

## **PRUEBAS FUNCIONALES RESPIRATORIAS**

# INDICE

|                                                   |    |
|---------------------------------------------------|----|
| OSCILOMETRÍA DE IMPULSOS (IOS) .....              | 3  |
| ESPIROMETRÍA FORZADA .....                        | 3  |
| MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.....                     | 4  |
| Consejos previos al día de la prueba.....         | 4  |
| Condiciones previas .....                         | 4  |
| 1. Preparación y arranque del aparato.....        | 5  |
| 2. Calibración.....                               | 7  |
| 2.1.Calibración de condiciones atmosféricas ..... | 7  |
| 2.2.Calibración volumen .....                     | 8  |
| Realización de la maniobra.....                   | 10 |
| 3. Datos de filiación .....                       | 10 |
| 4. OSCILOMETRÍA .....                             | 11 |
| 4.1.Explicación de la prueba.....                 | 11 |
| 4.2.Realización de la maniobra.....               | 12 |
| 5. ESPIROMETRÍA FORZADA .....                     | 14 |
| 5.1.Explicación de la prueba.....                 | 14 |
| 5.2.Realización de la maniobra.....               | 14 |
| Consideraciones posteriores.....                  | 19 |
| BIBLIOGRAFÍA.....                                 | 21 |

# **OSCILOMETRÍA DE IMPULSOS (IOS)<sup>1</sup>**

La IOS es una técnica de oscilación forzada que se basa en la medida de la relación entre pulsos externos de presión aplicados al sistema respiratorio del paciente y la respuesta resultante de la vía aérea.

Aunque sus bases de funcionamiento son complicadas, de forma esquemática se puede resumir lo siguiente: La necesaria señal de presión es generada, de forma intermitente, por un altavoz convencional a distintos rangos de frecuencias. La perturbación de presión producida entonces en el aire del sistema es transmitida al aparato respiratorio del sujeto por medio del neumotacógrafo. A su vez, una pequeña bomba produce un flujo constante de aire a través de otro tubo. Las presiones aplicadas y el flujo resultante son medidos por los correspondientes transductores. Ambas señales se acondicionan, filtran y procesan por el ordenador, obteniéndose, para cada una de las frecuencias de impulso una amplia serie de parámetros.

La maniobra se realiza respirando por la boca, a volumen corriente y con la cabeza ligeramente inclinada hacia arriba, presionando levemente las mejillas para mejorar la conducción de las vibraciones. Opcionalmente, se puede realizar una maniobra de inspiración y espiración máximas no forzadas.

Es, por tanto, una técnica, en cierto modo comparable a la Espirometría pero respecto a la cual muestra dos grandes ventajas: Necesita una escasa colaboración de los pacientes por lo que es factible su uso en niños a partir de 2-3 años de edad. Y es más sensible que la Espirometría en la detección de patrones pulmonares obstructivos.

A través de ella se obtiene información de gran relevancia en función del análisis de una amplia variedad de parámetros aunque básicamente, se usa para el diagnóstico diferencial de enfermedades pulmonares obstructivas centrales y periféricas.

Se emplea profusamente en la práctica diaria, sobre todo en niños y niñas pequeños con sospecha de enfermedad pulmonar y en pacientes con alta probabilidad de asma en los cuales la Espirometría muestra valores normales.

## **ESPIROMETRÍA FORZADA<sup>1, 2</sup>**

La espirometría forzada es una técnica de exploración de la función ventilatoria que mide volúmenes y flujos generados en el curso de una maniobra voluntaria de espiración forzada. Para ejecutar una maniobra de espiración forzada es preciso realizar un movimiento espiratorio completo, desde la posición de máxima inspiración (capacidad pulmonar total) hasta la posición de máxima espiración (volumen residual), con la mayor fuerza y rapidez posibles. En otras palabras, el niño o niña expulsa todo el volumen de aire que es capaz en el menor tiempo posible.

A través de ella se obtiene información de gran relevancia en función del análisis de una amplia variedad de parámetros aunque básicamente, se usa para el diagnóstico de problemas pulmonares restrictivos u obstructivos, sobre todo de vías aéreas altas y centrales.

Se usa profusamente en la práctica diaria aunque debido a la exigente colaboración necesaria por parte de los pacientes, sólo se puede usar en niños mayores de 6-7 años.

# MANUAL DE PROCEDIMIENTOS.

***\* Este manual es un elemento fundamental para afianzar la garantía de calidad necesaria de la prueba. Debe ser leído atentamente y proceder según indicaciones.***

## **Consejos previos al día de la prueba** (informar verbalmente y por escrito):

Explicar de forma breve al niño o niña y a su familia las características de la prueba y los motivos de su realización.

Evitar la administración de agonistas  $\beta$ 2-adrenérgicos inhalados durante un mínimo de 6 horas en el caso de los fármacos de acción corta y de 12 horas en el caso de los preparados de acción larga (si se ha precisado su utilización, debe ser puesto de manifiesto para la interpretación correcta de la prueba).

Indicar que durante la prueba se debe evitar la ropa que oprima el tórax y los cinturones muy apretados.

## **Condiciones previas**

- Espacio físico:
  - Ambiente agradable (que no induzca al temor) y ausencia de ruido y posibles elementos de distracción.
  - Situación de confort térmico.
- Equipamiento:
  - Neumotacógrafo.
  - Jeringa de calibración (3 L).
  - Boquillas pediátricas no deformables y desechables.
  - Tubo adaptador para conectar las boquillas pediátricas al cabezal del neumotacógrafo.
  - Pinzas nasales.
  - Papel para el sistema de impresión del neumotacógrafo.
  - Báscula y tallímetro.
  - Estación meteorológica (termómetro, barómetro e higrómetro).
- Calibración: el espirómetro debe ser calibrado diariamente.

## 1. Preparación y arranque del aparato.

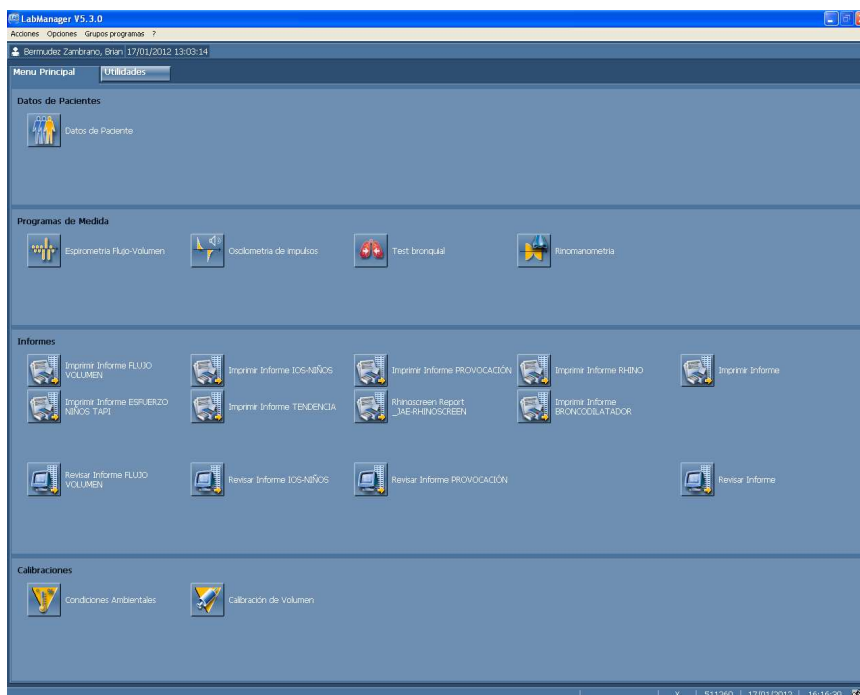
En la consulta de pruebas funcionales hay dos equipos de espirometría con sendos ordenadores. Ambos equipos informáticos están conectados entre sí, pero únicamente en el primer ordenador (el conectado al espirómetro y oscilómetro) reside la base de datos de los pacientes, en la que se almacenan tanto sus datos de filiación como sus datos espirométricos. Esto es importante porque para poder utilizar esta base de datos en el segundo ordenador es imprescindible tener conectado el primero.

Para comenzar se enciende el ordenador (clic en icono Hospital Hispania) y los 3 sensores de Jaeger (Figura 1). El ordenador por sí solo comenzará a cargar el programa Lab Manager. Este mismo programa requiere de unos minutos (aprox. 6 minutos) para chequear el sistema y calentarse. Este proceso de calentamiento no es conveniente interrumpirlo. Posteriormente aparece la ventana general (Figura 2)

**Figura 1:** Vista de los tres sensores Jaeger (debe estar encendida la luz verde).

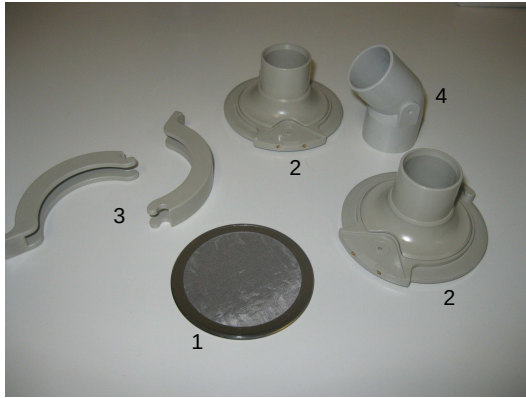


**Figura 2:** Vista de la pantalla inicial una vez ha terminado el calentamiento



Antes de proceder a iniciar el aparato comprobaremos que el neumotacógrafo está montado. Algunos días estará montado, y otros desmontado porque se ha puesto a limpiar (martes y jueves). Si está desmontado, y las piezas están lavadas y secas, se monta según instrucciones (Fig. 3-4). Si las piezas no están lavadas y secas, hay otros neumotacógrafos ya montados en el armario de la derecha.

**Figura 3:** Neumotacografo desmontado.



**A)** Colocar la membrana (1) entre las dos piezas de la carcasa de plástico (2); cerrar la carcasa por la zona de mayor diámetro con las piezas curvadas (3); **B)** ajustar el tubo (4) a la carcasa; **C)** unir la carcasa al módulo de oscilometría, empujando la pestaña negra que facilita el ensamblaje y asegurándose que la silueta de la persona que hay dibujada quede cara al sujeto de estudio; **D)** finalmente unir por el tubo (4) al aparato.



**Figura 4:** Fases de ensamblaje del Neumotacografo.



## 2. Calibración

### 2.1. Calibración de condiciones atmosféricas

Registrar las condiciones ambientales: temperatura, presión atmosférica y humedad relativa recogidos en la estación meteorológica (está junto a la ventana). La prueba no debe realizarse<sup>1</sup> si la temperatura es inferior a 17 °C o superior a 40 °C. En el caso de que la temperatura sobrepase estos límites se tratará de acondicionar la sala con el aparato acondicionador (frío/calor). Si de todos modos, se saliera de ese rango de temperatura, se hace igualmente las exploraciones, poniendo una nota de aviso.

En la parte inferior de la pantalla inicial apretamos el icono de “condiciones ambientales” e introducimos los datos que nos pide (Figura 5). En altitud se suele dejar 30 metros. Para salir apretamos F12.

**Figura 5:** Pantalla de calibración de condiciones ambientales.

The screenshot shows the 'Ambient V5.1.0' software interface. The window title is 'Ambient V5.1.0'. The sidebar on the left contains icons for 'Programa', 'F1', 'F2', 'F3', 'F4', 'F5', 'F6', 'F7', 'F8', 'F9', 'F10', 'F11', 'F12', and 'Manual data input'. The main area displays a table for 'Ambient conditions' with the following data:

| Ambient conditions |                 | Lab N° X   |                               |
|--------------------|-----------------|------------|-------------------------------|
|                    | 17/01/2012      | 17.01.2012 |                               |
|                    | 14:30.00        | 16:15:22   |                               |
|                    | Temperatura     | 22         | 22 [°C] rango <0 - 50>        |
|                    | Humedad relat.  | 42         | 42 [%] rango <1 - 100>        |
|                    | Presión atmosf. | 1004       | 1004 [hPa] rango <500 - 1200> |
|                    | Altitud         | 30         | 30 [m] rango <-100 - 3000>    |

At the bottom of the window, there is a status bar with the text 'Manual data input'.



## 2.2. Calibración volumen

Los dos equipos utilizan un mismo software, y ambos equipos deben calibrarse a diario antes de comenzar las exploraciones a las niñas y niños. Esta calibración es necesaria pues estos equipos son muy sensibles y se suelen descalibrar con facilidad. Además esta calibración nos permite detectar si existen fugas en el aparataje, y permite tomar mediciones muy precisas.

Hacemos doble clic en el icono “calibración de volumen”. El ordenador nos pedirá que seleccionemos que vamos a calibrar (APS, IOS y MSC), y elegiremos la opción IOS. ***\*\*Recordar que cuando se hace IOS la ventana del neumotacógrafo (figura 3D) debe de estar cerrada. Para espirometría abierta.***

A continuación se abre una nueva pantalla, acoplaremos la boquilla del espirómetro IOS, a la jeringa de aire de 3 litros (Figura 6), se realiza más fácilmente si se introduce ligeramente ladeada y girándola. Para iniciar la calibración será necesario pulsar F1. Después debemos hacer emboladas con la jeringa de aire, completando todo el recorrido de la jeringa (escuchar sonido de que hace tope), tantas veces como sea necesario. Es conveniente que los gráficos que se obtienen con las emboladas sean similares. Es decir, el volumen que detecta el espirómetro (3 litros) debe ser el mismo tanto al comprimir el émbolo de la jeringa como al aspirar el émbolo de la misma (Figura 7). Una diferencia evidente en esta calibración podría indicarnos por ejemplo que existen fugas en el aparato (jeringa-oscilómetro ó entre las piezas del oscilómetro). Es aconsejable que la jeringa de calibración se mantenga a la temperatura y grado de humedad del lugar de la prueba.

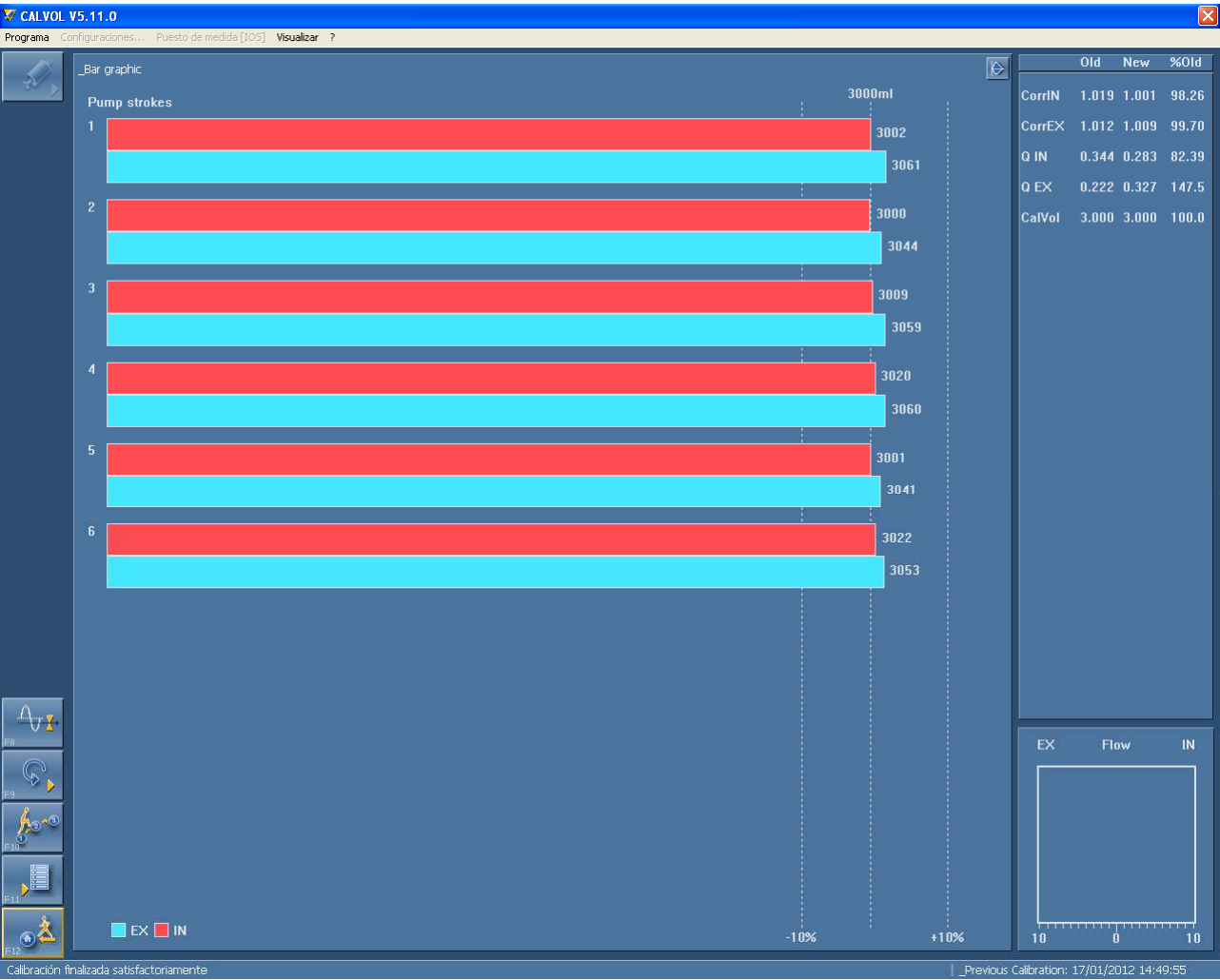
Una vez hemos comprobado que funciona correctamente (variación máxima del 3%) apretamos F12 y salimos a la pantalla inicial.

**Figura 6:** Jeringa de 3 litros acoplada a boquilla de espirómetro IOS.





**Figura 7:** Pantalla de calibración de volumen con gráficas similares y dentro de los límites de variación adecuados.



## Realización de la maniobra

### 3. Datos de filiación

En este apartado podremos introducir nuevos pacientes, en los que realizaremos en otro momento pruebas de función respiratoria. También podremos utilizar pacientes previamente guardados en la base de datos, en las que podremos modificar algunas características antropométricas (por ejemplo aumento de peso y talla) y realizar nuevas pruebas de función respiratoria.

Estando en el menú general seleccionaremos el icono “Datos de paciente”. A continuación se abre una nueva pantalla en la que introduciremos en todos los campos los datos que deseamos. Así introduciremos el nombre, apellidos, identificación (número de historia), sexo, fecha de nacimiento y raza. En el campo “procedencia” añadimos el código de identificación INMA (idnum2 de 3 dígitos; Ej.: INMA001).

Por defecto el sistema selecciona la raza caucásica, pero hay un desplegable que permite cambiarlo. En operador está la opción INMA1 (Silvia) e INMA2 (Otra). Cuando haga la espirometría INMA2 en observaciones indicar a qué persona corresponde.

Apretar F12 para guardar los datos y salir al menú principal.

**Figura 8:** Pantalla de datos de paciente.

The screenshot shows a software window titled "Patient demographics - 5.50.1". The window contains several input fields organized into two main sections. The top section includes fields for "Apellidos", "Nombre", and "Identificación". Below these are fields for "F. Nacimiento" (with a date format [D/M/Y]), "Sexo" (radio buttons for male and female), "Edad" (with a unit [Años]), "Peso relativo" (with a unit [%]), "Normal Weight" (with a unit [kg]), "BMI", "Sup. corporal" (with a unit [m²]), "Altura" (with a unit [cm]), "Peso" (with a unit [kg]), and "LBW" (with a unit [kg]). The bottom section includes fields for "Calle", "Ciudad", "Teléfono", "Procedencia", "Profesión", "Diagnóstico", "Hist. Paciente", and "Fumador". To the right of these are dropdown menus for "Raza" (set to "Caucasiana"), "Doctor", "Grupo teoricos" (set to "Standard"), "Operador", "Servicio", "Aseguradora", and another "Doctor". The window has a blue title bar and a standard Windows-style interface.

Por otro lado si es un paciente conocido (previamente explorado funcionalmente), en el que ya constan datos espirométricos guardados, es conveniente buscar sus datos de filiación. Esto es importante. Si introducimos un paciente “veterano” con otro nombre o no hemos respetado las mayúsculas-minúsculas, el ordenador crea un nuevo paciente, y nos complica en un futuro poder rescatar las exploraciones complementarias realizadas.

Así para un paciente veterano es conveniente presionar la tecla F3 para buscarlo en la base de datos. A continuación se abren unos campos de búsqueda que podemos rellenar (nombre, apellidos o número de identificación (número de historia))

Tras la adecuada selección o inclusión del paciente a explorar, aparecerá su nombre en la ventana superior izquierda. Esto también es importante. Podemos introducir erróneamente exploraciones funcionales de un paciente “a cargo” o con el nombre de otro paciente, lo cual es un grave error, pues tendrá unos valores de referencia muy distintos (tanto por la edad como por las características antropométricas –peso y talla-)

## 4. OSCILOMETRÍA

***\* Es conveniente comenzar siempre realizando la oscilometría antes que la espirometría. Un paciente asmático cuando realiza maniobras de inspiración-espriación forzadas produce de manera fisiológica una disminución del calibre de las vías aéreas. Así tras la espirometría basal forzada los pacientes asmáticos presentan un deterioro de su función respiratoria. De esta forma si un paciente realiza una oscilometría en segundo lugar, esta siempre obtendrá unos parámetros discretamente deteriorados.***

### 4.1. Explicación de la prueba

El/la operador/a responsable de la realización de la prueba debe instruir al niño/a según su edad y capacidad de aprendizaje para conseguir la colaboración máxima:

En primer lugar, tranquilizar asegurando el carácter no doloroso de la prueba (es importante evitar que sufran ansiedad).

– Explicar las características del estudio y la colaboración esperada utilizando un lenguaje comprensible para su edad (*“queremos saber cómo funcionan tus pulmones... para ello cuando te diga tienes que juntar la boca a la boquilla que hay en el aparato (sellando bien con la boca pero sin poner la lengua en medio) y respirar por la boca de manera normal, para que lo puedas hacer bien te pondremos una pinza en la nariz. Cuando la máquina empiece a funcionar, hará unos ruidos, que son normales y notarás que se te mueven las mejillas, por lo que te vamos a pedir que te coloques las manos en las mejillas para evitar que te tiemblen. Tendrás que hacer eso durante 40 segundos, yo te avisaré cuando termina”*).

– Advertir que debe tener la cabeza ligeramente inclinada hacia arriba.

– Poner especial énfasis en que no debe poner la lengua en la boquilla ni morderla y que se trata de respirar normalmente por la boca.

- Hacer una demostración práctica de la maniobra.

#### **4.2. Realización de la maniobra**

- Posición: preferentemente sentado, con la espalda recta y la barbilla elevada.
- Asegurarse que la ventana del neumotacógrafo esté cerrada (ver figura 3D).
- En la pantalla inicial del programa hacer clic en el icono “oscilometría de impulsos”. Saldrá la pantalla de oscilometría de impulsos y una ventana para el ajuste del punto cero que además nos recuerda: “mantenga el mango en posición vertical. Por favor no se aproxime aún a la boquilla. Presione <OK> para ajustar el cero.” Le damos a aceptar.
- Comenzará a escucharse ruido.
- Colocar la pinza de oclusión nasal e indicar al niño/a que debe “agarrarse” a la boquilla y respirar normalmente por la boca.
- Apretamos icono “registrar datos” (icono superior de la izquierda)
- Dejamos pasar unos 40 segundos.
- Apretamos al icono “calculadora” (F7)
- Apretamos al icono “salir” (F11) y nos preguntará si queremos almacenar. Si los resultados  $CO\ 5\ Hz-20\ Hz \leq 0.7$  consideraremos la maniobra errónea y la repetiremos, por lo tanto le diríamos no guardar, si fuera correcta le diríamos almacenar.
- Repetir la maniobra hasta tener 3 oscilometrías almacenadas correctas, haciendo un máximo de 8 maniobras.
- En la pantalla inicial apretar icono imprimir informe IOS niños.

**Figura 9:** Posición para oscilometría.



Figura 10: Pantalla de oscilometría. Ajuste del punto cero.

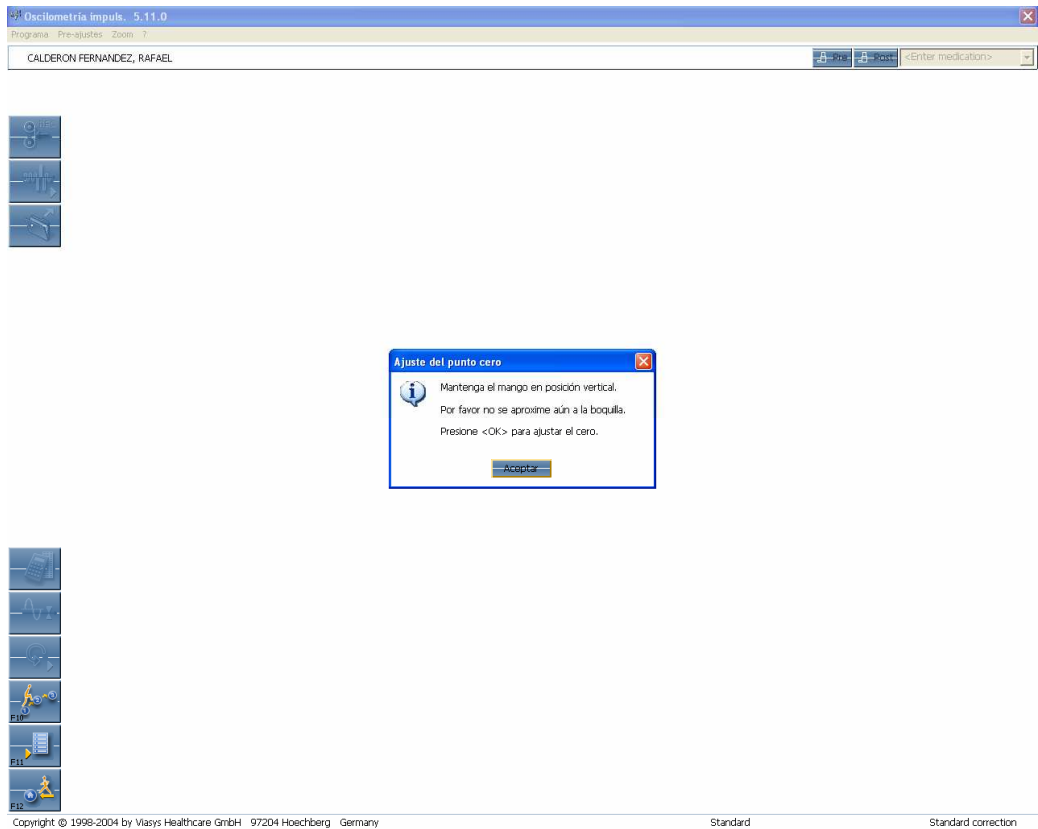
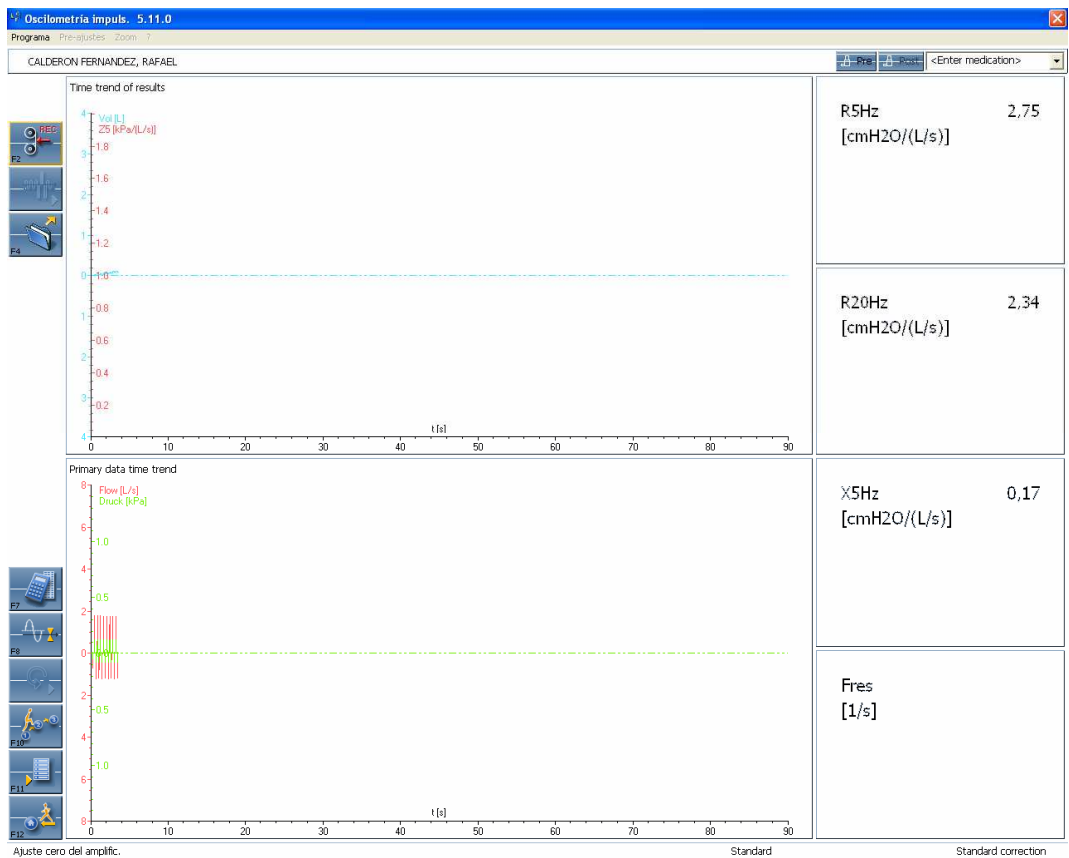


Figura 11: Pantalla de oscilometría. Grabando datos.



## 5. ESPIROMETRÍA FORZADA

### 5.1. Explicación de la prueba

El/la operador/a responsable de la realización de la prueba debe instruir al niño/a según su edad y capacidad de aprendizaje para conseguir la colaboración máxima<sup>2</sup>:

En primer lugar, tranquilizar asegurando el carácter no doloroso de la prueba (es importante evitar que sufran ansiedad).

– Explicar las características del estudio y la colaboración esperada utilizando un lenguaje comprensible para su edad (*“queremos saber cuánto aire te cabe dentro de los pulmones y cómo eres capaz de sacarlo fuerte y rápido... para ello tienes que llenar el pecho de aire como si fuera un globo y soplar como el lobo del cuento de los tres cerditos... como si apagaras las velas de una tarta de cumpleaños”*).

– Advertirle de que debe comenzar la espiración después de oír la orden de inicio, y se le seguirá animando a lo largo de toda la maniobra de espiración forzada.

– Poner especial énfasis en la importancia de iniciar el esfuerzo con el máximo volumen de aire en los pulmones y de forma decidida y enérgica, así como de mantener la espiración el mayor tiempo posible.

– Hacer una demostración práctica de la maniobra de espiración forzada. Practicar con un matasuegras.

### 5.2. Realización de la maniobra

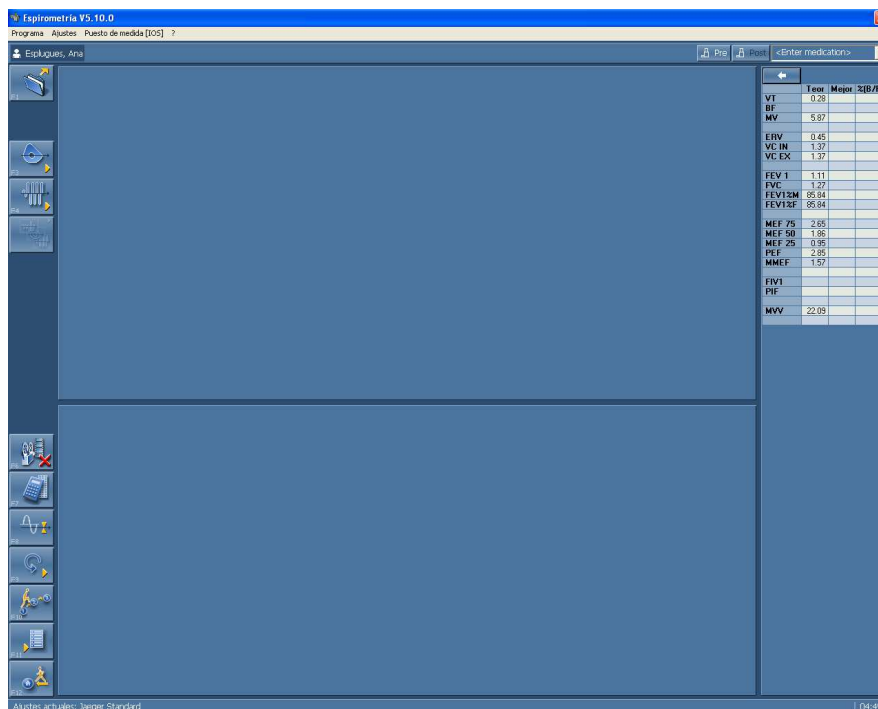
- Posición: preferentemente sentado, con la espalda recta y la barbilla elevada.
- La ventana del neumotacógrafo debe de estar abierta (ver figura 3D).
- En la pantalla inicial del programa hacer clic en el icono “espirometría flujo-volumen”. Saldrá la pantalla de espirometría (Figura 12) y una ventana para el ajuste del punto cero que además nos recuerda: “mantenga el mango en posición vertical. Por favor no se aproxime aún a la boquilla. Presione <OK> para ajustar el cero.” Le damos a aceptar.
- Apretamos icono “Comienzo de curvas flujo-volumen” (F3).
- Colocar la pinza de oclusión nasal e indicar al niño/a que debe sujetar la boquilla con los dientes y sellarla con los labios evitando introducir la lengua. Hacer 2-3 respiraciones normales.
- Apretar F6 que es una animación que sirve de incentivo (la más recomendada por la experiencia es la de un juego de bolos)
- Iniciar la inspiración: *“Coge todo el aire que puedas para llenar completamente los pulmones”*.
- Detenerse un instante.
- Iniciar la espiración de manera brusca: *“suelta todo el aire muy muy fuerte”*

- Mantener el esfuerzo todo el tiempo que sea posible: “*sigue sacando el aire, más, más*”.
- En caso necesario, sujetar al niño o niña por los hombros para evitar que se incline hacia delante.

***\*La operadora/or debe estimular al niño o la niña con palabras y, sobre todo, con lenguaje gestual y corporal que inciten a realizar una inspiración máxima, a iniciar la espiración de manera brusca y a prolongar el esfuerzo espiratorio todo lo posible. Es preciso registrar cualquier tipo de incidencia que acontezca durante la prueba.***

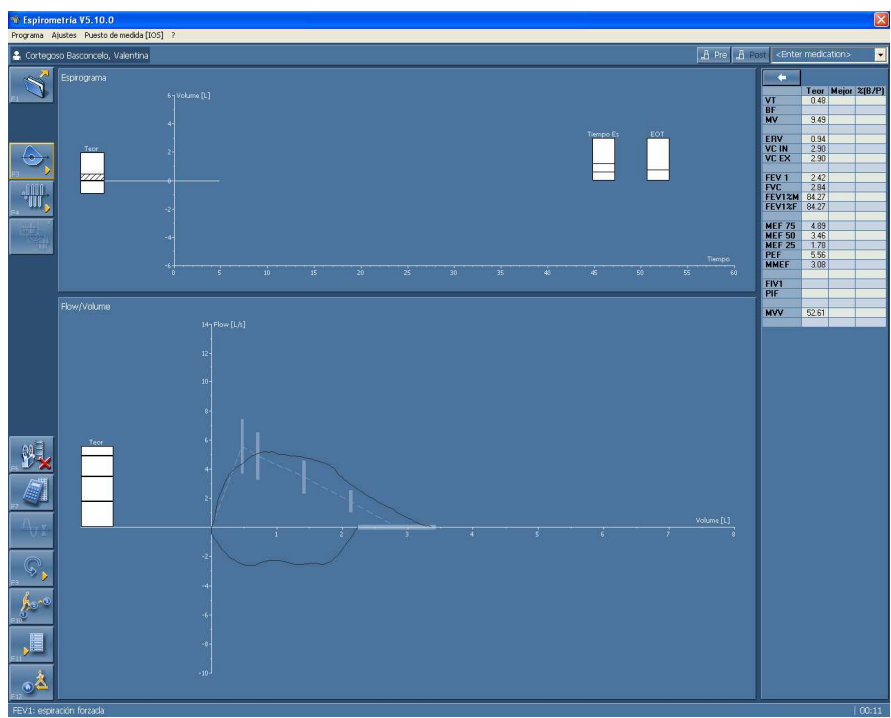
- Apretamos al icono “calculadora” (F7)
- Apretamos al icono “salir” (F11) y nos preguntará si queremos almacenar. Puede ser que de avisos pero la guardamos igual.
- Indicar al niño o niña que puede soltarse de la boquilla hasta que se lo volvamos a indicar (las maniobras deben separarse entre sí al menos 30 segundos).
- En la pantalla inicial apretar icono “imprimir informe flujo-volumen”.
- Repetir la maniobra hasta 3 espirometrías que cumplan criterios. (hasta máximo 8).
- De los tres informes impresos, entregar a los padres aquel con mayor puntuación junto a “Hoja explicativa de resultados espirometría” . En el caso en que se observe en el informe que el % (Actual/Teórico) es <70% indicar a los padres que el infome debe revisarlo un especialista del servicio y que se les mandará por correo en breve.

**Figura 11:** Pantalla de espirometría inicial.

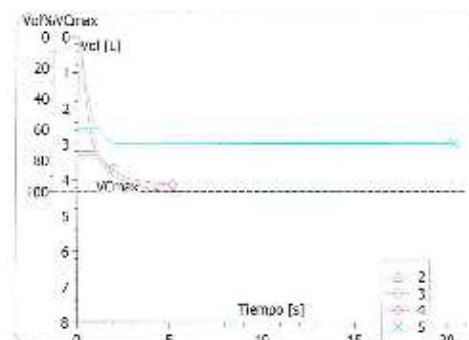


**Figura 11:** Pantalla de espirometría grabando datos.





| Apellido(s) | Nombre(s) | Identificación | XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX |
|-------------|-----------|----------------|----------------------|
|-------------|-----------|----------------|----------------------|



Los **resultados** de la espirometría (Exploración Flujo/volumen) de \_\_\_\_\_ (nombre), han resultado dentro de los parámetros **normales** según los valores previsibles para su talla, edad y sexo.

### ¿Qué es la espirometría forzada (Exploración flujo/volumen)?

Es una prueba de función respiratoria que permite analizar cómo funciona el pulmón y las vías respiratorias y con ello diagnosticar el tipo y el grado de severidad de las enfermedades respiratorias. Se usa básicamente para el diagnóstico de problemas pulmonares restrictivos (disminución de la capacidad de los pulmones debido a cicatrización, inflamación del tejido etc.) u obstructivos (estrechamiento u obstrucción de las vías respiratorias que impide salir el aire), sobre todo de vías aéreas altas y centrales.

En la espirometría forzada se registra el máximo volumen de aire que puede mover una persona desde una inspiración máxima hasta una exhalación completa (es decir, hasta que en los pulmones sólo quede el volumen residual, que es el aire que no se moviliza en la respiración). Por otro lado, al mismo tiempo que se registra el máximo volumen espirado, éste se relaciona con el tiempo que dura la maniobra, con lo que es posible obtener medidas de flujo.

### ¿Qué medidas obtenemos en una espirometría?

Los **parámetros** más utilizados de una espirometría forzada son los que se detallan a continuación, que se comparan con los valores previsibles para la talla, la edad y el sexo (valores teóricos). Las figuras representan gráficamente estos valores.

- Capacidad vital forzada (**FVC**); que es la cantidad de aire expulsada enérgicamente tras un esfuerzo inspiratorio máximo. Se considera normal cuando es mayor del 80% de su valor teórico.
- Volumen espiratorio forzado en el primero segundo 1 segundo (**FEV1**); que es la cantidad de aire expulsada enérgicamente en el primer segundo. Se considera normal cuando es mayor del 80% de su valor teórico.
- Relación FEV1/FVC (**FEV1%**); indica la proporción de la FVC que se expulsa durante el primer segundo de la maniobra de espiración forzada. Se considera normal cuando es mayor del 70%.

## Consideraciones posteriores

Realizar actuaciones de limpieza del aparato (en principio no hay que hacer nada, sólo retirar la boquilla y tirarla) y apagar ordenador.

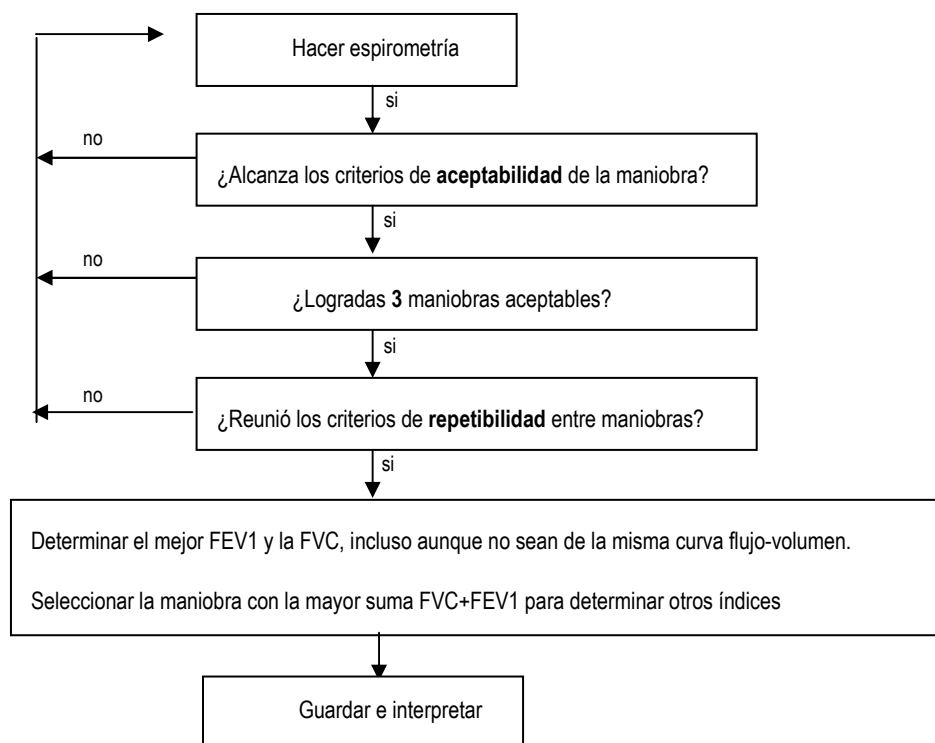
En el caso de que un niño o niña obtenga **resultados fuera de la normalidad**, la encargada de realizar las espirometrías remitirá la información al pediatra responsable (A. Mazón) que nos hará llegar un informe personalizado. Si es pertinente se ofrecerá a la familia la posibilidad de hacerle el seguimiento del problema en el servicio de alergias y salud respiratoria infantil del Hospital La Fe, aunque puede ocurrir que la familia ya acuda a otro servicio a hacerse el seguimiento y rechace el ofrecimiento.

### CONTROL DE CALIDAD DE LAS ESPIROMETRÍAS (MeDALL)

Dos pasos son necesarios para el control de calidad de espirometrías ([M Pinart 20.03.2012](#)):

1. Elegir las curvas de flujo-volumen que cumplan con los siguientes 2 criterios: [(BEV < 0,1 L ) y (10 seg. > FET > 1 seg.), y tener buena apariencia técnica]. Por buena apariencia técnica, queremos decir que las curvas que muestran problemas restrictivos, obstructivos, etc., serán aceptados. A la inversa, las curvas que muestran algún tipo de inhalación serán excluidas.

2. Siguiendo las directrices de la ATS y la ACCP, a partir de las curvas de flujo-volumen que cumplen los criterios que se detallan en el paso 1, se elige el mejor FEV1 y FVC, incluso aunque no sean de la misma curva flujo-volumen.



### **Criterios de ACEPTABILIDAD de las maniobras**

- Un comienzo satisfactorio de prueba y un final satisfactorio de prueba (EOT), es decir, una meseta en la curva de tiempo-volumen.

- El sujeto realizó la maniobra con una inspiración máxima, un buen comienzo, una exhalación suave y esfuerzo máximo continuo:

- 1) sin un inicio satisfactorio de la espiración, que se caracteriza por la vacilación o el volumen excesivo de salida en falso extrapolar o EV 0.5% de la FVC o 0,150 L, el que sea mayor;

- 2) sin toser durante el primer segundo de la maniobra, lo que afecta la medida del FEV1, o medicamento para tos que interfiere con la medición de resultados precisos;

- 3) sin la terminación anticipada de la espiración (véase la sección criterios fin de la prueba);

- 4) sin una maniobra de Valsalva (cierre de la glotis) o vacilación durante la maniobra que provoca una interrupción del flujo aéreo, que se opone a la medición exacta de FEV1 o FVC;

- 5) sin una fuga;

- 6) sin una boquilla obstruida (por ejemplo, debido a obstrucción por que la lengua está colocado delante de la boquilla, o dientes delante de la boquilla, o deformación boquilla debido a morder);

- 7) sin evidencia de un aliento adicional que es tomado durante la maniobra.

Cabe señalar que una curva utilizable sólo debe cumplir las condiciones 1 y 2 anteriores, mientras que una curva aceptable debe cumplir con todas las anteriores siete condiciones.

- El formato de presentación debe incluir calificativos que indican la aceptabilidad de cada maniobra.

- Registros de las maniobras fallidas de este tipo debe ser conservado, ya que pueden contener información útil.

### **Criterios de REPETIBILIDAD de las maniobras**

Después de obtener tres espirogramas aceptables, se aplican las siguientes pruebas:

- No debe haber una diferencia mayor a 0.150 L entre los dos mayores valores de la FVC.
- No debe haber una diferencia mayor a 0.150 L entre los dos mayores valores de la FEV1.

Si estos dos criterios se cumplen, la sesión de pruebas se puede concluir.

Si estos dos criterios no se cumplen,

- continuar con las pruebas hasta que ambos criterios se cumplan con el análisis de otros espirogramas aceptables o

- Hasta que se haya realizado un total de ocho
- El paciente / sujeto no puede o no debe continuar

**Guardar como mínimo, tres maniobras satisfactorias. En total, el límite superior de maniobras por lo general son ocho.**

#### **Indices to be determined by the MeDALL WP4 cohorts**

FVC  
FEV<sub>6</sub>, FEV<sub>50</sub>, FEV<sub>75</sub>

FEV 1  
FEF<sub>25-75</sub>%  
PEF

MEF 50

#### **Indices obtenidos en La Fe**

FVC  
FEV<sub>5</sub>

FEV 1  
MMEF  
PEF  
MEF 25  
MEF 50  
MEF 75  
FEV<sub>1</sub>%F

**\*Se guardarán todos los datos obtenidos (todas las espirometrías) en la base de datos del espirómetro y periódicamente se extraerán, de forma paralela se irá contruyendo la base definitiva a enviar para los análisis de MedALL.**

## **BIBLIOGRAFÍA**

<sup>1</sup> Información de la unidad de alergia infantil. Cartera de servicios 6.  
<http://www.alergiainfantillafe.org/>

<sup>2</sup>Carvajal Urueña I, Blanco González JE. Espirometría forzada. En: AEPap ed. Curso de Actualización Pediatría 2005. Madrid: Exlibris Ediciones; 2005. p. 201-216.