



Interpretación ESPIROMETRÍA

Josep Lluís Piñol

Reus, 16 maig 2013

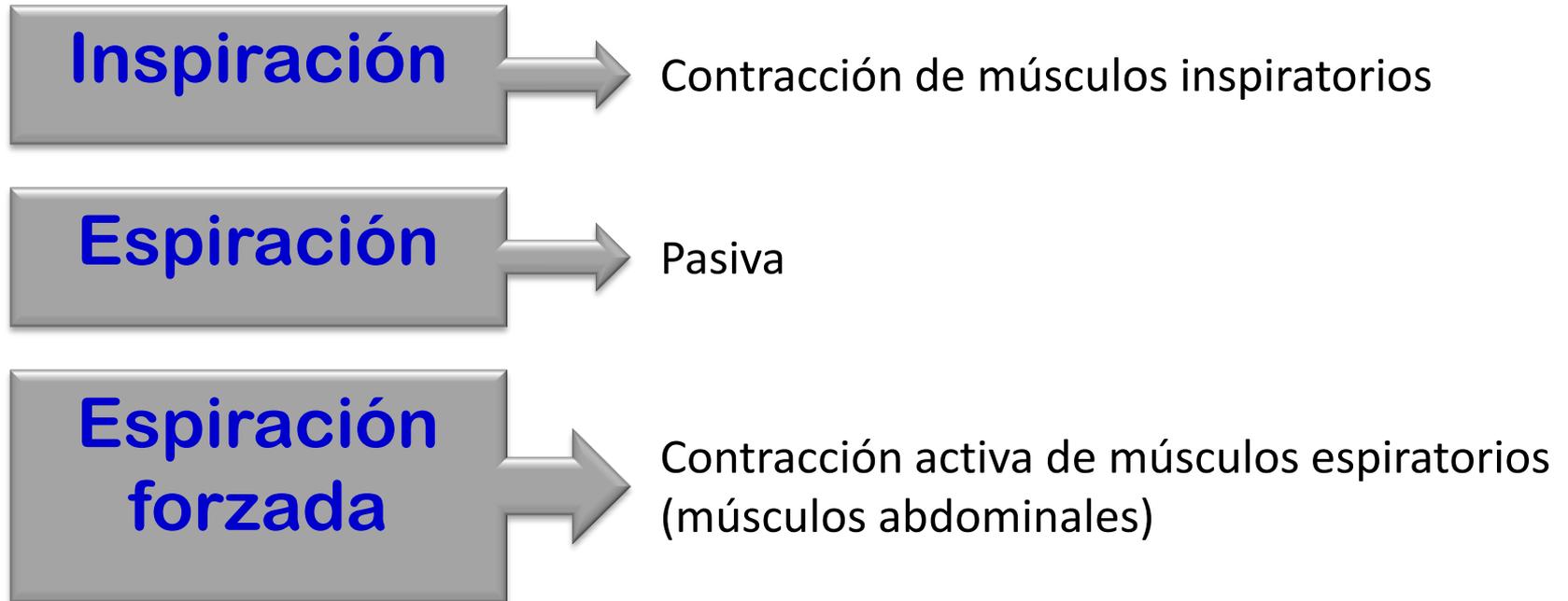
Grup d'Estudi MPOC. Grup de Respiratori CAMFIC

Antes de empezar a interpretar ...

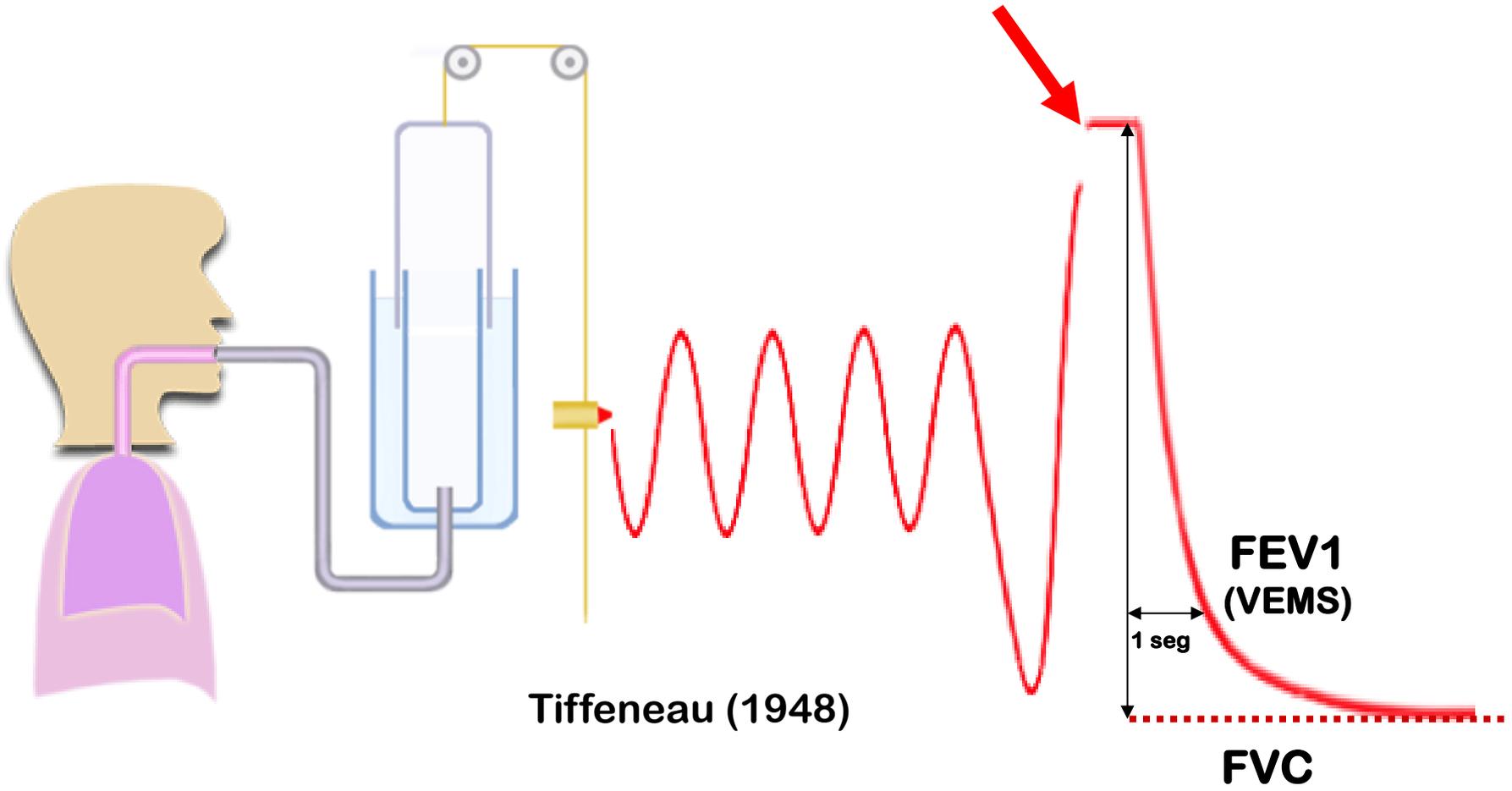
ASPECTOS BÁSICOS

Espirometria · Fisiología pulmonar

La respiración es un acto involuntario que podemos controlar durante un período de tiempo



Espirometria · Fisiologia pulmonar



Espirometría forzada

Medida del volumen de aire después de una inspiración máxima

FVC →

Todo el aire que podemos espirar después de una maniobra forzada

FEV₁ →

El volumen de aire espirado en el primer segundo

FEV₁/FVC →

La relación entre el aire espirado en el primer segundo y el total movilizado

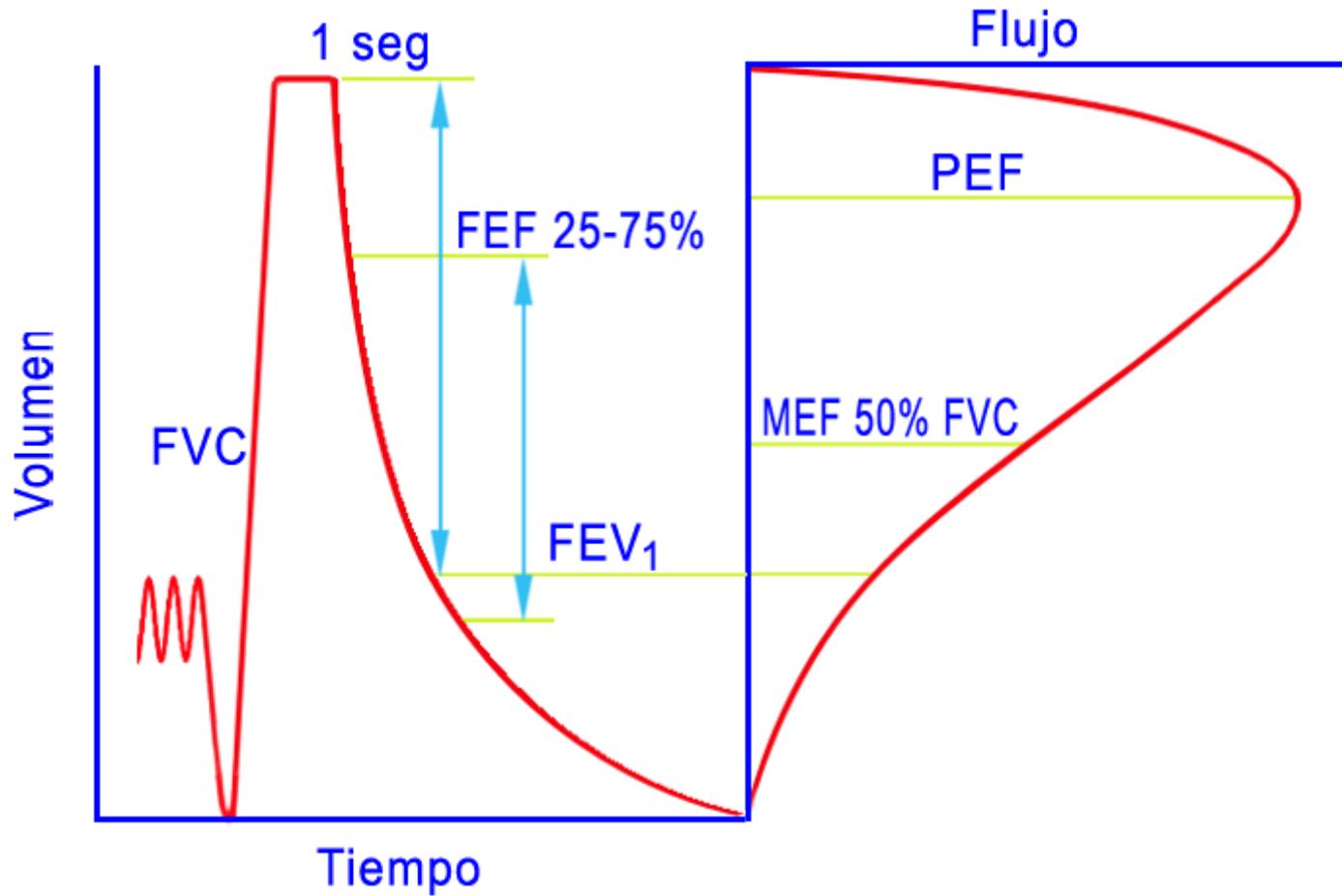
ESPIROMETRO

Agua · Secos
Cerrados · Abiertos
Volumétricos ·
Pneumotacómetros

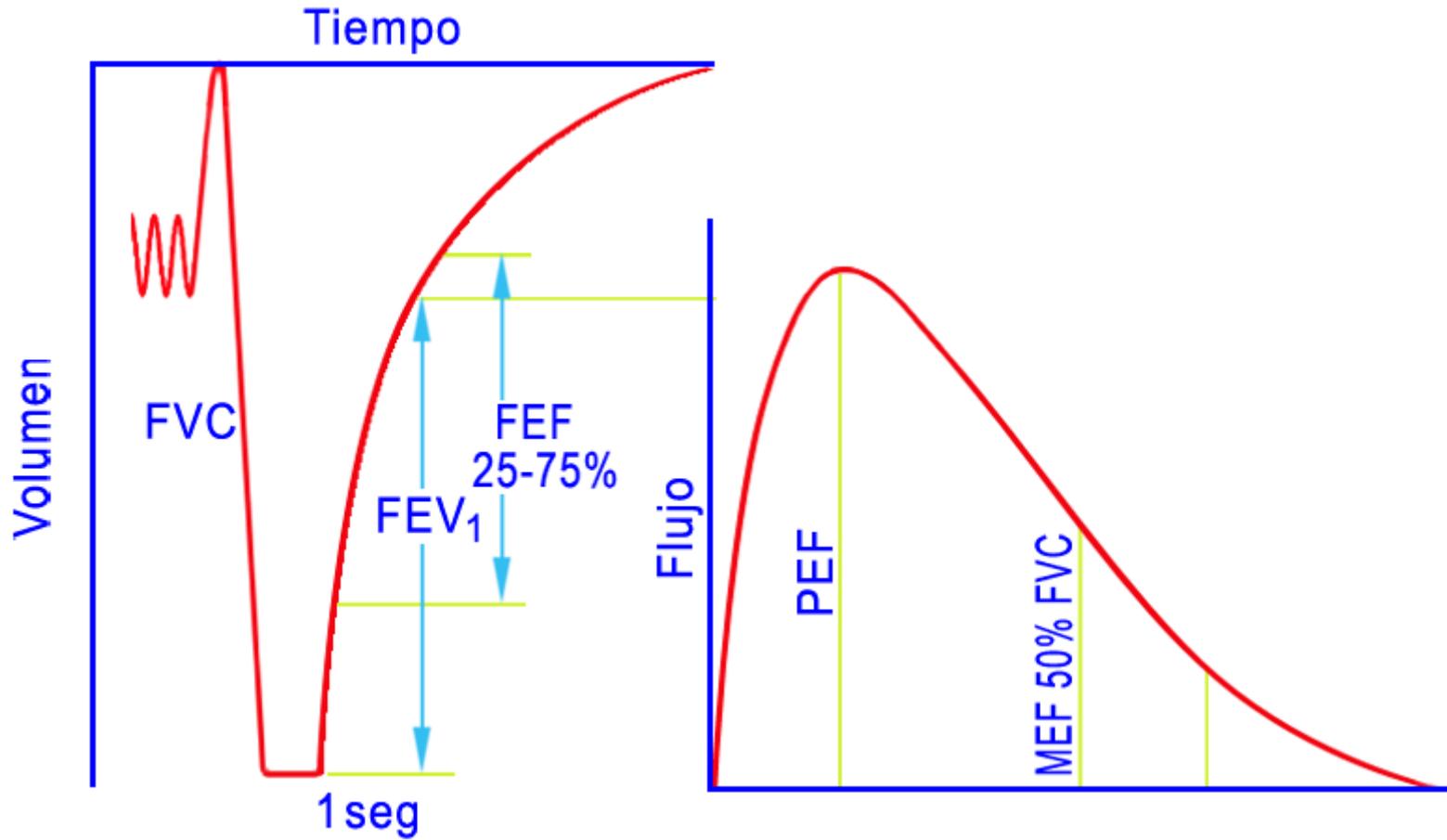
PNEUMOTACOMETRO

- Aparatos abiertos
- Cabezal con sensor de flujo
- Cálculo de volúmenes por un microprocesador
- Relación del volumen en tiempo y en flujo

Espirometría forzada

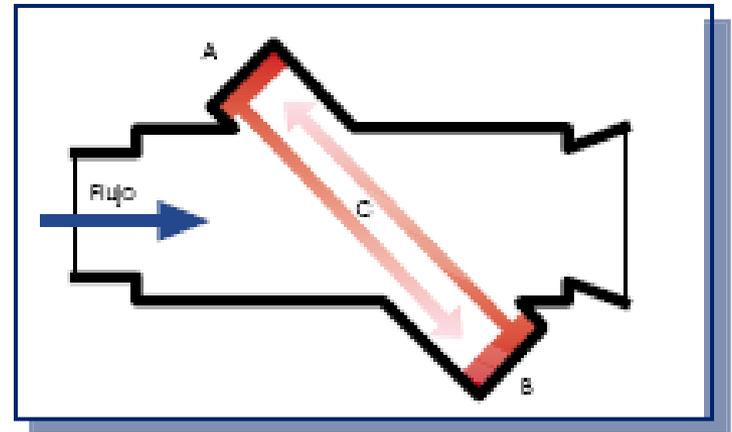


Espirometría forzada



Pneumotacómetro de ultrasonidos

- Emisor de ultrasonidos
- El flujo es directamente proporcional a la diferencia entre emisor y receptor



Indicaciones (1/2)

- **Evaluar síntomas y signos respiratorios crónicos**
- **Medir el impacto de una enfermedad sobre la función pulmonar**
- **Valorar los cambios en el curso de enfermedades con afectación de la función pulmonar (obstructiva, restrictiva, Guillén-Barré, insuficiencia cardíaca congestiva, etc.)**
- **Cribado de pacientes con riesgo de presentar enfermedades respiratorias: fumadores, exposición a sustancias nocivas, algunos exámenes médicos habituales, etc.**
- **Valorar la gravedad de una agudización en el curso de una enfermedad respiratoria crónica (asma y EPOC)**

Indicaciones (2/2)

- **Valorar el pronóstico (p.ej. Hay estudios que indican que en pacientes con EPOC, un FEV1 < de 1000ml indica una supervivencia a los 5 años del 50%, también ante la posibilidad de trasplante de pulmón)**
- **Valorar la función pulmonar de personas incluidas en programas de actividad física importante (deportistas, bomberos, etc.)**
- **Valorar intervenciones terapéuticas (broncodilatadores, corticoides)**

Contraindicaciones absolutas

- ❑ **Dolor torácico, neumotórax o hemoptisis**
- ❑ **Ángor inestable**
- ❑ **Desprendimiento de retina**
- ❑ **Cirugía reciente (torácica, abdominal y ocular)**
- ❑ **Infecciones activas**

Contraindicaciones relativas

- **Problemas bucales o faciales. Hemiplejía facial**
- **Estado físico o mental deteriorado**
- **Traqueotomía**
- **Falta de colaboración o no comprender bien la maniobra**

Antes de hacer la Espirometría

Instrucciones previas

- Explicar la razón del estudio y en que consiste la prueba
- Llegar con antelación suficiente (15 minutos)
- Ropa cómoda
- No utilizar ropa ajustada
- Evitar el ejercicio físico en los 30-60 minutos previos
- No fumar (24 horas previas)
- No tomar estimulantes (2-3 horas previas)
- No es necesario ayuno, pero sí evitar comidas abundantes
- Controlar el uso de broncodilatadores



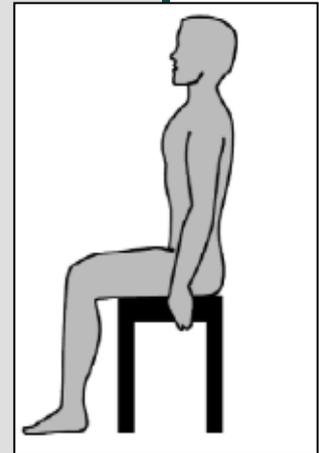
Control de los fármacos en la Espirometría

Fármaco	Tiempo de abstinencia recomendado	Tiempo de abstinencia mínimo admisible
Salbutamol Terbultalina	6 h	6 h
Formoterol Salmeterol	24 h	12 h
Bromuro Ipratropio	6 h	6 h
Bromuro Tiotropio	36 h	24 h
Teofilinas acción corta	8 h	8 h
Teofilinas acción larga	24 h	12 h
Cromonas	24 h	12 h

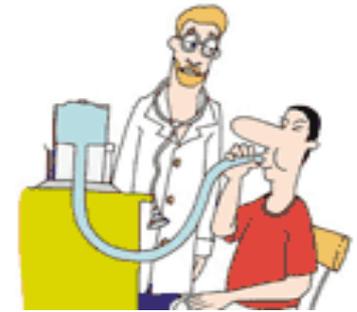
EJECUCIÓN DE LA MANIOBRA

Recomendaciones generales

- **Correcta calibración del aparato**
- **Registro previo de los datos meteorológicos**
- **Introducir datos paciente**
- **En sedestación, sin cruzar las piernas**
- **Aflojando la ropa demasiado ajustada**
- **Boquilla desechable de un solo uso**
- **Pinza nasal cerrando las narinas**
- **Contrarrestar la flexión del tronco**



Maniobra estándar

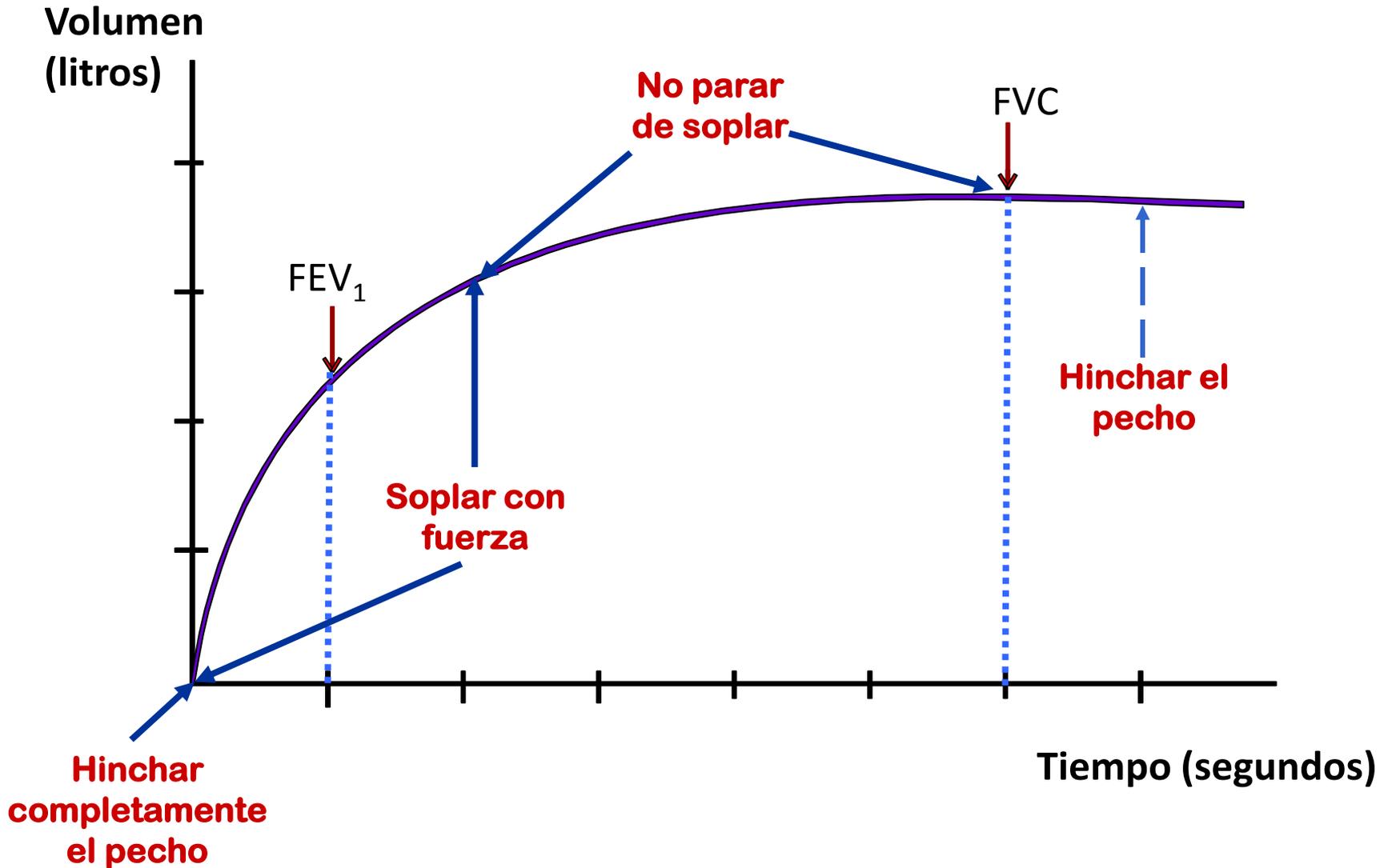


- 1) **Inspiración MÁXIMA y lenta,**
- 2) **Introducción de boquilla en la boca sellándola con los labios,**
- 3) **Realización de una espiración forzada, con inicio brusco,**
- 4) **Continuación de la espiración sin pausas, hasta que el flujo sea prácticamente cero (>6 seg.)**
- 5) **Inspiración máxima.**

Animar, estimular, elogiar, corregir durante todas la maniobras

Visualizar en tiempo real las curvas de volumen y flujo

Ejecución de la maniobra



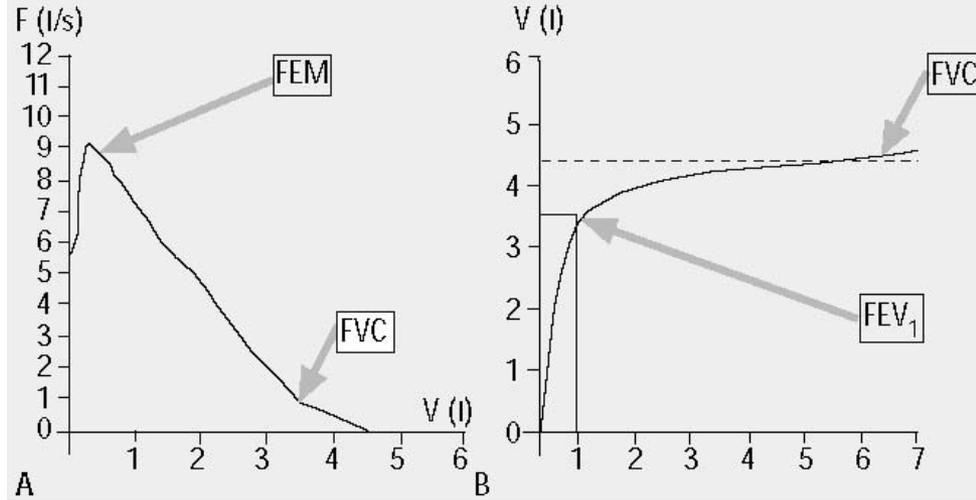
CONSIDERACIONES TECNICAS

¿Cuáles son los datos que hay que valorar en una espirometría?

- 1. ¿SON LAS CURVAS ACEPTABLES?**
- 2. ¿SON LAS CURVAS REPRODUCIBLES?**
- 3. Valores del FEV1/FVC, FVC y FEV1**

¿SON LAS CURVAS ACEPTABLES?

Curvas flujo-volumen normal y volumen-tiempo normal



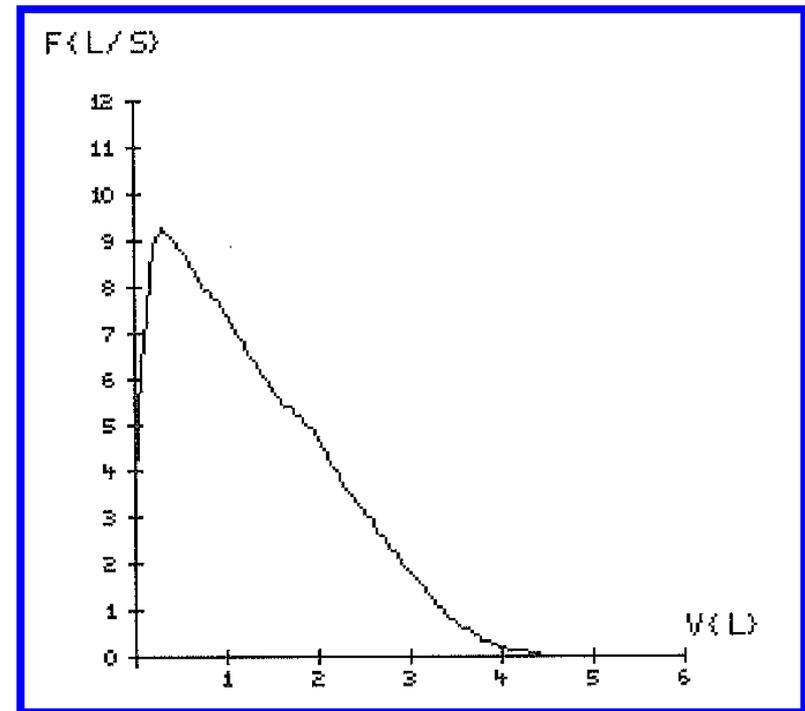
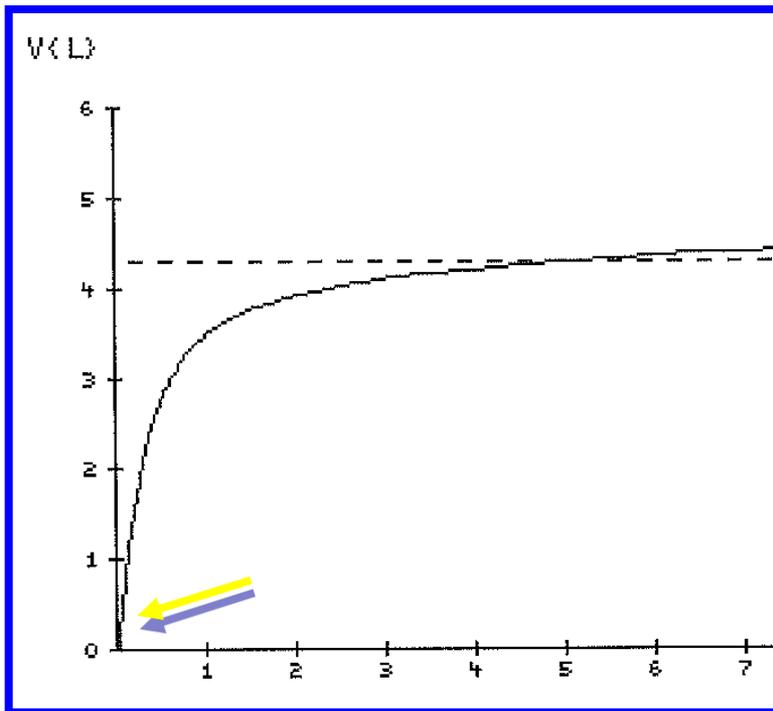
A. Curva flujo-volumen normal. B. Curva volumen-tiempo normal.

- 1- Inicio de la curvas
- 2- Morfología de la curvas
- 3- Tiempo o duración de la maniobra
- 4- Terminación de las curvas

1

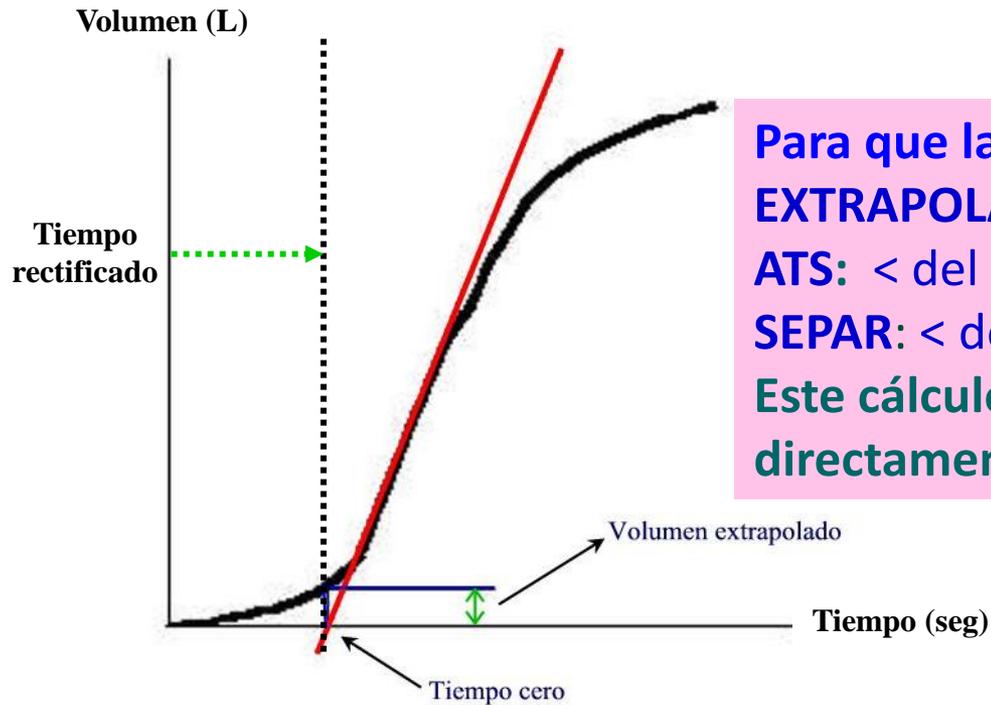
Criterio de inicio de las curvas

Al iniciar la maniobra de espiración forzada, se desecha el volumen de aire que resulta del inicio lento de la misma, ya que lo ideal es iniciarla en el punto cero, en las 2 curvas



Así cuando más tarde se inicia la maniobra forzada más volumen se desecha= **VOLUMEN EXTRAPOLADO** (en la curva volumen-tiempo viene dado por una inflexión al inicio de la curva)

VOLUMEN EXTRAPOLADO



Para que la curva sea válida el **VOLUMEN EXTRAPOLADO** debe ser:

ATS: < del 5% de FVC y < 150 ml

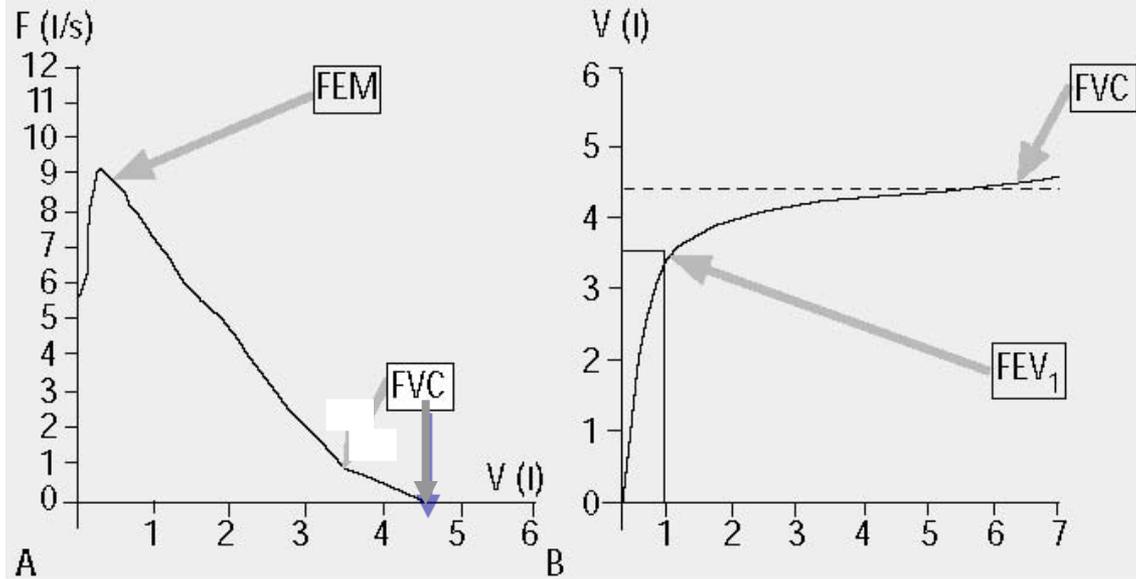
SEPAR: < del 10% de FVC y < 100 ml

Este cálculo lo hace el espirómetro directamente

2

Criterio de la morfología de las curvas

Curvas flujo-volumen normal y volumen-tiempo normal



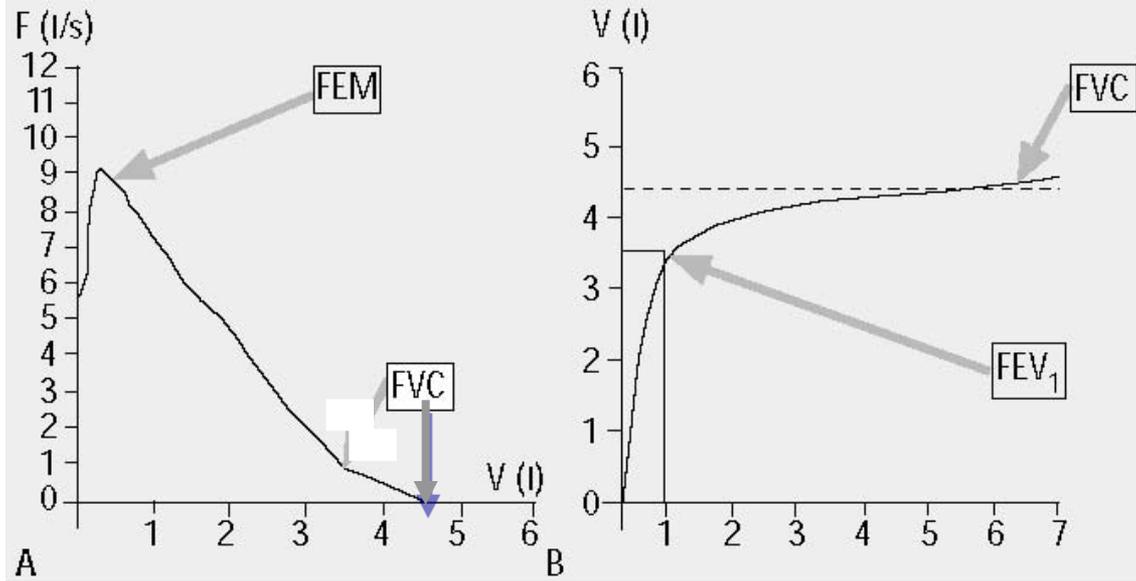
A. Curva flujo-volumen normal. B. Curva volumen-tiempo normal.

Curva Flujo-Volumen: Ascenso rápido con pendiente muy pronunciada hasta alcanzar un máximo de flujo (FEM) que se corresponde con el pico de la curva; posteriormente desciende con pendiente menos pronunciada, hasta cortar con el eje de abscisas, que se corresponde en ese punto con la FVC

2

Criterio de la morfología de las curvas

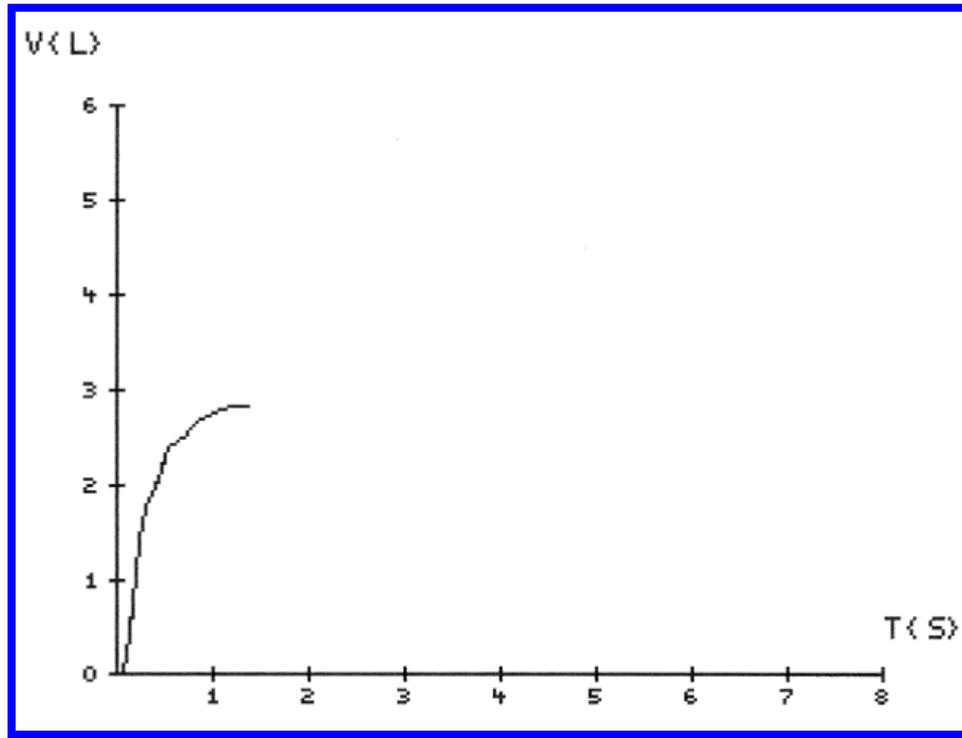
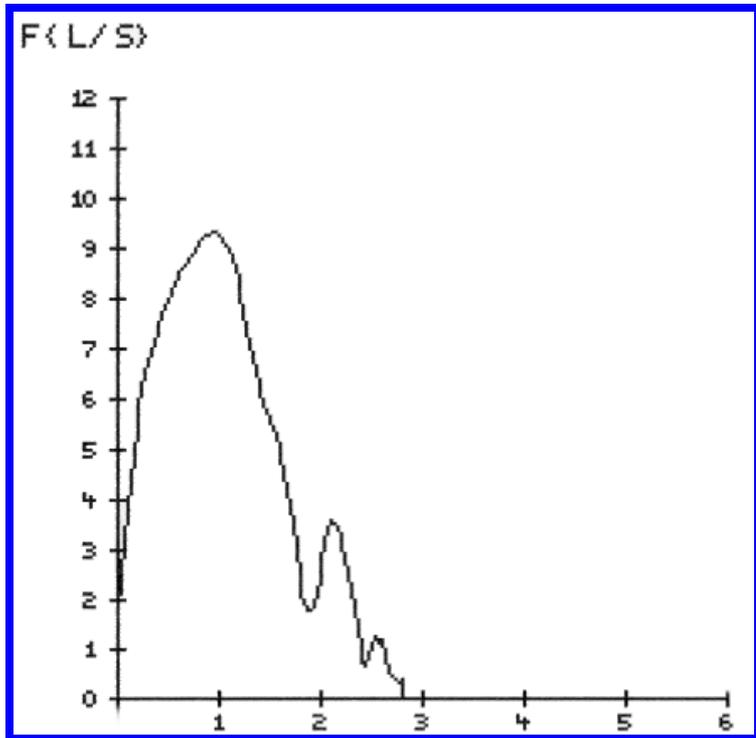
Curvas flujo-volumen normal y volumen-tiempo normal



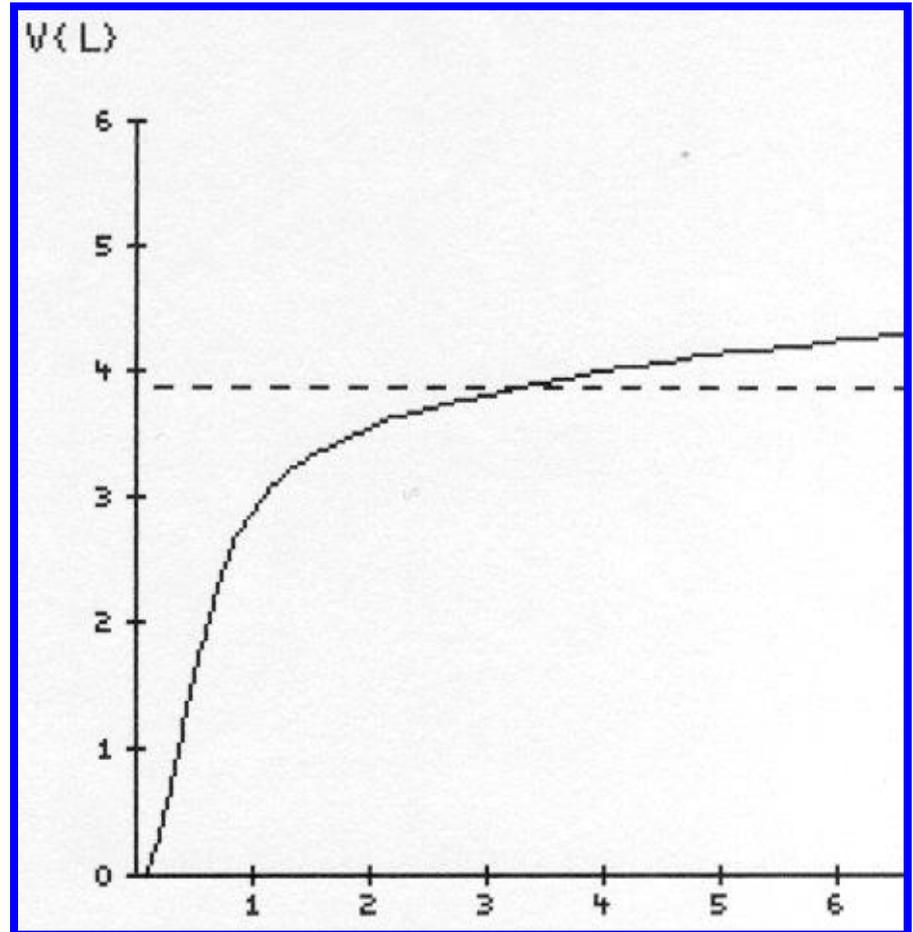
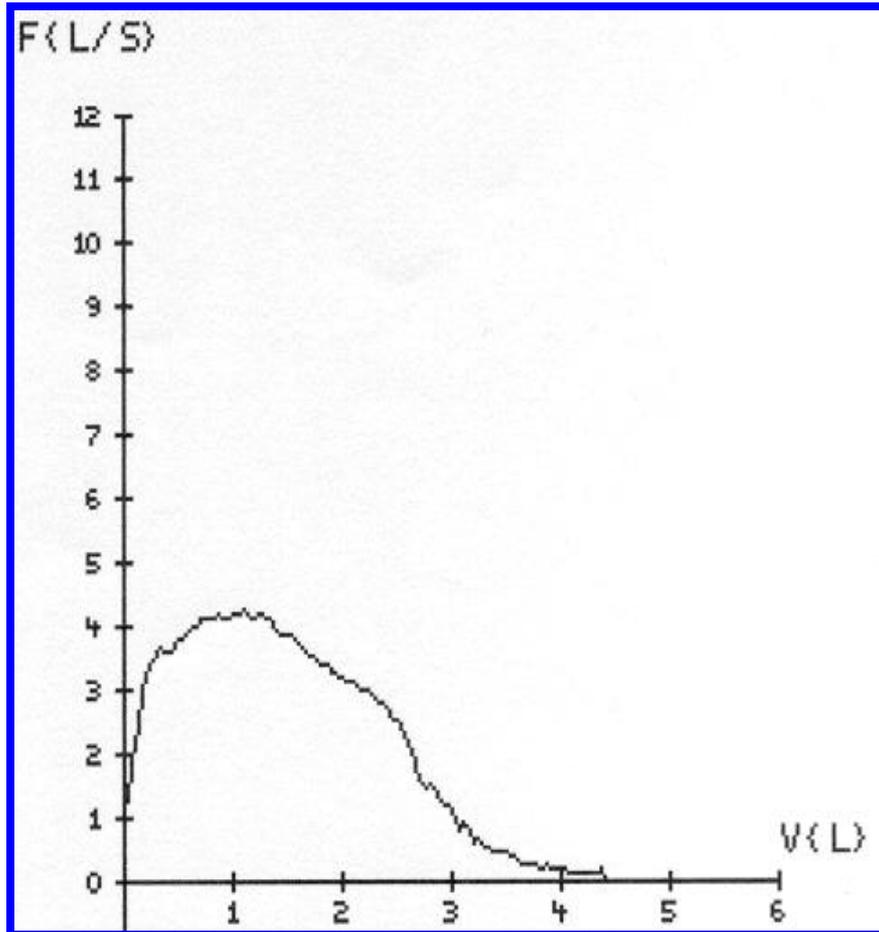
A. Curva flujo-volumen normal. B. Curva volumen-tiempo normal.

Curva Volumen-Tiempo: Subida rápida hasta alcanzar una fase de meseta. El punto de la curva donde se inicia la meseta se corresponde con el volumen espirado en el primer segundo (FEV₁), y el punto más elevado del trazado, que suele corresponder con el final de la meseta, cuando el paciente ha dejado de soplar, corresponde a la FVC

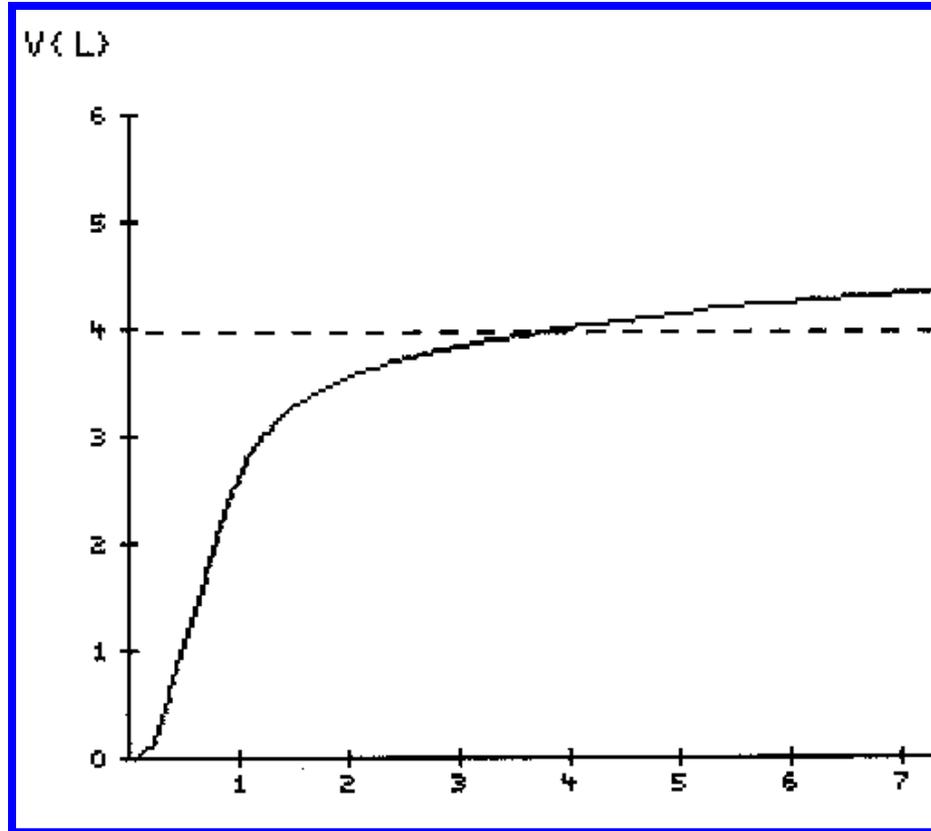
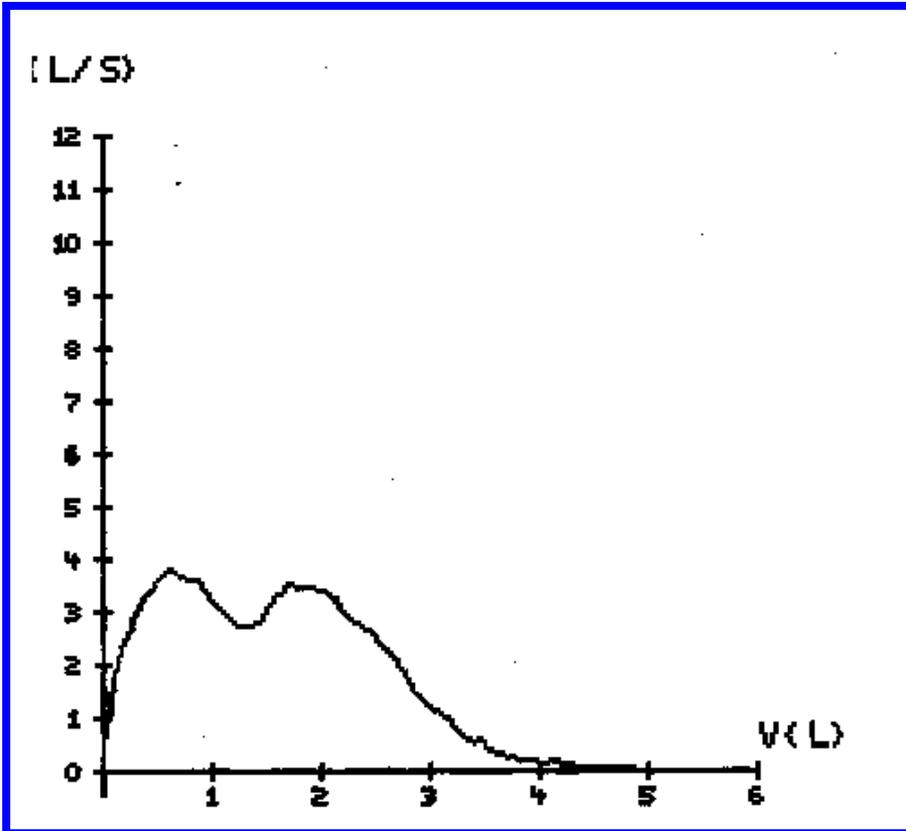
Curva no aceptable por tos en el primer segundo



Curva no aceptable por esfuerzo insuficiente

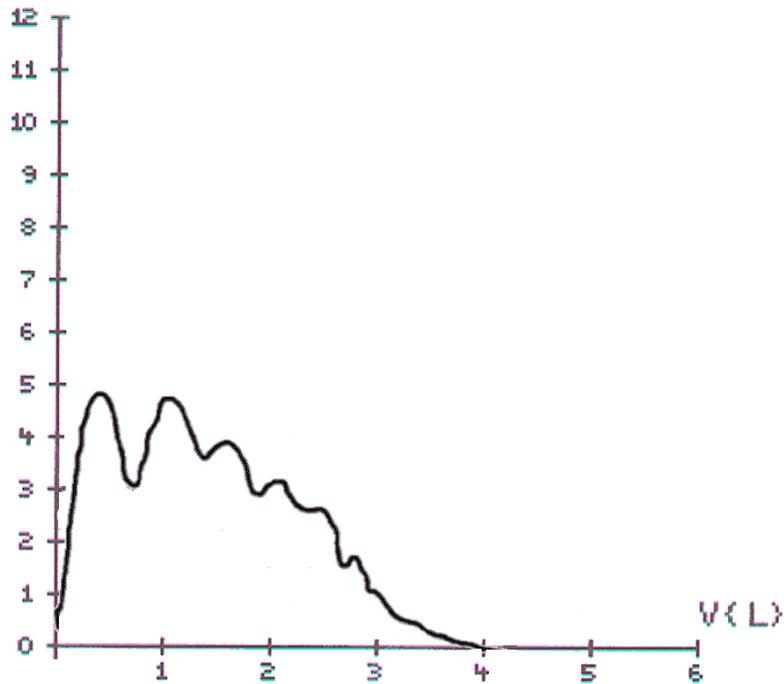


Curva no aceptable por esfuerzo variable

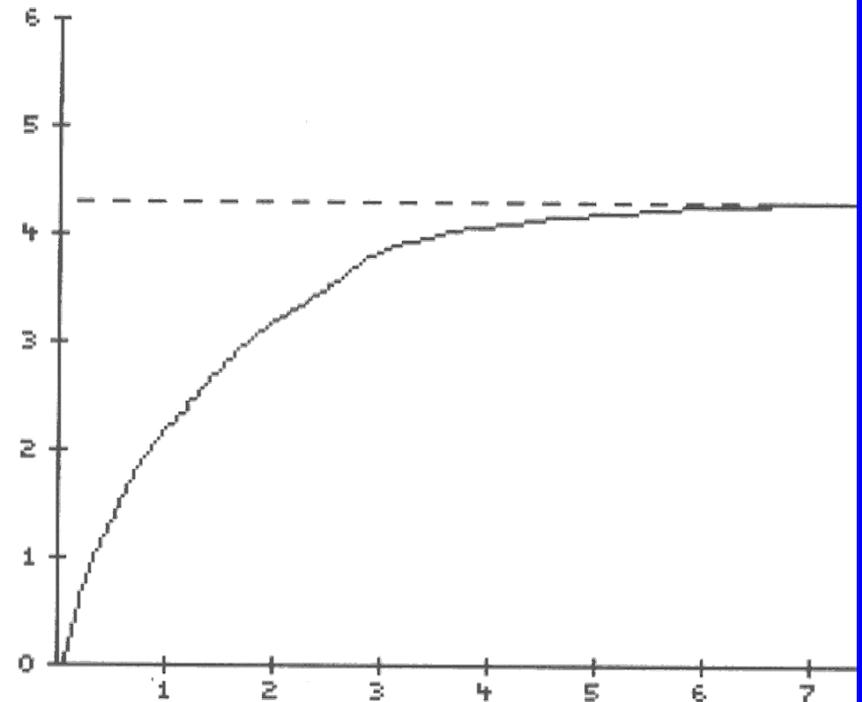


Curva muy irregular por intento de simulación

$F(L/S)$

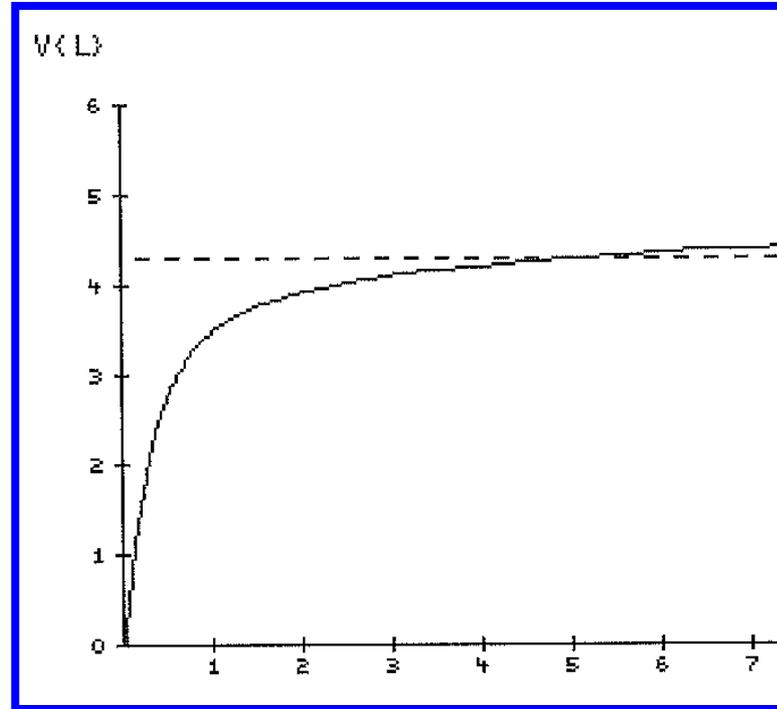


$V(L)$



3

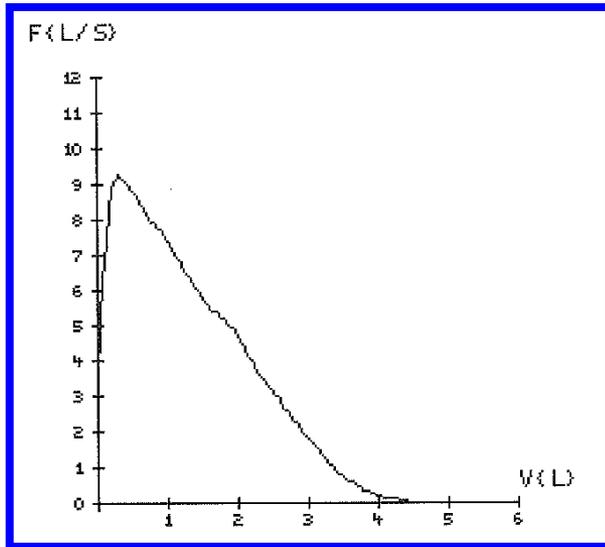
Criterio de tiempo o duración de la maniobra



- Se ve en la **curva Volumen-Tiempo**, y es aceptable cuando llega **al menos a 6 segundos** (3 segundos en niños menores de 10 años)

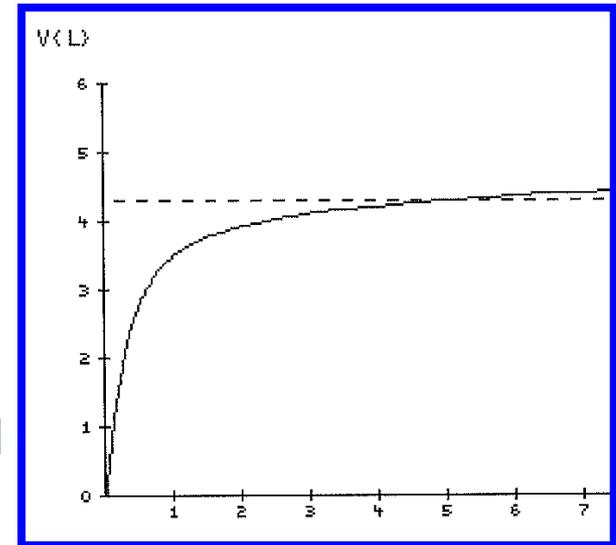
4

Criterio de terminación de las curvas



Curva Flujo-Volumen: La pendiente descendiente debe cortar el eje de abscisas sin interrupción brusca

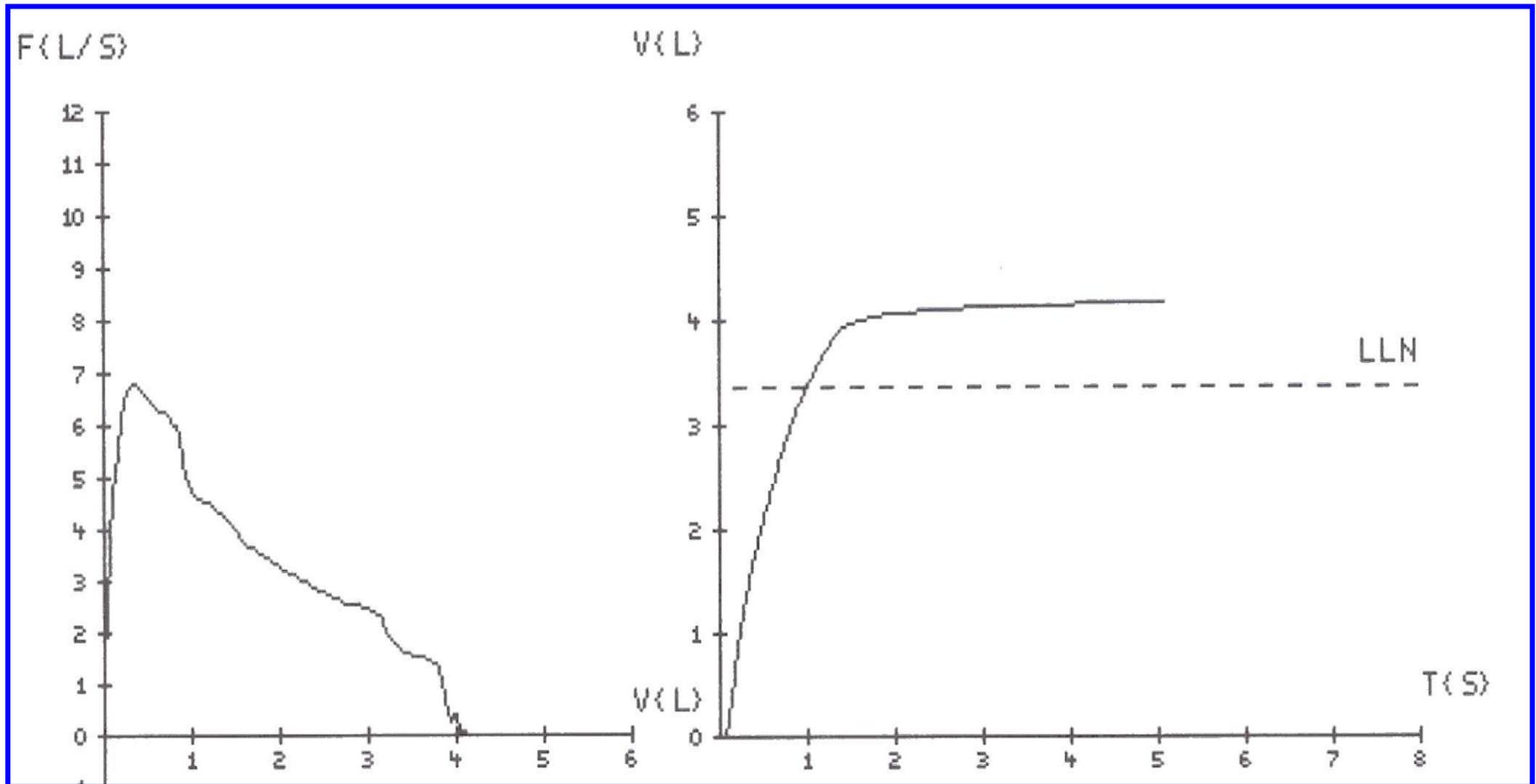
Curva Volumen-Tiempo: Debe tener una meseta que llegué al menos a 6 segundos



SEPAR: - Volumen espiratorio sea $< 25\text{ml}$ en 0.5 seg. o
- el flujo sea menor de 50 ml/seg. en 0.5 seg.

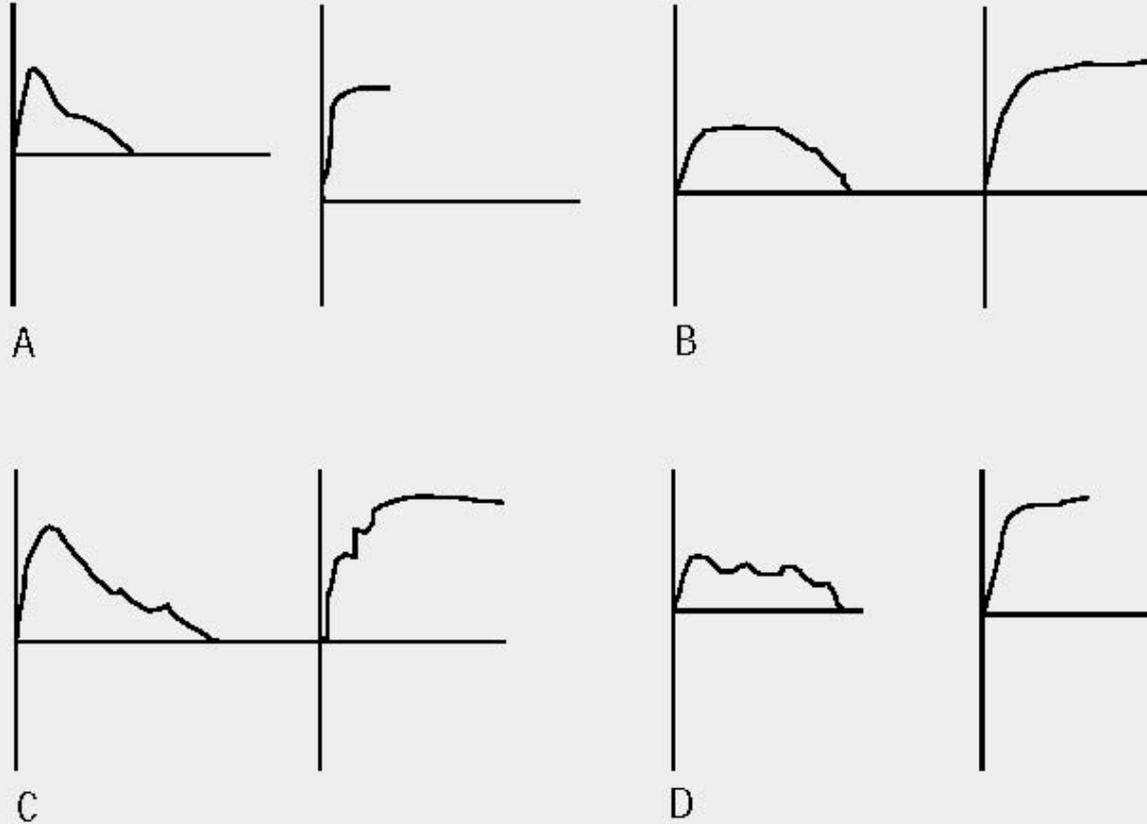
(este cálculo lo hacen directamente los espirómetros informándonos del resultado)

Curva no aceptable por cierre de glotis



Curvas no aceptables

Curvas no aceptables



A. Mala terminación. B. Falta de colaboración (sin esfuerzo suficiente). C. Tos durar maniobra. D. Simulación de esfuerzo variable.

¿Cuáles son los datos que hay que valorar en una espirometría?

1. ¿SON LAS CURVAS ACEPTABLES?

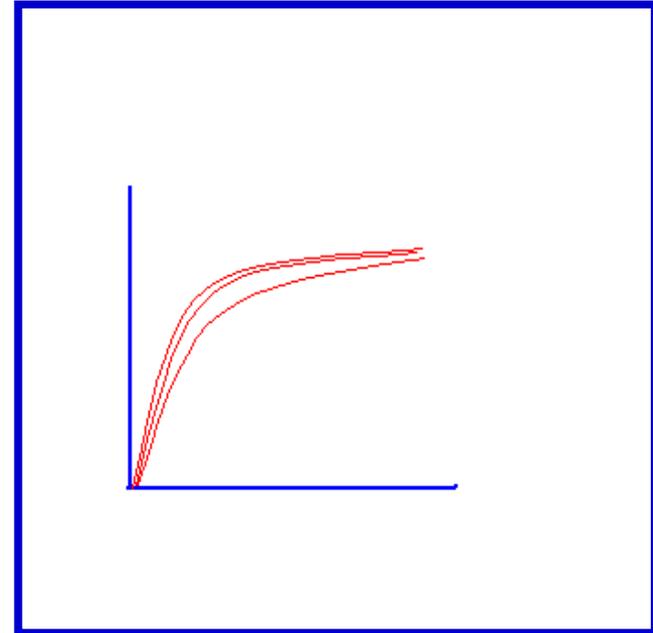
2. ¿SON LAS CURVAS REPRODUCIBLES?

3. Valores del FEV1/FVC, FVC y FEV1

¿SON LAS CURVAS REPRODUCIBLES?

Al menos 3 maniobras válidas, con un máximo de 8 pruebas que cumplan que:

La diferencia entre la FVC y/o la FEV₁ de las dos mejores curvas sea < del 5% o de 100 ml



El que las curvas sean reproducibles o no, **lo suele informar directamente el espirómetro**. Muchos de los espirómetros de uso actual en atención primaria dan **una sola curva**, que suele ser la mejor obtenida, e **indican directamente si es o no reproducible**

¿Cuáles son los datos que hay que valorar en una espirometría?

1. ¿SON LAS CURVAS ACEPTABLES?
2. ¿SON LAS CURVAS REPRODUCIBLES?
3. **Valores del FEV1/FVC, FVC y FEV1**

Valores del FEV₁/FVC, FVC y FEV₁

	Teórico	Observado	%
FEV ₁ /FVC	78	68	89
FVC	3,15	3,14	99
FEV ₁	2,41	2,15	89

El valor que hay que mirar del cociente FEV₁/FVC es el medido directamente, puesto que ya viene expresado en porcentaje; no hay que valorarlo con respecto al teórico

El valor en que debemos fijarnos es, aquí sí, el porcentaje observado respecto al teórico

El valor de FEV₁ también será el porcentaje respecto al teórico

Cociente FEV₁/FVC: Porcentaje de FVC que se exhala en el primer segundo

Capacidad vital forzada (FVC): Máximo volumen de aire exhalado con el máximo esfuerzo desde una posición de inspiración máxima

Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁): Volumen de aire exhalado en el primer segundo durante la maniobra de FVC

INTERPRETACIÓN DE LA PRUEBA

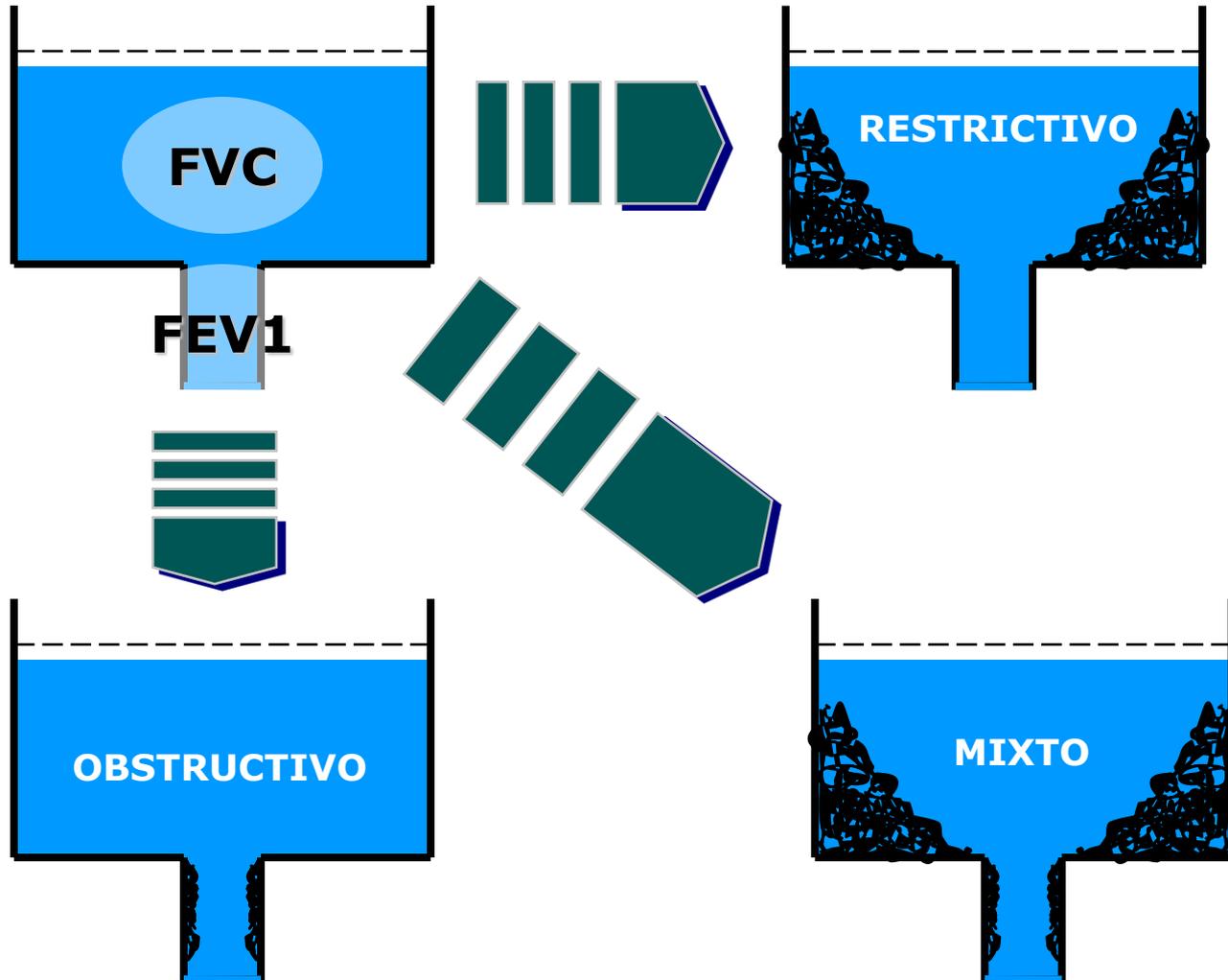
¿Cómo se interpretan los datos que hay que valorar en una espirometría?

Orden de interpretación ante una espirometría:

- ¿Curvas aceptables?
- ¿Curvas reproducibles?
- Valoración de los parámetros

1 - FEV₁/FVC	Valor medido (<u>no</u> el teórico) Normal si es > 70% (0,7)
2 - FVC	Porcentaje respecto del teórico Normal si > 80% del teórico
3 - FEV1	Porcentaje respecto del teórico Normal si > 80% del teórico

“Símil” de los lavabos



Patrones espirométricos

	FEV ₁ /FVC	FVC	FEV ₁
OBSTRUCCION	↓	NORMAL	↓
RESTRICCION	NORMAL	↓	NORMAL
MIXTO	↓	↓	↓

Severidad de la alteración

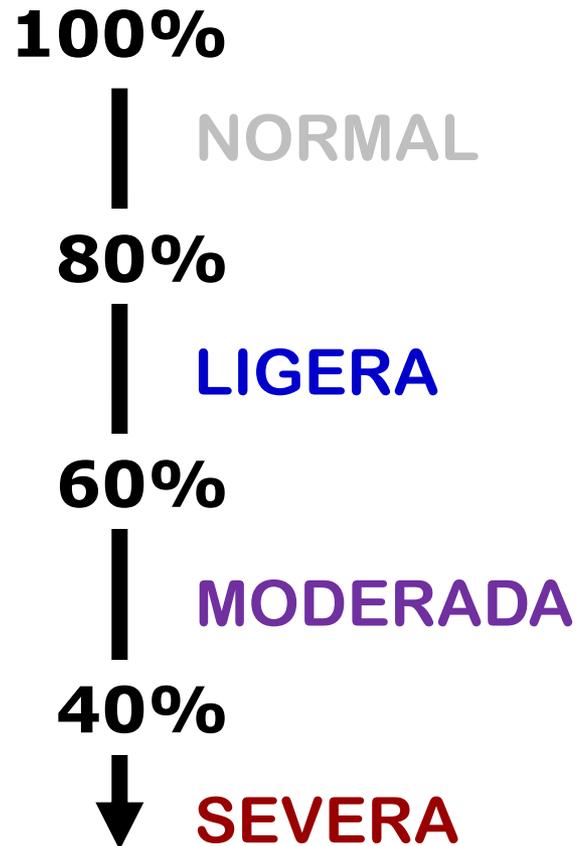
Tabla 5. Severidad de las alteraciones espirométricas basada en el volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV₁)

Grado de severidad FEV ₁	% pred
• Leve	> 70
• Moderada	60 - 69
• Moderadamente severa	50 - 59
• Severa	35 - 49
• Muy severa	< 35

% pred: % del valor de referencia

Eur Respir J 2005; 26: 948–968

Severidad de la alteración: la regla del 20%



Prueba broncodilatadora (PBD)

Realizar espirometría basal.

Administrar 4 - 6 inhalaciones de terbutalina ó salbutamol con cámara de inhalación y repetir la espirometría a los 15–20 minutos.

El parámetro utilizado para su valoración es el FEV_1

Test positivo si:

- Reversibilidad $\geq 12\%$

y además . . .

- Incremento de $FEV_1 \geq 200$ ml

Prueba broncodilatadora (PBD)

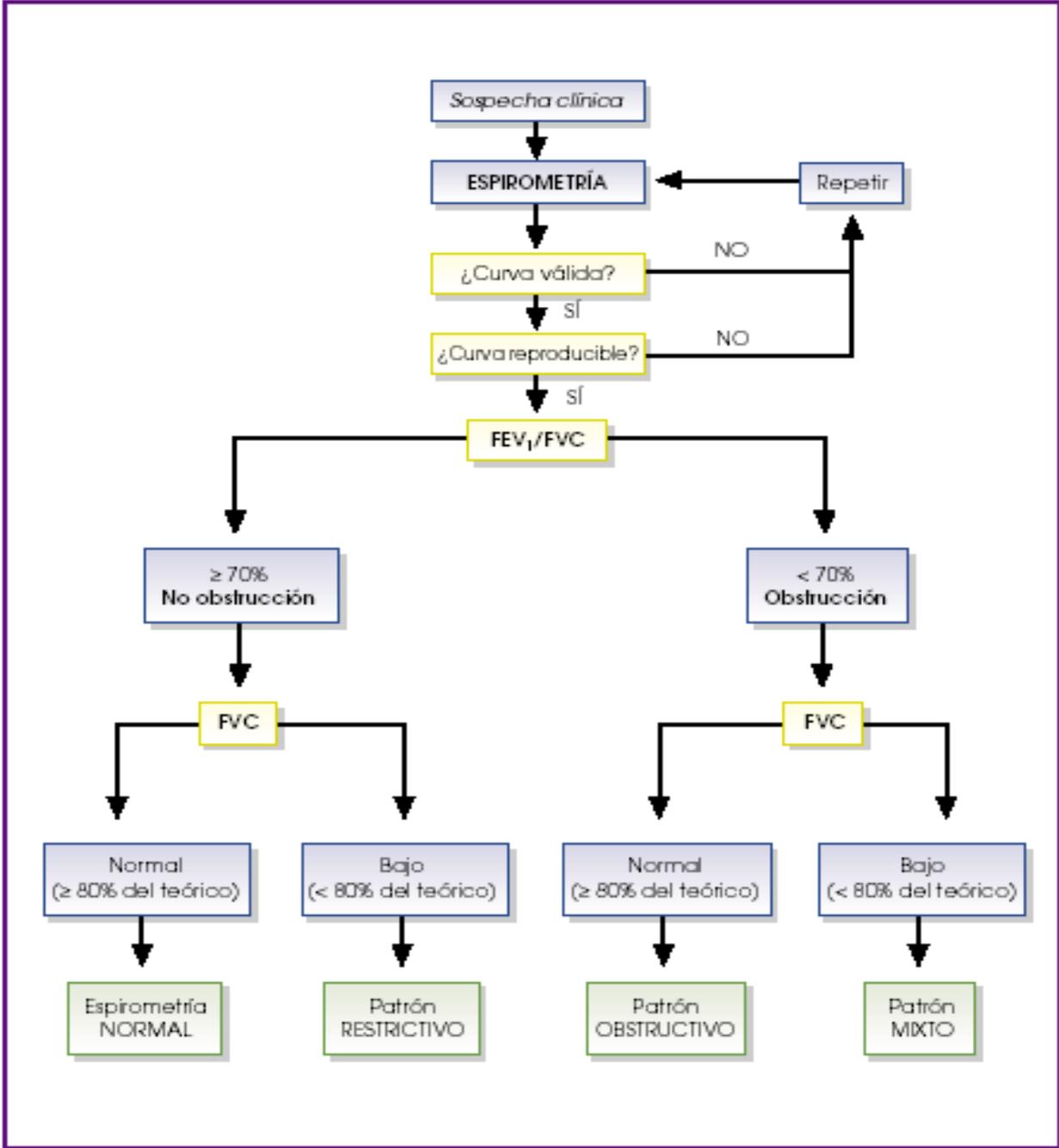
	Teórico	Observado	%	Post	%
FEV ₁ /FVC	77	54	70	52	-2
FVC	3,47	2,83	82	3,08	8
FEV ₁	2,67	1,54	58	1,60	4

El valor en que habría que fijarse tras la PBD sería el FEV₁, en el porcentaje de cambio existente entre el FEV₁ pre-prueba y el FEV₁ posprueba. Aquí sería del 4%

También habría que fijarse en la diferencia, medida en ml, entre el FEV₁ post y el FEV₁ prePBD:
FEV₁ post - FEV₁ pre
(1600 - 1540 = 60 ml)

Test positivo si:

- **Reversibilidad $\geq 12\%$**
y además . . .
- **Incremento de FEV₁ ≥ 200 ml**



PUEDE SER UN CURSO
MUY INTERESANTE...

ESTO DE LA ESPIROMETRIA
ES KAFKIANO, ...
AFIRMO

XVI CURSO DE ESPIROMETRIA

ESO CREO

