

# Valores Espirométricos en Estudiantes de Medicina de la Universidad Mayor de San Simón (Junio-Diciembre 2009)

Spirometric Data in Medical Students from Mayor the San Simon University (June-December 2009)

Jhonny Arispe Antezana<sup>1</sup>, Maya Sanchez-Baya<sup>2</sup>, Yamile Giovanna Serrano Pinto<sup>2</sup>, Paola Nataly Teran Fernandez<sup>2</sup>.

## RESUMEN

**Introducción:** Los valores espirométricos constituyen un test de detección invaluable de salud del aparato respiratorio e identifican individuos en riesgo de enfermedad pulmonar; por tanto es importante establecer valores de referencia de cada comunidad.

**Objetivos:** Determinar los valores del Flujo Espiratorio Máximo (FEM) y Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (FEV-1) en estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Simón, período Junio – Diciembre 2009; además determinar valores promedio de FEM en estudiantes que fuman y no fuman, realizan deporte y aquellos que no, y estudiantes sanos o con patología pulmonar y/o cardíaca.

**Materiales y métodos:** Estudio descriptivo, prospectivo y longitudinal. Muestra 221 estudiantes (18 a 25 años). Se utilizó la técnica de medición preestablecida internacionalmente empleando un espirómetro manual. Los datos se recolectaron en una hoja de registro y el análisis estadístico (t-Student y correlación) se realizó en SPSS.

**Resultados:** Los valores promedio de FEM en L/min fueron: 517,28±145,19 en personas sanas, 421,42±156,04 en personas con patología pulmonar y/o cardíaca ( $p<0,001$ ); en personas fumadoras 523,74±151,03, en no fumadoras 426,31±154,81 ( $p<0,001$ ); entre personas deportistas 466,72±160 y 424,86±155,61 en no deportistas ( $p=0,071$ ). Los valores promedio de FEV-1 en L/seg fueron: varones 3,39 (18-20 años) y 3,76 (21-25 años), mujeres 2,79 (18-20 años) y 2,72 (21-25 años).

**Conclusión:** Los valores de FEM y FEV-1 son inferiores a valores internacionales, y están en relación directa con la estatura. Las personas sanas, fumadoras poseen un valor de FEM más alto.

## ABSTRACT

**Background:** Spirometric values are an invaluable test of health screening of the respiratory and identifying individuals at risk for lung disease, it is therefore important to establish reference values of each community.

**Objectives:** To determine the values of peak expiratory flow (PEF) and Forced Expiratory Volume in one second (FEV-1) students of the Faculty of Medicine of the Universidad Mayor de San Simón, period June-December 2009; also determine average values FEM in students who smoke and nonsmokers, and those who do physical exercise and students not healthy or lung disease and / or heart disease.

**Materials and methods:** In this prospective, longitudinal study. Sample 221 students (18-25 years). We used the preset measurement technique using a spirometer internationally Microlife ® manual. Data were collected on a log sheet and statistical analysis (t-Student and correlation) was performed in SPSS.

**Results:** The mean values of PEF in L / min were 517,28 ± 145,19 in healthy subjects, 421,42 ± 156,04 in people with lung disease and / or heart rate ( $p = 0,00$ ) in people smokers and 523,74 ± 151,03 426,31 ± 154,81 in nonsmokers ( $p = 0,00$ ) and between people and athletes 466,72 ± 160 424,86 ± 155,61 in non-athletes ( $p = 0,071$ ). The average values of FEV-1 in L / sec were: 3,39 male (18-20 years) and 3,76 (21-25 years), women 2,79 (18-20 years) and 2,72 (21-25 years).

**Conclusion:** The values of PEF and FEV-1 are lower than international values, and are in direct relation to height. Healthy people, smokers have a higher PEF value.

## INTRODUCCIÓN

El estudio de función pulmonar más accesible y universalmente utilizado es la espirometría. Son bien conocidas las diferencias de la función pulmonar entre diversas poblaciones, estas diferencias pueden

afectar a la función pulmonar directa o indirectamente, por medio de su influencia en parámetros antropométricos, estado nutricional, fuerza muscular<sup>1</sup>. Es importante establecer los valores espirométricos de

<sup>1</sup>Médico pediatra, Seguro Social Universitario. Docente de Pediatría, Facultad de Medicina, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia.

<sup>2</sup>Estudiantes de Medicina, Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia

Correspondencia a:

Yamile Giovanna Serrano Pinto  
giovita\_ysp33@hotmail.com

**Palabras claves:** Flujo espiratorio máximo, Volumen espiratorio forzado, Espirometría.

**Keywords:** Peak Expiratory Flow Rate, Forced Expiratory Volume, Spirometry.

Recibido para publicación:

20 de Junio de 2010

Aceptado para publicación:

14 de Agosto de 2010

Citar como:

Rev Cient Cienc Med 2010;13(1):  
14-18

**Abreviaciones y acrónimos utilizados en este artículo:**

UMSS = Universidad Mayor de San Simón

EPOC = Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica

FEM = Flujo Espiratorio Máximo

FEV-1 = Flujo Espiratorio Forzado durante el primer 1 segundo

referencia de cada comunidad, ya que constituyen un test de detección invaluable de la salud del aparato respiratorio e identifican individuos en riesgo de enfermedad pulmonar<sup>2</sup>.

El FEM es el mayor flujo que se alcanza durante una maniobra de espiración forzada; se consigue al haber espirado el 75-80% de la capacidad pulmonar normal, dentro de los primeros 100 ms de espiración forzada y se expresa en litros/min. La ventaja del FEM se centra en la posibilidad de medición en distintas circunstancias mediante medidores portátiles<sup>3</sup>. Posee además, una gran correlación con el volumen FEV-1, aunque su sensibilidad es inferior, por lo que tiende a sobreestimar la función pulmonar<sup>4</sup>.

Factores tales como el sexo, edad, estatura y etnia, intervienen en el resultado final<sup>5</sup>. Incluso se ha visto, que en años de entrenamiento en preparación para eventos deportivos, los atletas de élite a menudo experimentan problemas intra y extrarespiratorios y pueden también experimentar limitación del flujo espiratorio; es por ello que se hace recomendable disponer de valores propios de referencia, o al menos de similares características antropométricas que los de la población de estudio<sup>6</sup>.

Se conoce poco acerca de los cambios en los flujos y volúmenes pulmonares que se producen en la altura, la mayor parte de los estudios indican que se produce una alteración restrictiva a gran altitud, pero hay otros que no aprecian modificaciones; por lo que la interpretación de los datos espirométricos obtenidos en altitud es complicada<sup>7</sup>.

El FEM es utilizado para el cribado de pacientes con riesgo de padecer enfermedades respiratorias; como personas fumadoras, exposición laboral a sustancias nocivas y algunos exámenes médicos de

rutina, también sirve para valorar el estado de salud de las personas incluidas en programas de actividad física importante. Se ha visto que una existe una reducción del flujo aéreo y valores de FEV-1 en personas que tienen aumento de la resistencia de las vías aéreas (asma, bronquitis), o en aquellas que tienen disminución de la retracción elástica del parénquima (enfisema)<sup>8</sup>.

El objetivo principal del presente trabajo es determinar los valores promedio del FEM y FEV-1 en los estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Simón en la ciudad de Cochabamba, Bolivia, durante el período de Junio a Diciembre de 2009. Además de determinar los valores promedio de flujo espiratorio máximo en estudiantes que fuman y no fuman, que realizan algún tipo de deporte y aquellos que no y estudiantes sanos o aquellos con patología pulmonar y/o cardíaca.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El tipo de estudio es descriptivo, prospectivo y longitudinal. El universo de estudio constituye 1863 estudiantes de la Facultad de Medicina de la UMSS, inscritos durante la gestión 2009 y la muestra representada por 221 estudiantes de primero a quinto año elegidos en forma aleatoria.

Los criterios de exclusión: estudiantes de curso básico, internado rotatorio y carreras de nutrición y fisioterapia, además aquellos estudiantes que se encuentran fuera de rango de edad.

Para cumplir con los objetivos del trabajo fue necesario definir en forma arbitraria a persona fumadora como aquel que fuma tabaco de forma habitual o de forma esporádica; persona deportista aquella que realiza algún tipo de deporte en forma ocasional o

### FEM en Varones. Desviación normal 48 L/min.

Edad/estatura	Menos de 20 años	De 21 a 25 años
1,53-1,60	568±48	598±48
1,61-1,68	580±48	610±48
1,69-1,75	590±48	622±48
1,76-1,83	601±48	632±48
1,84-1,90	612±48	643±48

### FEM en Mujeres. Desviación normal 42 L/min.

Edad/estatura	Menos de 20 años	De 21 a 25 años
1,53-1,60	445±42	450±42
1,61-1,68	456±42	461±42
1,69-1,75	467±42	471±42
1,76-1,83	478±42	482±42
1,84-1,90	488±42	493±42

A

### FEM en Varones. Valores de referencia en estudiantes de medicina de la U.M.S.S.

Edad/estatura	Menos de 20 años	De 21 a 25 años
1,53-1,60	444	513,33±128
1,61-1,68	490,00±50,25	538,08±122,13
1,69-1,75	530,00±145,21	541,88±176,416
1,76-1,83	537,50±112,13	607,70±119,44
1,84-1,90		696,00±175,36

### FEM en Mujeres. Valores de referencia en estudiantes de medicina de la U.M.S.S.

Edad/estatura	Menos de 20 años	De 21 a 25 años
1,46-1,52	295,50±75,26	349,75±141,2
1,53-1,60	313,59±90,98	329,00±98,79
1,61-1,68	331,13±69,61	361,53±84,26
1,69-1,75	385,50±35,37	378,67±146,21

B

Tabla 1: A: Relación comparativa de valores promedio de FEM según edad y estatura, entre cifras de referencia en la población de Mallorca, España<sup>9</sup> B: con valores de referencia en estudiantes de la Facultad de Medicina de la UMSS

frecuente; persona con patología pulmonar, que incluye EPOC y/o asma bronquial y/o patología cardíaca al interrogatorio, como antecedente clínico.

Para hallar los valores espirométricos se empleó el espirómetro manual *Digital peak flow - f.e.v.1 meter for spirometry*; marca *MicroLife*®. El *peak flow meter* o medidor de pico flujo, es el aparato usado para la medición ambulatoria del flujo espiratorio máximo en L/min.

Para la medición del FEM y FEV-1 se empleó la siguiente técnica: 1. Se coloca el indicador a cero 2. La persona debe adoptar la posición de pie. 3. Se sujeta el medidor en posición horizontal sin interferir el recorrido del indicador. 4. Se pide efectuar una inspiración máxima. 5. Se indica que cierre los labios alrededor de la boquilla. 6. Se evita bloquear la salida del aire con la lengua. 7. Se sopla de forma explosiva lo más rápido y fuerte posible. 8. Se realiza la lectura y se procede a anotar su valor. 9. Se coloca el indicador a cero. 10. Se repite el proceso en dos oportunidades más y se registra el valor más alto. Los datos fueron recolectados en forma individual y de acuerdo a una hoja de registro de datos diseñada para tal efecto, que contempla edad, estatura, realización de actividad deportiva, hábito de fumar, presencia o ausencia patología pulmonar y/o cardíaca, y datos de filiación.

Los datos espirométricos obtenidos se registraron en hojas de tabulación de datos, utilizando *Microsoft*® Excel y se empleó el programa *SPSS*® para realizar el análisis estadístico, empleándose el *t-Student* y

correlación para estimar la diferencia de las variables cuantitativas FEM y FEV-1 con las variables estatura y edad.

## RESULTADOS

De los 221 estudiantes incluidos, 49,3% (n=109) son de sexo femenino y 50,7% (n=112) son de sexo masculino. El 32,6% (n=72) son estudiantes con patología pulmonar y/o cardíaca, que fuman o no realizan deporte y 67,4% (n=149) son estudiantes sanos, que no fuman y realizan deporte; estos últimos constituyen el grupo de referencia cuyos promedios de FEM y FEV-1 fueron utilizados para elaborar la tabla de valores espirométricos de referencia.

Los valores normales de flujo espiratorio máximo encontrados en la literatura en relación a edad y estatura (tabla 1A), se comparan con las tablas de referencia de valores de FEM obtenidos en la población estudiada (tabla 1B), divididos en grupos etáreos de 18 a 20 y de 21 a 25 años de edad y en grupos según estatura.

Los valores promedio de FEV-1 en L/seg fueron: en varones 3,39 (18-20 años) y 3,76 (21-25 años), en mujeres 2,79 (18-20 años) y 2,72 (21-25 años). Los valores de FEV-1 según grupos de edad y estatura se detallan en la tabla 2.

La correlación FEM y estatura (fig. 1), fue lineal  $r=0,594$  con  $p<0,001$  que es estadísticamente significativa, existiendo una correlación moderada o regular entre ambas variables. La correlación FEV-1 y estatura (Fig. 2), también fue lineal  $r=0,542$   $p<0,001$  y estadísticamente significativa, denotando de la misma manera una correlación moderada o regular entre ambas variables.

Sin embargo la correlación entre edad y FEM, en los grupos de referencia de estudiantes ( $r=0,22$ ), en mujeres ( $r=0,073$ ) y varones ( $r=0,072$ ) se consideran escasas o nulas. En cuanto a la correlación entre edad y FEV-1, en los grupos de referencia ( $r=0,15$ ), en mujeres ( $r=-0,1$ ) y en varones ( $r=0,1$ ) también se consideran escasas o nulas.

En la relación promedio de FEM en L/min en estudiantes sanos y enfermos, existe una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,00$ ) siendo sus promedios  $517,28\pm 145,19$  en personas sanas y en personas con patología pulmonar y/o cardíaca  $421,42\pm 156,04$  (fig. 3), en mujeres existe una diferencia estadísticamente significativa ( $p=0,02$ ) con valores promedio sin patología  $390,67\pm 124,34$  y  $335,63\pm 94,71$  en mujeres con patología; en los varones la relación no es estadísticamente significativa ( $p=0,32$ ).

Respecto a la relación entre FEM y los estudiantes fumadores y no fumadores, existe una diferencia

FEV-1 en L/seg. en Varones		
Edad/estatura	Menos de 20 años	De 21 a 25 años
1,53-1,60	2,68	3,35±0,19
1,61-1,68	3,40±0,28	4,15±0,51
1,69-1,75	3,58±0,61	3,78±0,82
1,76-1,83	3,93±1,39	3,93±0,71
1,84-1,90		3,61±1,02

FEV-1 en L/seg. en Mujeres		
Edad/estatura	Menos de 20 años	De 21 a 25 años
1,46-1,52	2,71±0,43	2,47±0,26
1,53-1,60	2,62±0,62	2,63±0,59
1,61-1,68	2,70±0,52	2,84±0,56
1,69-1,75	3,14±0,39	2,95±0,53

Tabla 2: Valores promedio de referencia de FEV-1 en estudiantes de la Facultad de Medicina de la UMSS.

estadísticamente significativa ( $p < 0,001$ ) siendo sus promedios en L/min  $523,74 \pm 151,03$  en fumadores y  $426,31 \pm 154,81$  en no fumadores (Fig. 3). En las mujeres los valores son significativos ( $p = 0,03$ ), con promedios para fumadoras de  $390 \pm 196$  y para no fumadoras  $336 \pm 94,530$  y en los varones esta relación no es estadísticamente significativa ( $p = 0,07$ )

En la relación promedio de FEM entre personas deportistas  $466,72 \pm 160$  y no deportistas  $424,86 \pm 155,61$ ; se observa que la diferencia entre estas dos variables no fue estadísticamente significativa ( $p = 0,071$ )

## DISCUSIÓN

Ya se mencionó que la espirometría es la mejor prueba para valorar el funcionamiento del aparato respiratorio, debido a que es accesible, relativamente fácil de realizar y reproducible, aunque se requiere un estricto control de calidad para su uso óptimo<sup>8</sup>; el cumplimiento estricto de la técnica influye de manera clara en los resultados obtenidos, que pueden variar según la labor del técnico que realiza la prueba y el instrumental utilizado<sup>10</sup>. Las aplicaciones de la espirometría son múltiples tanto en el ámbito clínico como en el campo de la investigación<sup>10,11</sup>, sin embargo no se utiliza tan frecuentemente como se esperaría<sup>11</sup>.

En la tabla 1B se observa que los valores promedio de FEM en estudiantes de medicina de la UMSS incrementan en relación directa con la estatura del grupo étnico seleccionado, ya que se cumple que a mayor estatura se incrementa progresivamente el valor de FEM (fig. 1). Esto concuerda con los datos obtenidos en la literatura internacional<sup>2</sup> (tabla 1A); sin embargo no tienen correlación directa con la edad. Los valores de FEM obtenidos en el presente estudio son relativamente menores en comparación con los valores internacionales.

Es importante mencionar que los valores de FEV-1 no siguen la correlación con edad y estatura en todos los casos (Tabla 2); esto puede deberse a la toma de una muestra aleatoria que no contempla un mismo número de individuos en cada grupo étnico.

Comparando el FEM en personas sanas y que presentan patología pulmonar y/o cardíaca, las primeras mantienen un valor más alto. En relación a los valores de FEM en personas que no fuman, se encuentran valores más elevados en las personas que si lo hacen, esto induce a realizar nuevas investigaciones de este fenómeno, con el entendido que debe incrementarse la muestra por grupo étnico y estatura.

Las tablas de valores espirométricos (Tabla 1 y Tabla 2) pueden ser utilizados como referencia porque realizándose el análisis estatura/FEM (Fig. 1) y estatura/FEV-1 (Fig. 2) se estima un incremento posi-

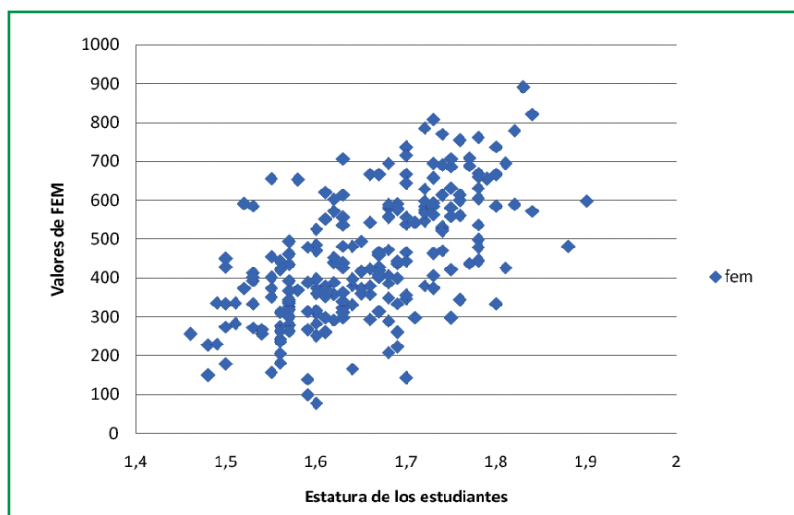


Figura 1: Diagrama de dispersión entre valores de FEM y estatura de los Estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Simón, en ambos sexos.

vo lineal; aunque se recomienda que sean utilizadas como punto de partida para estudios posteriores, con el entendido que debe incrementarse la muestra por grupo étnico y estatura.

## AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial a la Lic. Sandra Pacheco Luna, por su valiosa colaboración en el análisis estadístico del presente trabajo. Y a la estudiante Andrea Suárez S., en la recolección de los datos espirométricos del presente trabajo.

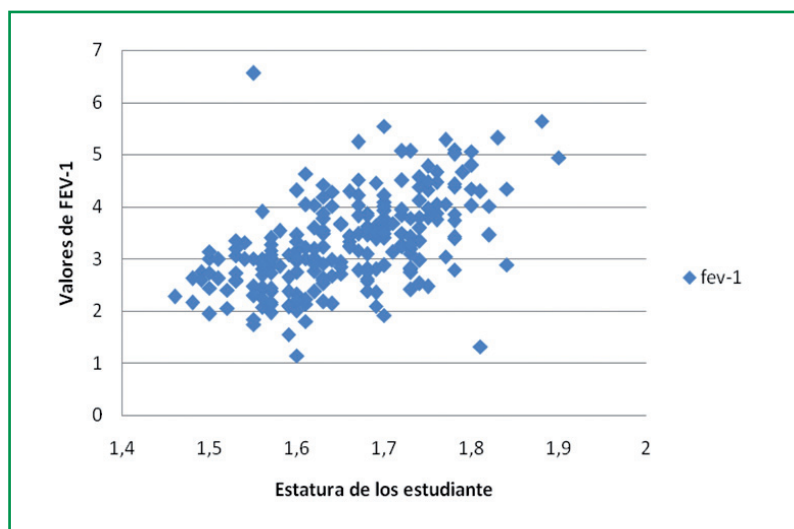


Figura 2: Diagrama de dispersión entre los valores de FEV-1 y estatura de los Estudiantes de la Facultad de Medicina de la Universidad Mayor de San Simón, en ambos sexos.

## REFERENCIAS

- Gonzales BF, Cardazo SC, Valdés CL, Leis R, Cabanas R y Tojo R. Valores de referencia de función respiratoria en niños y adolescentes (6-18 años) de Galicia. Arch Bronconeumol 2008; 44: 295-302.

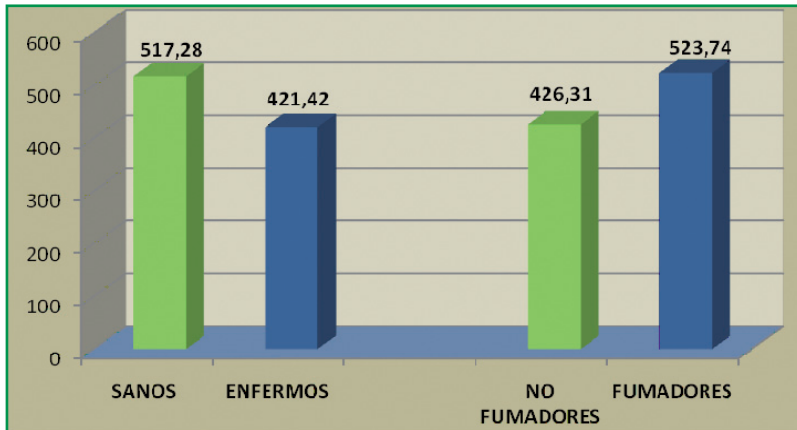


Figura 3: FEM en L/min en estudiantes de la Facultad de Medicina UMSS en relación al estado de salud/enfermedad y al hábito de fumador

2. Miller M, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, et al. **General considerations for lung function testing.** *Eur Respir J* 2005; 26: 153-61.
3. Gomara PJ, Rodríguez MR. **Medidor de peak-flow: técnica de manejo y utilidad en atención primaria.** *MEDIFAM* 2002; 3: 206-213.

4. M León Fábregas; A de Diego Damiá; M Perpiñá Tordera. **Servicio de Neumología.** Hospital Universitario La Fe. Valencia. *Arch Bronconeumol* 2002; 38: 10-5.
5. Plaza M. V. **Medida de flujo espiratorio máximo.** Departamento de neumología, Hospital de Santa Creau, San Pau.Barcelona
6. Mckenzie DC, Boulet LP. **Asthma, outdoor air quality and the olympic games.** *CMAJ* 2008; 79: 543-548.
7. Compte L, Botella J, Damiá A, Gómez L, -Pérez,Ramírez P, Perpiñá M. **Cambios espirométricos y en la saturación arterial de oxígeno durante la ascensión a una montaña de más de 3.000 metros.** *Arch Bronconeumol* 2006; 41(10): 547-52
8. López E, Gutiérrez L, Legórburu C, Valero M, Zabala m, Sobradillo v, et al. **Calidad de la espirometría en las consultas neumológicas de un área jerarquizada.** *Arch Bronconeumol* 2002; 38(5): 204-8
9. Pérez R, Valdivia G, Muiño A, Victorina M, Nelly M, Montes M, et al. **Valores de referencia espirométrica en 5 grandes ciudades de Latinoamérica para sujetos de 40 o más años de edad.** *Arch Bronconeumol* 2006; 42(7): 317-25
10. Sandoval R. **Espirometría: ¿Especie en extinción?** *Neumología y cirugía de tórax* 2006; 65(3): 123
11. Hueto J, Cebollero P, Idoya P, Cascante J, Eguía V, Teruel , et al. **La espirometría en atención primaria en Navarra.** *Arch Bronconeumol* 2006; 42: 326-31.