando la utilidad para calcular el PEF de este estudio ofreciendo una herramienta rápida y eficiente para el manejo de asmáticos, de gran ayuda para el médico, aunque es cierto que con edad y talla se pueden predecir las condiciones pulmonares utilizando la Espirometría.¹⁴

Al popularizarse la toma del PEF en padecimientos respiratorios, médicos y pacientes tendrán la necesidad de valores del PEF en diferentes condiciones climáticas o grupos de población, que nos permitirán conocer mejor el comportamiento de la función respiratoria.

Conclusiones

1. Los valores de PEF encontrados en este estudio son mayores a lo reportado por Polgar
2. Es diferente el PEF de acuerdo al sexo con valores mayores para masculinos
3. Los valores de PEF de escolares sanos al nivel del mar, son diferentes a otras experiencias

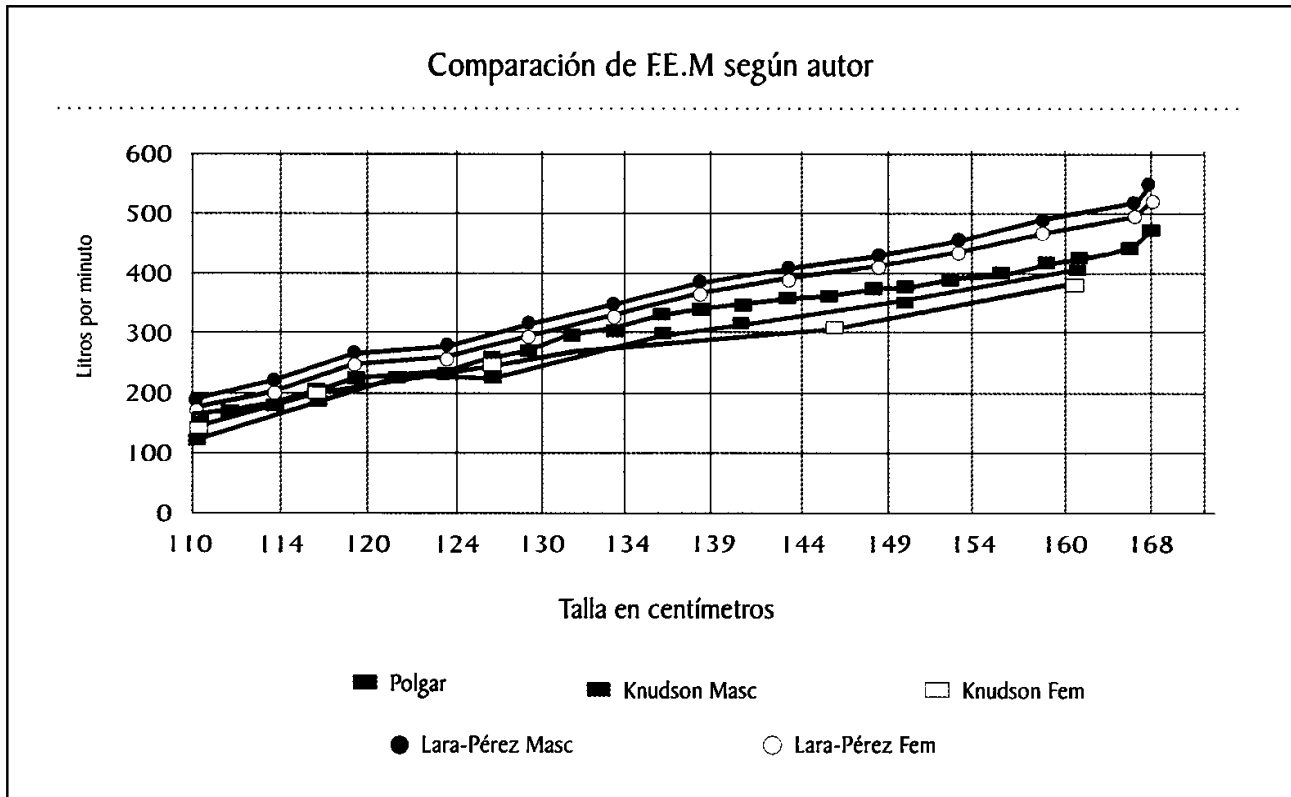


Figura 4

4. Es la primera vez que se puede calcular el PEF esperado en escolares sanos por talla y sexo.

Bibliografía

1. **Muller GA, Eigen H.** Pediatric pulmonary function test in asthma. *Pediatric Clin North Am* 1992; 39: 1243-57.
2. **National Heart, Lung, and Blood Institute.** Guidelines for the diagnosis and management of asthma. I. Definition and diagnosis. *J Allergy Clin Immunol* 1991; 88: 427-438.
3. **National Heart, Lung, and Blood Institute.** Guidelines for the diagnosis and management of asthma. II. Objective measures of lung function *J Allergy Clin Immunol* 1991; 88: 439-446.
4. **Polgar G, Promadhat V.** Pulmonary function testing in children, Philadelphia WB. Saunders Company 1971.
5. **Knudson RJ et al.** Changes in the normal respiratory flow-volume curve with growth and age. *Am Rev Respir Dis* 1981; 123: 695-64.
6. **American Thoracic Society.** Standarization of spirometry. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 152: 1107-36.
7. **Anuario estadístico del Estado de Veracruz,** Secretaría de Educación y Cultura, Inicio de Cursos 1995-1996. Autores varios.
8. **Ramos-Galvan R.** Somatometria pediátrica. *Arch Invest Med (Mex)* 1975; 6 (Supl 1): 386-396.
9. **Twarog FJ.** Home monitoring of asma with peak expiratory flow rates. *Ann Allergy* 1991; 67: 457-60.
10. **Creer TL.** Self management in the treatment of childhood asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1987; 80: 500-5.
11. **Bauman A, McKenzie DK, Young L, y col.** Asthma education: the perceptions of family and physicians. *J Asthma* 1990; 26: 385-92.
12. **Siegel SC, Rachelefsky GA.** Asthma in infants and children. Part 1. *J Allergy Clin Immunol* 1985; 76: 1-14.
13. **Harm DL, Kotses H, Creer TJ.** Improving the ability of peak expiratory flow rate to predict asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1985; 76: 688-94.
14. **Chen-Mok M, Bangdiwala SI.** Nomogramas espirométricos para niños y adolescentes normales en Puerto Rico. *Salud Publica de Mex* 1997; 39: 11-15.