



# **ESPIROMETRIA FORZADA EN PEDIATRIA**

**Comité de Enfermería de la SEICAP**

 <p>Sociedad Española de Inmunología Clínica, Alergología y Asma Pediátrica</p>	<p><b>ESPIROMETRIA FORZADA EN PEDIATRIA Comité de Enfermería de la SEICAP</b></p>	<p>FECHA: 2016</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------

*Con la elaboración de este protocolo, el Comité de Enfermería de la Sociedad Española de Inmunología Clínica, Alergología y Asma Pediátrica pretende iniciar una serie de guías de actuación que pueda dotar a la enfermera de los Servicios de alergia pediátrica de herramientas estandarizadas para su trabajo diario, basándose tanto en la evidencia científica como en la experiencia laboral.*

*Esperamos que sea de utilidad para toda la Enfermería de alergia pediátrica al proporcionar unas pautas de actuación seguras y que ello revierta en un mejor servicio al niño alérgico.*



**ESPIROMETRIA FORZADA EN  
PEDIATRIA  
Comité de Enfermería de la SEICAP**

FECHA: 2016

<b>1. DEFINICIÓN.....</b>	<b>3</b>
1.1 Indicaciones:.....	4
1.2 Contraindicaciones .....	4
<b>2. EQUIPO HUMANO NECESARIO .....</b>	<b>5</b>
<b>3. MATERIAL NECESARIO.....</b>	<b>5</b>
3.1.- Espacio físico. ....	5
3.2.- Equipo Necesario. ....	5
3.3.- Espirómetros, calibración y mantenimiento. ....	6
<b>4.- PROCEDIMIENTOS .....</b>	<b>6</b>
4-1 Valoración.....	6
4-2 Información.....	6
4-3 Intervención.....	7
<b>4.3.1- Maniobra de la espirometría forzada en Pediatría.....</b>	<b>7</b>
<b>4.3.2.- Cuándo se considera una maniobra correcta .....</b>	<b>8</b>
4-4 Evaluación e interpretación. ....	9
<b>4.4.1.- Patrones de Alteraciones Espirométricas. ....</b>	<b>10</b>
1.-Tipo Obstructivo.....	10
2.-Tipo No Obstructivo.....	11
3.- Tipo Mixto.....	11
<b>5.- PRUEBA BRONCODILATADORA.....</b>	<b>12</b>
<b>6.- DECÁLOGO DE LA ESPIROMETRIA FORZADA .....</b>	<b>13</b>
<b>7.- BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>14</b>
<b>8.Anexo 1. Abreviaturas y definición de los diferentes parámetros espirométricos más usuales.....</b>	<b>15</b>
<b>9. AUTORES.....</b>	<b>16</b>

# 1. DEFINICIÓN.

La Espirometría forzada en Pediatría es una prueba utilizada para la valoración objetiva de la función pulmonar y para el seguimiento de las enfermedades respiratorias en edad pediátrica.

Mediante esta prueba se miden los volúmenes y flujos pulmonares que se generan durante una maniobra de espiración máxima voluntaria, desde una posición de inspiración máxima. Los principales parámetros a determinar son: la Capacidad Vital Forzada (FVC) y el Volumen Espiratorio Forzado en el primer segundo (FEV1)

Actualmente, se realiza tanto en Atención Especializada como en Atención Primaria al ser un procedimiento no invasivo, simple y fiable.

Es un instrumento básico para objetivar la existencia de obstrucción al flujo aéreo o la restricción de la capacidad pulmonar en edad pediátrica.

## 1.1 Indicaciones:

Las indicaciones fundamentales para la realización de una espirometría forzada (EF) en Pediatría son:

1. Estudio de signos y síntomas respiratorios.
2. Evolución y seguimiento de enfermedades respiratorias en edad pediátrica.
3. Monitorización del tratamiento y valoración del mismo según evolución.
4. Obtención de datos para la ejecución de estudios epidemiológicos sobre patología respiratoria en estas edades

## 1.2 Contraindicaciones

La realización de una EF en Pediatría puede estar contraindicada por diferentes circunstancias entre las que destacan una falta de colaboración del niño o niña.

Las dividiremos en contraindicaciones absolutas y relativas según su influencia en el resultado de una correcta EF en Pediatría.

---

### *Espirometría forzada en Pediatría*

<b>Contraindicaciones Absolutas</b>	<b>Contraindicaciones Relativas</b>
<i>Neumotórax reciente o activo</i>	<i>Lesiones bucales</i>
<i>Infecciones activas</i>	<i>Nauseas por el uso de la boquilla</i>
<i>Crisis de asma graves</i>	<i>Falta de comprensión de las maniobras de realización</i>
<i>Hemoptisis reciente o activa</i>	<i>Niños menores de 6 años</i>
<i>Falta de colaboración</i>	

Tabla 1. Contraindicaciones Espirometría forzada en Pediatría Fuente: Elaboración propia.

## 2. EQUIPO HUMANO NECESARIO

La persona responsable de la ejecución de la EF en Pediatría debe poseer conocimientos en enfermedades respiratorias, manejo del aparataje necesario, desarrollo de la prueba y evaluación e interpretación básica de los resultados.

Por tanto, se requiere de profesionales con formación acreditada y específica en el procedimiento de la EF en Pediatría para conseguir condiciones óptimas y resultados de calidad.

## 3. MATERIAL NECESARIO

### 3.1.- Espacio físico.

Para lograr un ambiente agradable y de confort hacia los niños y niñas es recomendable disponer de un lugar que tenga unas dimensiones adecuadas y que sea tranquilo, en el que no haya interferencias. La finalidad es que tanto niños, padres y /o acompañantes como profesionales se sientan cómodos para lograr el correcto desarrollo de la EF en Pediatría. Es aconsejable solicitar el permiso paterno para que los niños estén solos con el técnico en el momento de efectuar la espirometría, ya que colaboran mejor si no están presentes.

### 3.2.- Equipo Necesario.

Para la realización de una EF en Pediatría es necesario disponer de:

- Espirómetro-neumotacógrafo.
- Báscula.
- Tallímetro.
- Mobiliario: Mesa y sillas.
- Termómetro ambiental, algunos aparatos ya lo llevan incorporado
- Jeringa de calibración.
- Boquillas indeformables desechables
- Filtros desechables.
- Pinza de oclusión nasal.
- Soporte en papel o digital para registrar la prueba.
- Medicación broncodilatadora.
- Cámara de inhalación.

### 3.3.- Espirómetros, calibración y mantenimiento.



Actualmente, los espirómetros más utilizados son los de sensor de flujo, denominados Espirómetros de flujo y también Neumotacógrafos.

Los espirómetros requieren de un mantenimiento consistente en una calibración periódica (diaria, tras una limpieza o tras la aparición de cualquier problema).

Para calibrar se usa una jeringa manual de diferentes litros de capacidad (2-3, según el aparato) que simula la espiración forzada de un paciente, reproduciendo flujos y volúmenes. Se debe hacer diariamente en neumotacómetros y semanalmente en espirómetros secos o de agua.

Procedimiento para la calibración diaria:

Se conecta la jeringa al neumotacógrafo del espirómetro y se realizan tres emboladas procurando emplear siempre la misma técnica, no excesivamente violenta, sin interrupciones. Es aconsejable que la jeringa de calibración se mantenga a la misma temperatura y grado de humedad que la del lugar de la prueba.



Actualmente, la mayoría de espirómetros modernos tienen una función de auto calibración automática incorporada en el propio aparato.

Asimismo, debe procederse a una limpieza diaria del espirómetro siguiendo las instrucciones del fabricante del aparato y siempre con agua y jabón neutro. Se seca con secador de mano para no dejar partículas. También es conveniente realizar una desinfección semanal con un desinfectante esporicida, tipo INSTRUNET ®.

Instrunet ® es un desinfectante de alto nivel concentrado, formulado especialmente para la desinfección manual en frío de todo tipo de instrumental sensible al calor y por tanto no resistente a la esterilización. Este compuesto de Fenol + Glutaraldehído al 2%.

Tiene un alto nivel de desinfección en 20 minutos y un efecto esporicida en 60 minutos. Este desinfectante está avalado por la OMS.

Las boquillas de plástico con filtro antimicrobiano también se pueden esterilizar.

## 4.- PROCEDIMIENTO

4-1 VALORACION INICIAL

4-2 INFORMACIÓN

4-3 INTERVENCIÓN

4-4 EVALUACIÓN

## **4-1 Valoración inicial**

Presentación del profesional responsable de la realización de la prueba. A continuación, se procede a confirmar la identidad del niño o la niña. Posteriormente, se le pregunta a los padres o acompañantes por el tratamiento que tengan prescrito los niños si es que lo hubiere. Finalmente, se realiza una valoración del niño para comprobar si presenta alguna de las contraindicaciones absolutas o relativas que imposibilite la realización de la prueba.

Respecto al aparataje se comprobará el espirómetro y su correcta calibración. Asimismo, se dispondrá de material necesario para la realización de la espirometría forzada en Pediatría.

## **4-2 Información**

Para lograr una adecuada realización de una EF en Pediatría es fundamental entregar por escrito y verbalmente, coincidiendo con el momento de la citación, una serie de instrucciones previas:

- No es necesario venir en ayunas. No obstante, es conveniente no realizar comidas copiosas en las 2 horas previas a la prueba.
- No utilizar en las 6 horas previas broncodilatadores de duración corta (Terbasmin®, Ventolin®, etc.)
- No utilizar en las 12 horas previas agonistas beta 2 de larga duración (Seretide® o Symbicort®)
- Abstenerse de hacer ejercicio al menos 30 minutos antes de la prueba.
- En niños más mayores se pregunta por consumo de tabaco y se recomienda no fumar en las horas anteriores a la prueba.

## **4-3 Intervención**

### **4.3.1- Maniobra de la espirometría forzada en Pediatría**

Antes de empezar la maniobra de EF en Pediatría hay que cumplir los siguientes requisitos:

Se pesa y mide al niño descalzo y con poca ropa. Si no se puede tallar, se mide por la envergadura (distancia entre los extremos de los dedos más largos de ambas manos con los brazos en extensión). Talla = Envergadura /1,06 Una brazada normal para la

edad no tiene más de 4.0 cm de diferencia con la media para dicha edad. Durante la infancia y niñez temprana esta medida es menor que la talla, se iguala con ella alrededor de los 10 años en niños y 12 años en las niñas

Anotar datos antropométricos: nombre, apellidos, edad, sexo, talla, peso, y motivo de la prueba, que faciliten la interpretación del test y comparación de los resultados con los valores de referencia.

Colocar al niño en una posición correcta, sentado con la cabeza y tronco rectos, de pie en niños obesos para que el diafragma no les suba y les presione. La posición de realización de la prueba debe quedar registrada siempre.

El profesional explicará al niño todas las maniobras que ha de efectuar y simulará una demostración de la maniobra para que el niño pueda visualizarla en la práctica. Es conveniente que el niño ensaye la técnica. De este modo aumenta su rendimiento.



*Boquillas desechables de cartón*



*Boquillas de plástico*



El niño o la niña deben colocarse la boquilla desechable entre los dientes, manteniendo los labios cerrados alrededor de la boca para evitar que se produzcan pérdidas de aire. Es recomendable colocar la pinza de oclusión nasal para impedir que el aire se escape o entre por la nariz.

Hay varias formas de realizar la espirometría forzada, según el aparato y según se quiera obtener así inspiratoria y espiratoria o sólo espiratoria.

Si se quiere obtener el **asa inspiratoria** se deben usar boquillas con filtro antimicrobiano para evitar el riesgo de infección cruzada. La maniobra comienza con dos o tres respiraciones normales a través de la boquilla hasta lograr un volumen constante. A continuación se le indica que inspire tan profundamente como pueda y seguidamente que expulse el aire de forma forzada y brusca alargando esta espiración al máximo. Se le anima con las palabras (“¡Coge aire!... ¡más, más, más...!”) ( *Vale, ahora ¡Sopla, sopla, sopla ..! Sopla como si tuvieras que apagar las velas de un pastel.*) ( *Más, más, más...aprieta más!!* -durante 4 segundos como mínimo- hasta que no pueda más. Entonces se le dice que coja aire hacia adentro sin dejar la boquilla hasta la máxima inspiración y así finaliza la prueba.

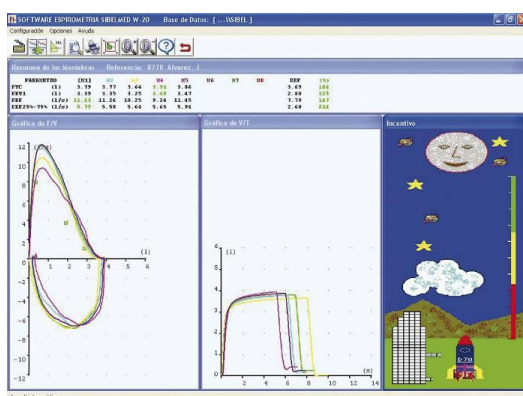
Si sólo se quiere el **asa espiratoria**, comenzará con una inspiración lenta y progresiva sin forzar, seguidamente se le indica tajantemente que expulse el aire lo más rápida y fuertemente que pueda, alentando al niño, teniendo en cuenta que la espiración debe



prolongarse hasta que no haya cambios en el flujo final en el último segundo de la maniobra.

Es imprescindible anotar cualquier incidencia que suceda en el transcurso de la espirometría y que pueda influir en sus resultados, prestando atención a que el esfuerzo del niño haya sido máximo y no se produzca una terminación excesivamente temprana del movimiento de espiración. También hay que evitar que el niño se incline hacia delante al espirar para lo cual se le puede sujetar por el hombro. (Ver cuadro de texto pág. 10))

Deben realizarse un mínimo de tres maniobras satisfactorias o técnicamente correctas, dos de ellas reproducibles, no debiendo superarse en ningún caso el número de 8 intentos. Hay espirómetros que de forma automática indican que la maniobra no ha sido correcta.



Para incentivar a los niños y ayudarlos a hacer una espirometría lo más correcta posible, muchos espirómetros llevan incorporado un software con dibujos que les ayuda a esforzarse al máximo: un cohete que sube cada vez más, según el aire espirado, un muñeco, un juego de bolos etc. Siempre hay que felicitarle cuando lo hace correctamente.

### 4.3.2.- Cuándo se considera una maniobra correcta

Existen unos criterios consensuados de calidad de la EF en Pediatría que son: Aceptabilidad y Repetibilidad.

**Aceptabilidad:** para que una EF en Pediatría sea aceptable debe cumplir:

**Morfología de la curva correcta:** Hay dos curvas de representación gráfica volumen/tiempo V/T y flujo/volumen F/V. La de volumen/tiempo asciende rápidamente para luego ir bajando su pendiente hasta hacerse plana. La de flujo/volumen presenta un brusco ascenso; llega a su pico y luego pasar a descender sin irregularidades y progresivamente hasta llegar a la línea de volumen.

**Criterios de Conformidad:**

- Volumen extrapolado: indica un inicio no satisfactorio, dicho volumen debe tener un valor inferior a un 5% del FVC o a 150 ml.
- Tiempo de espiración mínimo de 4 a 6 segundos.
- Finalización: permite observar si la maniobra de espiración y con ello la EF en Pediatría ha finalizado correctamente. Esto se comprueba si la variación del volumen acumulado en el último segundo no supera los 30 ml.

**Una espirometría forzada en Pediatría es aceptable cuando presenta un buen inicio, con una curva V/T de ascenso brusco, un buen final, con una curva no perpendicular ni brusca y curvas libres de artefactos: las curvas no deben presentar en ningún momento escalones que mostrarían presencia de tos, maniobra de Valsalva (cierre de glotis), inspiración durante la espiración, o fugas de aire entre la boquilla y los labios.**

Cuadro de texto

**Repetibilidad:** la condición a cumplir es que entre las maniobras aceptables en al menos dos de ellas sean reproducibles. Una maniobra es reproducible con respecto a otra cuando la diferencia entre el mayor FVC y el siguiente y entre el mayor FEV1 y el siguiente, son menores o iguales a 150 ml y al 5 %. Si los valores de FVC son menores de un litro la variación aceptable en FVC y FEV1 es de 100 ml. Algunos espirómetros de forma automática seleccionan las mejores curvas (aquella con un mayor FVC + FEV1).

#### 4-4 Evaluación e interpretación.

Todos los valores espirométricos siempre se expresan de forma numérica, gráfica y porcentualmente respecto a unos valores teóricos de referencia obtenidos en una muestra representativa de población sana y calculada en función de la edad, sexo, talla y peso.

La Curva V/T representa el volumen en litros en el eje de las ordenadas y el tiempo transcurrido en segundos, en el eje de las abscisas (Figura 1). La curva muestra en su inicio un ascenso brusco seguido de una curva de concavidad suave hacia arriba, sin rectificaciones, y una finalización asintótica. Por su parte, la Curva F/V representa el flujo en las ordenadas y el volumen en las abscisas (Figura 2). en una persona sana la curva mostraría un ascenso brusco que alcanza un pico (pico de flujo) y una caída lineal.

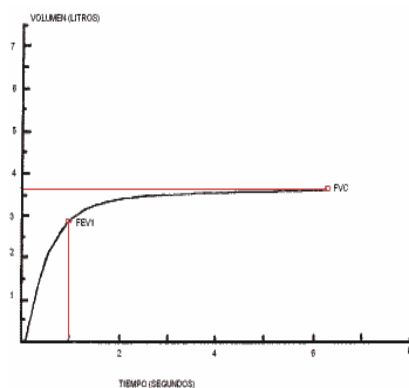


Fig. 1. Curva V/T Patrón Normal

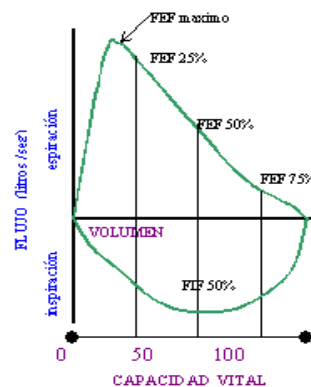


Fig. 2. Curva F/V Patrón Normal

Los valores normales de una espirometría forzada en Pediatría serían:

- Iguales o superiores al 80% del valor teórico del FEV1, FVC y PEM
- iguales o superiores al 75% del valor teórico del FEV1/FVC.
- iguales o superiores al 65% del valor teórico del FEF25-75.

#### 4.4.1.- Patrones de Alteraciones Espirométricas.

Según el valor obtenido del FEV1, la afectación funcional pulmonar puede calificarse de grado leve, moderada o grave. Asimismo, según el análisis de los distintos parámetros espirométricos obtenidos, las alteraciones ventilatorias se pueden clasificar de tipo obstructivo, no obstructivo (restrictivo) o mixto (ver Tabla 2).

**1.- Alteraciones ventilatorias de tipo obstructivo.** Se caracterizan por una disminución del flujo espiratorio o de salida del aire sin afectar a la capacidad pulmonar. Esto se manifiesta en una marcada bajada del FEV1 (menor del 80%) y del cociente FEV1/FVC menor del 70-75 %, con una FVC normal o muy ligeramente disminuida. En la curva V/T se da una progresiva elevación (Figura 3), mientras que en la curva F/V se observa una concavidad superior y una disminución del pico máximo (Figura 4).

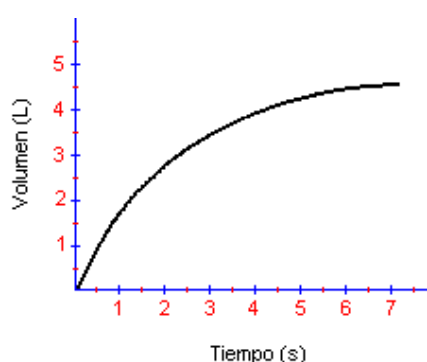


Fig.3. Curva V/T Patrón Obstructivo

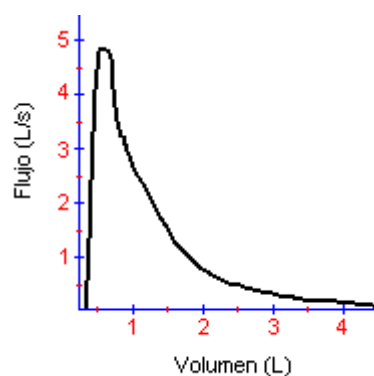


Fig. 4. Curva F/V Patrón Obstructivo

**2.- Alteraciones ventilatorias de tipo No obstructivo (Restrictivas):** se caracterizan por una disminución de la capacidad pulmonar y se traducen en una disminución muy marcada del FVC (menor del 80%) y por permanecer normal o aumentada la relación FEV1/FVC (mayor del 85%). Las curvas son de morfología normal pero de tamaño más pequeño ( Figuras 5 y 6).

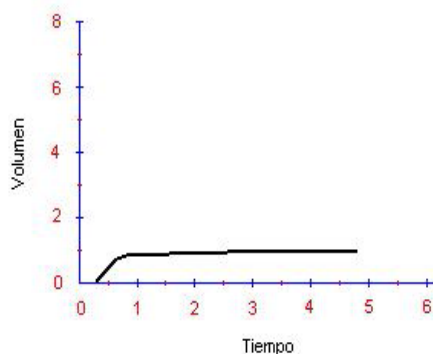


Figura 5. Curva V/T Patrón Restrictivo

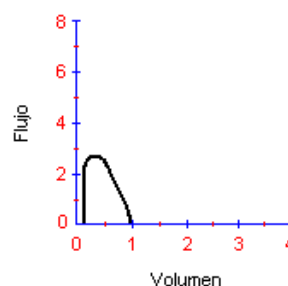


Figura 6: Curva F/V Patrón Restrictivo

**3.- Alteraciones ventilatorias de tipo mixto.** Se caracterizan por presentar alteraciones de ambos tipos y se manifiestan con una disminución de la FEV<sub>1</sub>, de la FVC y de la relación entre ambas. Para el estudio de estas alteraciones es necesaria la realización de otros estudios complementarios.

Tabla 2. Características de los patrones obstructivo, restrictivo y mixto.

	<b>Obstructivo</b>	<b>Restrictivo</b>	<b>Mixto</b>
FVC	Normal o ligeramente disminuida	Muy disminuida (< 70%)	Disminuida (< 70%)
FEV <sub>1</sub>	Disminuido (< 80%)	Disminuido o normal	Disminuida (< 80%)
FEV <sub>1</sub> /FVC	Disminuido (< 75-80%)	Normal o aumentado	
FEF <sub>25-75%</sub>	Muy disminuido (< 65%)	Disminuido o normal	

Valores porcentuales respecto al valor teórico.

An Pediatría 2007. 66(5):518-30. Estudio de la función pulmonar en el paciente colaborador.

### 5.- Prueba broncodilatadora:

La prueba broncodilatadora apoya el diagnóstico establece la mejora en una obstrucción al flujo aéreo. Permite ver la eficacia del tratamiento broncodilatador.

Después de practicar una espirometría basal se le administra al niño 4 inhalaciones de Salbutamol (400 mcg), esperando unos 30 segundos entre cada inhalación. Se deja un intervalo de 15 o 20 minutos y se repite la espirometría.

Se comparan los resultados de la espirometría basal (Pre) con los de la espirometría post-broncodilatación (Post) y la diferencia se expresa en porcentaje de cambio respecto del basal.

Este porcentaje se calcula con la siguiente fórmula:

$$\text{Reactividad bronquial \%} = (\text{Post-Pre}) / \text{Pre} \times 100$$

El criterio de positividad más importante es:

- FEV<sub>1</sub> >12%
- FEF 25-75 >35%
- FVC > 7%

## **6. DECÁLOGO DE LA ESPIROMETRIA FORZADA EN PEDIATRÍA.**

- 1.- La espirometría forzada en Pediatría es la prueba funcional más frecuentemente realizada por Enfermería en pacientes con enfermedades respiratorias, y puede efectuarse a partir de los 5-6 años.*
- 2.- Existen una serie de contraindicaciones para la realización de una espirometría forzada en Pediatría entre las que destacan: Crisis asmáticas graves y activas. (Ver tabla 1)*
- 3.- Previamente al día de la realización de una espirometría forzada en Pediatría es necesario entregar por escrito una serie de recomendaciones a los pacientes entre las cuales destacan: No usar medicación broncodilatadora (Ver procedimientos 4.2).*
- 4.- No debemos intentar interpretar una prueba que, por mal realizada, pueda inducir a un error. Se considera necesario cumplir dos tipos de criterios de calidad para considerar una espirometría forzada en Pediatría como correctamente realizada: que sea aceptable y reproducible.*
- 5.- Deben realizarse un mínimo de tres maniobras satisfactorias o técnicamente correctas, dos de ellas reproducibles. No debiendo superarse en ningún caso el número de 8 intentos.*
- 6.- Los resultados de la espirometría forzada en Pediatría deben expresarse en forma numérica: datos cuantitativos y porcentajes; y de forma gráfica: curva V/T y curva F/V.*
- 7.- La interpretación de la espirometría forzada en Pediatría se puede realizar comparando sus resultados con los valores teóricos de referencia para la edad, el sexo y la talla. Los valores obtenidos se expresan como porcentaje de su teórico.*
- 8.- El índice volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV1) es importante ya que no depende de la edad, talla ni del calibre bronquial.*
- 9.- El análisis del FEV1, de la capacidad vital forzada (FVC) y de FEV1/FVC permite clasificar los trastornos pulmonares en tres patrones diferentes: obstructivos, restrictivos y mixtos.*
- 10.- Los espirómetros requieren de un mantenimiento consistente en una calibración periódica, limpieza diaria y una desinfección semanal con un desinfectante esporádica.*

## 7. BIBLIOGRAFIA

- 1.- Álvarez Gutiérrez, F.J.; Barchilón Cohen, V.; Casas Maldonado, F.; Compán Bueno, M.V.; Entrenas Costa, L.M.; Fernández Guerra, J.; et al. Documento de consenso sobre Espirometría forzada en Pediatría en Andalucía. Documento elaborado por la Asociación de Neumólogos del Sur (NEUMOSUR), Sociedad Andaluza de Medicina Familiar y Comunitaria (SAMFyC) y Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria en Andalucía (SEMERGEN-Andalucía). Semergen.2009; 35(09):457-68 [consultado 7 de junio de 2012]. Disponible en [http://www.neumosur.net/files/consenso\\_ESPIROMETRIA.pdf](http://www.neumosur.net/files/consenso_ESPIROMETRIA.pdf)
- 2.- Andres A. Puesta al día en las técnicas. Espirometría forzada en Pediatría en el niño colaborador. An Pediatr Contin. 2005;3(3):181-6.
- 3.- Casan P, Burgos F, Barberà JA, Giner J. Espirometría forzada en Pediatría. En: Puente Maestu L. Manual SEPAR de Procedimientos. Procedimientos de evaluación de la función pulmonar I. Madrid: Luzan 5, 2002; 4-15.
- 4.- García Polo, C (coord.) [et al.]. Proceso Asistencial Integrado ASMA. Sevilla. Junta de Andalucía. Consejería de Salud, 2007: 81-96. [consultado 14 de junio de 2012]. Disponible en: [http://www.csalud.junta-andalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/p\\_3\\_p\\_3\\_procesos\\_asistenciales\\_integrados/asma/asma.pdf](http://www.csalud.junta-andalucia.es/salud/export/sites/csalud/galerias/documentos/p_3_p_3_procesos_asistenciales_integrados/asma/asma.pdf)
- 5.- Malo R, Fernández I, Rodríguez M.J, Mañas E. Aplicación de pruebas de función pulmonar. En: Mañas E, Pérez E, Jareño J. Manual de Actuación. Patología Respiratoria. Madrid: NEUMOMADRID. 2004. p. 1-21. [consultado 10 de junio de 2012]. Disponible en: <http://www.neumomadrid.org/descargas/manual%20de%20actuaci%C3%B3n%20de%20patolog%C3%ADa%20respiratoria.pdf>
- 6.- Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A et al; ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. Eur Respir J 2005; 26(2): 319-338.
- 7.- Pardos Martínez C, Úbeda Sansano I, Bercedo Sanz A. Espirometría forzada en Pediatría. El pediatra de Atención Primaria y la **Espirometría forzada** en Pediatría (Actualización 2009). Protocolos del GVR (Publicación P-GVR-2) [consultado 21 de junio de 2012]. Disponible en: [http://www.aepap.org/gvr/pdf/espirometria\\_forzada\\_p\\_gvr\\_2\\_2009.pdf](http://www.aepap.org/gvr/pdf/espirometria_forzada_p_gvr_2_2009.pdf)
- 8.- Roca J, Sanchis J, Agusti-Vidal A, Segarra F, Navajas D, Rodriguez-Roisin R, Casan P, Sans S. Spirometric referent values from a Mediterranean population. Bull Eur Physiopathol Respir 1986; 22(3): 217-224.
- 9.- Sanchis J, Casan P, Castillo J, González N, Palenciano L, Roca J. Normativa para la espirometría forzada en Pediatría forzada. Recomendaciones SEPAR núm. 1. Barcelona: Ediciones Doyma S.A.; 1985. Arch Bronconeumol 1989; 25: 132- 142.
- 10.- American Thoracic Society. Standardization of spirometry-1994 update. Am J Respir Crit Care Med 1995; 152: 1107-36.
- 11.- C. Oliva Hernández, D. Gómez Pastrana, J. Sirvent Gómez, O. Asensio de la Cruz y Grupo de Técnicas de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Estudio de la función pulmonar en el paciente colaborador. Parte I. An Pediatr 2007;66(4):393-4

12.- O. Asensio de la Cruz, A. Cordon Martínez, J. Elorz Lambarri, A. Moreno Galdó, J.R. Villa Asensi y Grupo de Técnicas de la Sociedad Española de Neumología Pediátrica. Estudio de la función pulmonar en el paciente colaborador. Parte II An Pediatr 2007;66(5):518-30

13.- E. González Pérez-Yarza, A. Aldasoro Ruiz, J. Korta Murua, J. Mintegui Aranburu, O. Sardón Prado .Unidad de Neumología Infantil. Servicio de Pediatría. Hospital Donostia. Osakidetza–Servicio Vasco de Salud. Curso sobre La Función Pulmonar en el Niño. Principios y aplicaciones. Parque Tecnológico de San Sebastián. P<sup>o</sup> Mikeletegi, 53 (Ed. Central). 28-29 Enero de 2005.

14.- Maria Isabel Rojas Gabulli. Paediatrica 2000 3(1): 22 – 26 Aspectos prácticos de la antropometría en Pediatría

## 8. Anexo 1. Abreviaturas y definición de los diferentes parámetros espirométricos

<b>Abreviatura en siglas</b>	<b>Concepto</b>	<b>Definición y Descripción</b>
<b>VC</b>	<b>Capacidad vital</b>	Volumen máximo espirado lentamente después de una inspiración máxima y hasta una espiración máxima.
<b>FVC</b>	<b>Capacidad Vital Forzada</b>	Volumen máximo espirado en el menor tiempo posible después de una inspiración máxima hasta una espiración máxima.
<b>FEV<sub>1</sub></b>	<b>Volumen espiratorio forzado en el primer segundo</b>	Volumen máximo espirado durante el primer segundo después de su comienzo en el curso de una espiración forzada iniciada a la capacidad pulmonar total.
<b>FEV<sub>1</sub> / FVC</b>	<b>Relación FEV<sub>1</sub> con la capacidad vital forzada</b>	Relaciona el FEV <sub>1</sub> con la FVC. La relación con la capacidad vital no forzada se conoce como Índice de Tiffeneau.
<b>FEF<sub>25-75%</sub></b>	<b>Flujo espiratorio forzado entre el 25 y el 75% de la FVC</b>	Flujo medio alcanzado en el tramo de curva comprendido entre el 25 y el 75% de la FVC.
<b>MEF<sub>25% FVC</sub></b>	<b>Máximo Flujo espiratorio al 25% de la FVC</b>	Flujo alcanzado cuando se lleva espirado el 25% de la FVC
<b>MEF<sub>50% FVC</sub></b>	<b>Máximo Flujo espiratorio al 50% de la FVC</b>	Flujo alcanzado cuando se lleva espirado el 50% de la FVC
<b>MEF<sub>75% FVC</sub></b>	<b>Máximo Flujo espiratorio al 75% de la FVC</b>	Flujo alcanzado cuando se lleva espirado el 75% de la FVC
<b>FEF o PEF</b>	<b>Flujo Máximo Espiratorio</b>	Pico máximo de flujo obtenido en el curso de una FVC.

Fuente: Elaboración propia.

## **9. AUTORES**

**Ana Rojo Hernández.**

DUE Unidad de Alergia Pediátrica. Complejo Hospitalario de Granada.

**Amparo Gaitano García**

DUE Centro Médico Alergológico Al-Iergo Centre. Barcelona

Fecha de Elaboración del Protocolo: Julio de 2015

Fecha de Finalización del Protocolo: Febrero de 2016