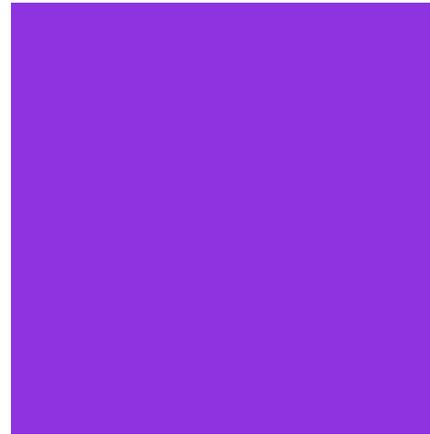


+



# Espirometría

Cristina Ortega Sabio  
MIR 1 Medicina Familiar y Comunitaria

# ÍNDICE

- Espirometría: Definición
- Tipos: Simple y forzada
- La prueba
- Indicaciones
- Contraindicaciones: Absolutas y Relativas
- Interpretación
- Criterios de aceptación de la curva
- Patrones espirométricos
- Prueba broncodilatadora

+



# ¿Qué es la Espirometría?

La Espirometría es una prueba que mide **función pulmonar**

Se miden flujos y volúmenes respiratorios y resulta imprescindible para la evaluación y seguimiento de las enfermedades respiratorias.

Su utilidad trasciende al ámbito de la Neumología y está adquiriendo una creciente importancia en atención primaria.

# Tipos

Principalmente hay 2 tipos de espirometría

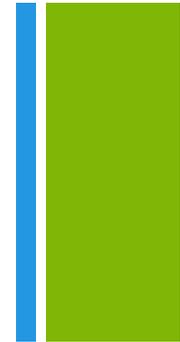
1- **Simple:** El paciente tras una inspiración máxima suelta el aire en el tiempo que necesite para ello.

Mide “volúmenes estáticos” y capacidades (suma de esos volúmenes)

2- **Forzada:** El paciente, tras inspiración máxima, suelta el aire en un tiempo estimado.

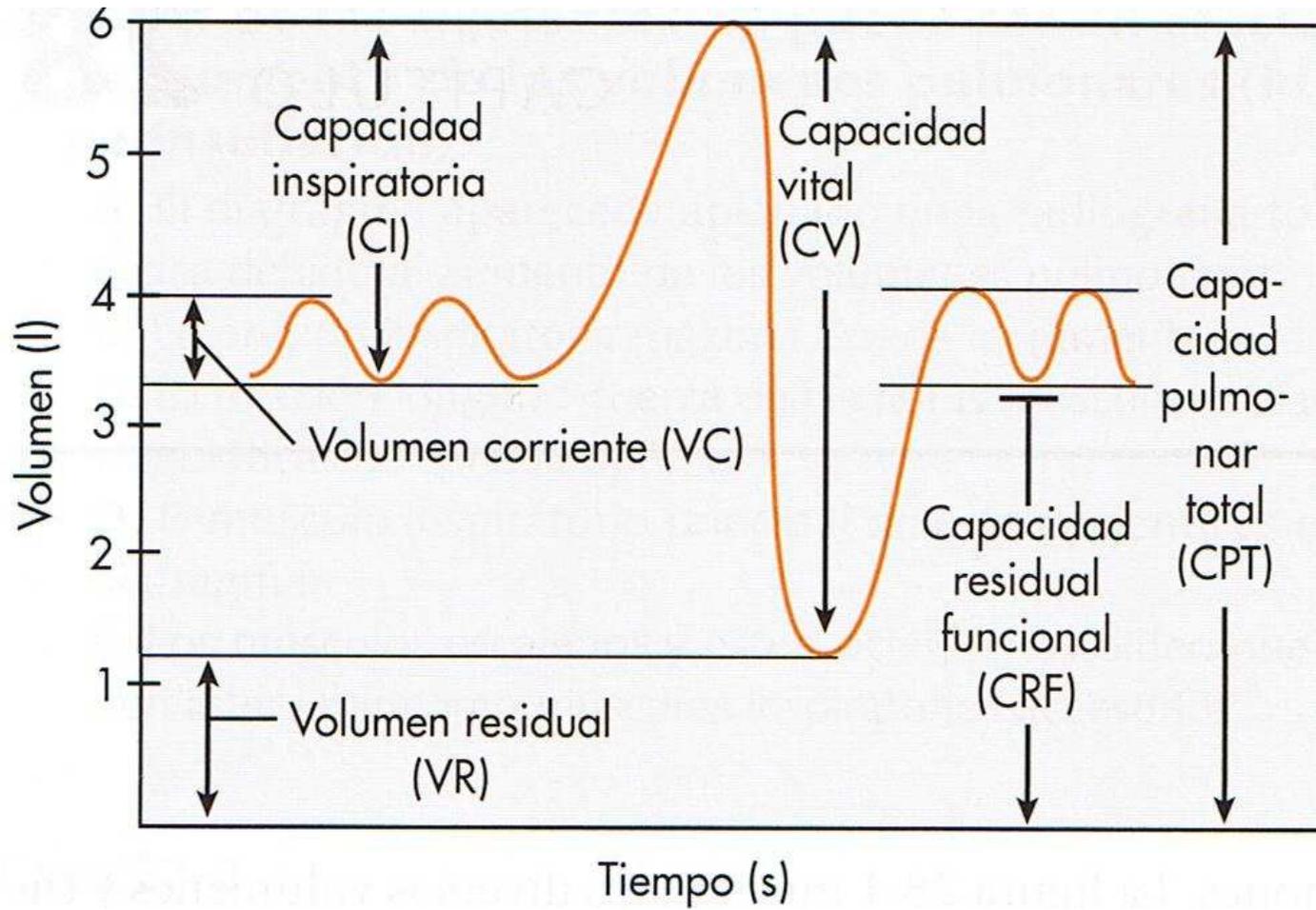
# + Espirometría simple

- **Volumen normal, volumen corriente o tidal ( VC):** Volumen inspirado o espirado en una respiración normal; 500 ml
- **Volumen de reserva:**
  - Inspiratorio (VRI): máximo volumen inspirado a partir de volumen corriente (3.000 ml)
  - Espirado (VRE) : máximo volumen espirado a partir de volumen corriente (1.100ml)
- **Volumen Residual (VR):** Volumen de aire que queda tras espiración forzada. No es posible valorarlo en Espirometría, es necesario dilución de gases o pletismografía; 1.200ml



De la suma de los volúmenes anteriores derivan Capacidades:

- **Capacidad Vital (CV):** Máxima cantidad de aire que se puede expulsar tras una inspiración máxima:  $VC+VRE+VRI$ ; 4.600 ml
- **Capacidad Pulmonar Total (CPT):** Suma de capacidad vital y volumen residual;  $CV+VR$ ; 5.800 ml



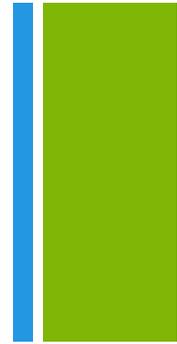
# Espirometría forzada

- **Capacidad Vital Forzada (FVC):** Máximo volumen de aire exhalado con el máximo esfuerzo desde una inspiración máximo; Se mide en Litros
  - **FEV<sub>1</sub> ( Vol. Espiratorio Forzado en el 1er segundo):** Volumen máximo de aire exhalado en el primer segundo de la maniobra de FVC.
  - **FEV<sub>1</sub>/CVF:** Muestra la relación entre ambos parámetros
- 
- **Flujo espiratorio medio (MMEF):** Flujo medido entre el 25% y el 75% de la maniobra de espiración forzada.

# + LA PRUEBA

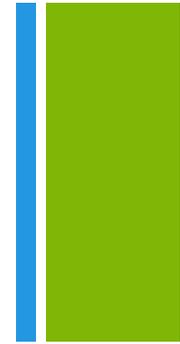
## ■ PREPARACIÓN DEL PACIENTE

- Se debe entregar al paciente instrucciones previas en la solicitud de la prueba:
  - NO FUMAR, NO EJERCICIO FÍSICO
  - RETIRAR INHALADORES
- Peso y Tallaje: Descalzo y ropa ligera; Especificar Fecha de Nacimiento
- Paciente SENTADO erguido, sin cruzar las piernas, y sin ropa ajustada.



## + INDICACIONES

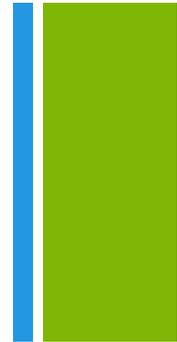
- Evaluación de síntomas o signos respiratorios
- Medición del efecto de la enfermedad en la función pulmonar
- Cribado de sujetos en riesgo de enfermedad pulmonar:
  - Fumadores de >35 años y al menos 10 paq-año
  - Exposición laboral y ocupacional a sustancias tóxicas
- Evaluación del riesgo en procedimientos quirúrgicos
- Evaluación del efecto de intervenciones terapéuticas
- Monitorizar el curso de enfermedades pulmonares
- Evaluación de deterioro/discapacidad





## ■ CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS

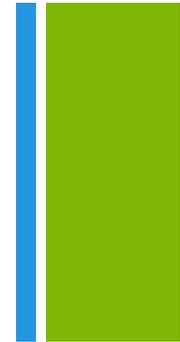
- n Neumotórax ( 2 semanas después de re-expansión pulmonar)
- n Enfermedad cardiovascular INESTABLE
- n TEP (hasta correcta anticoagulación)
- n Hemoptisis
- n Aneurismas con riesgo de Rotura (>6 cm)
- n Desprendimiento de retina o cirugía ocular reciente
- n Hipertensión intracraneal





## ■ Contraindicaciones RELATIVAS

- n Niños y ancianos: Problemas de comprensión de la maniobra
- n Pacientes confusos o demenciados
- n Cirugía abdominal o torácica reciente ( al menos 1 semanas tras la qx abdominal y 3-4 semanas tras la craneal)
- n Crisis hipertensivas (Hasta alcanzar cifras de presión media de 130 mmHg)
- n Problemas bucodentales o faciales que dificulten la colocación o sujeción de la boquilla
- n Diarrea o vómitos agudos



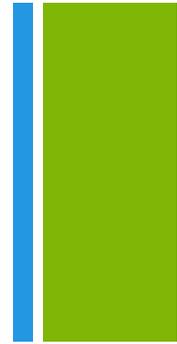
# + INTERPRETACIÓN

■ Ante una Espirometría tenemos que valorar

n ¿Es una curva aceptable?

n ¿Es reproducible?

n Interpretación de los parámetros



# + Criterios de aceptación de la curva

## ■ INICIO:

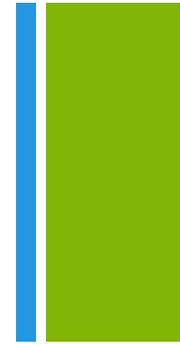
El volumen de aire espirado antes del crecimiento de la curva debe ser menor al 5% de la CVF y <150 ml

## ■ MORFOLOGÍA

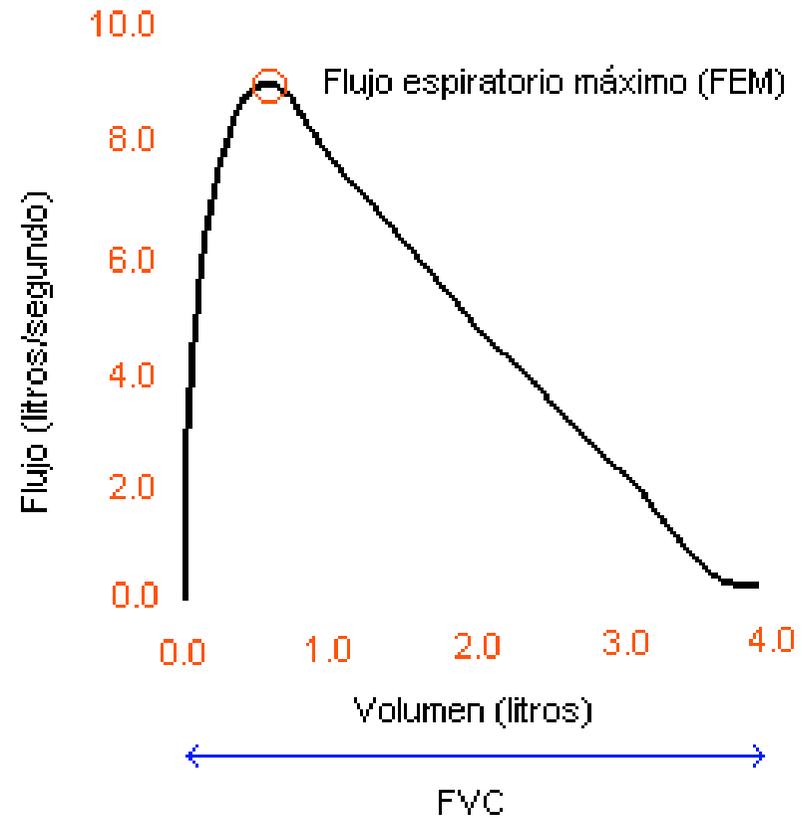
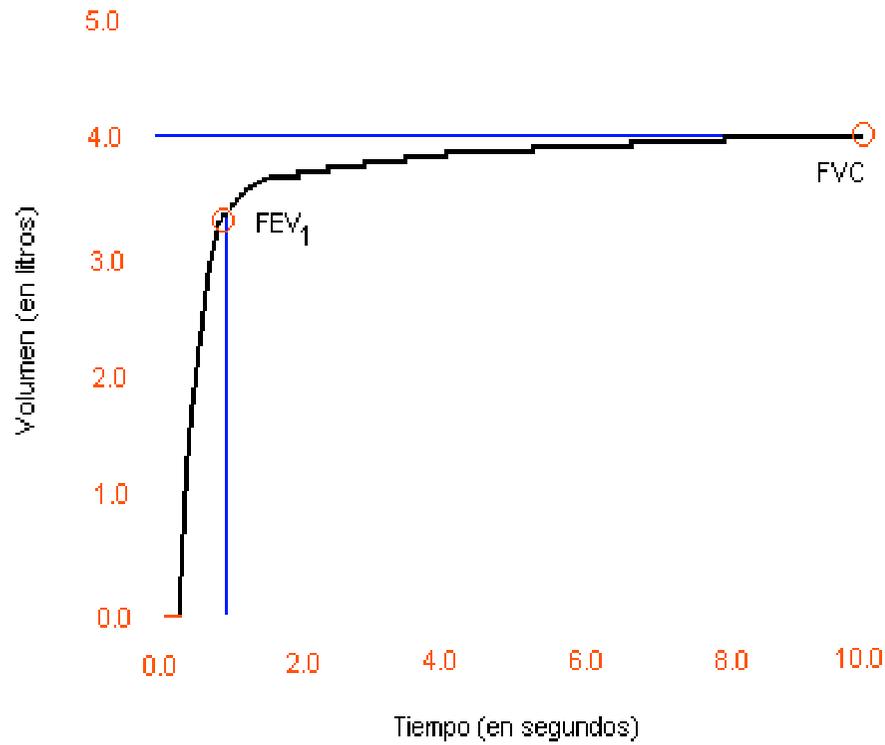
### ■ Curva volumen-Tiempo: Se obtienen dos medidas principales:

- Volumen espiratorio máximo en el primer segundo ( $FEV_1$ ): punto donde se inicia la meseta
- Capacidad vital forzada(FVC): punto más elevado del trazado; final de la meseta

### ■ Curva flujo-volumen: ascenso muy rápido hasta el punto más alto (FEM) a partir de ahí desciende hasta cortar con el eje de abscisas (CVF)



+

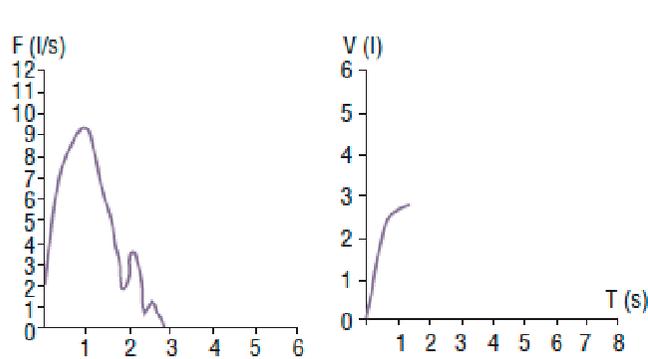




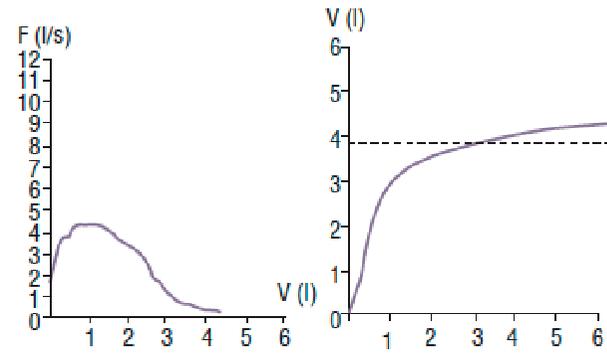
## ■ TIEMPO y FINALIZACIÓN:

Acceptable cuando se consigue una meseta volumen-tiempo de al menos 6 segundos

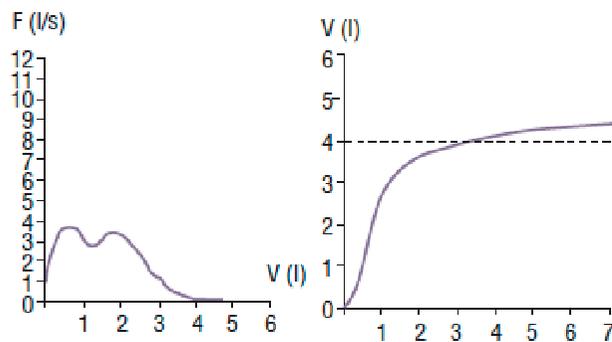
La curva flujo-volumen debe finalizar de forma asintótica



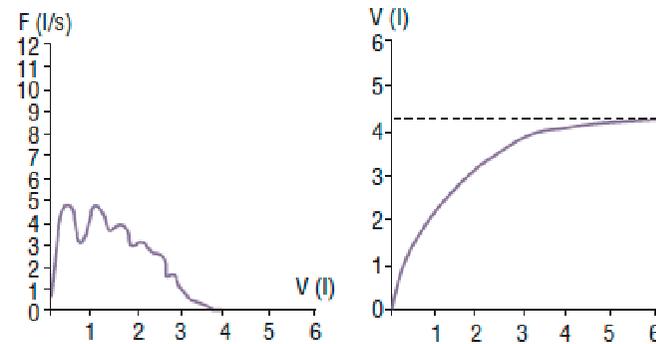
Curva no aceptable por tos en el primer segundo



Curva no adecuada por esfuerzo no máximo



Curva incorrecta por esfuerzo variable



Curva muy irregular por intento de simulación

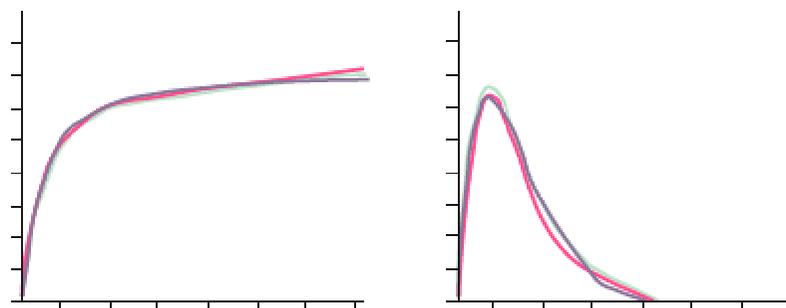
# + ¿ES REPRODUCIBLE?



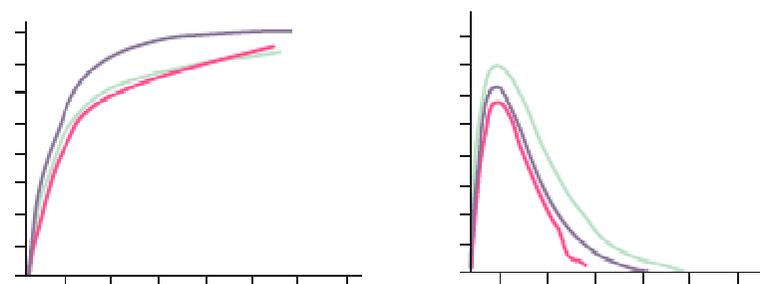
Para que una curva sea reproducible

1. 3 curvas aceptables
2. Diferencia entre FVC y/o  $FEV_1$  de las dos mejores curvas realizadas sea  $<5\%$  o  $<150\text{ml}$

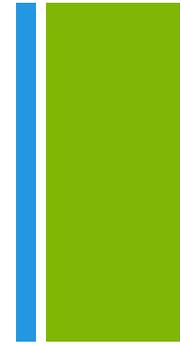
A. Curvas reproducibles



B. Curvas no reproducibles



# + Volúmenes



- **FEV<sub>1</sub>/FVC:** Porcentaje de la FVC que se exhala en el primer segundo.  
¡¡¡OJO!!! No confundir con índice de Tiffeneau

NORMAL → = 70%

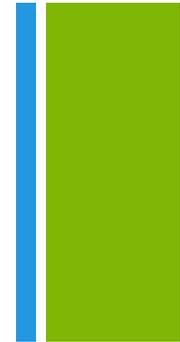
- **Capacidad Vital Forzado (FVC)**

NORMAL → = 80%

- **Volumen espiratorio forzado en el primer segundo (FEV<sub>1</sub>)**

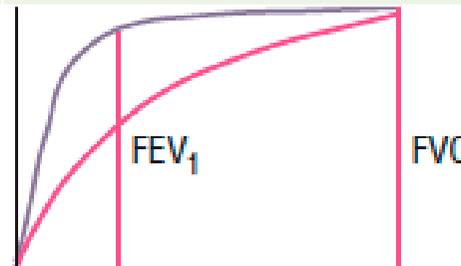
NORMAL → = 80%

# + Patrones espirométricos



## ■ OBSTRUCTIVO:

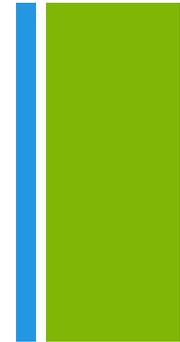
Obstrucción	FEV <sub>1</sub>
Leve	= 80%
Moderado	50-80%
Grave	30-50%
Severa	<30%



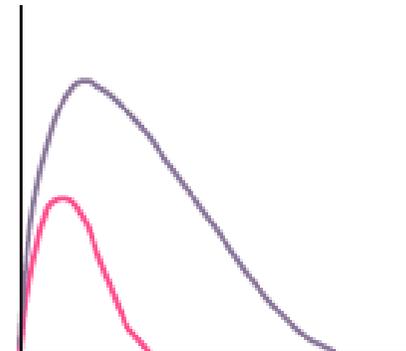


## 2. RESTRICTIVO:

- Curva flujo-volumen: Normal pero **ESTRECHA**
- Curva volumen-tiempo: Normal pero volúmenes más reducidos
- FVC: **DISMINUIDA**
- FEV<sub>1</sub>: Normal o Disminuido
- FEV<sub>1</sub>/FVC :Normal o Disminuido



Patrón restrictivo



+

### 3. MIXTO

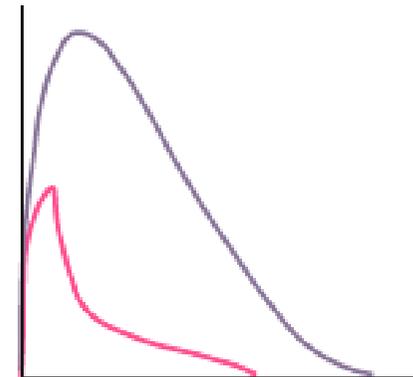
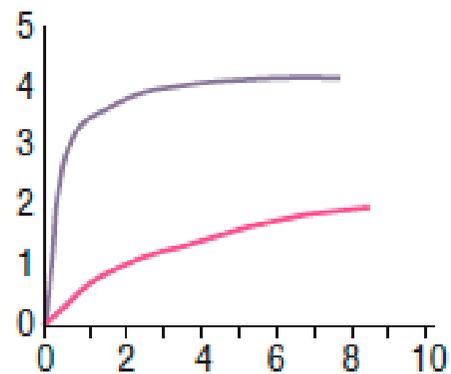
-Curva flujo-volumen y tiempo-volumen: Igual que patrón obstructivo pero volúmenes más reducidos

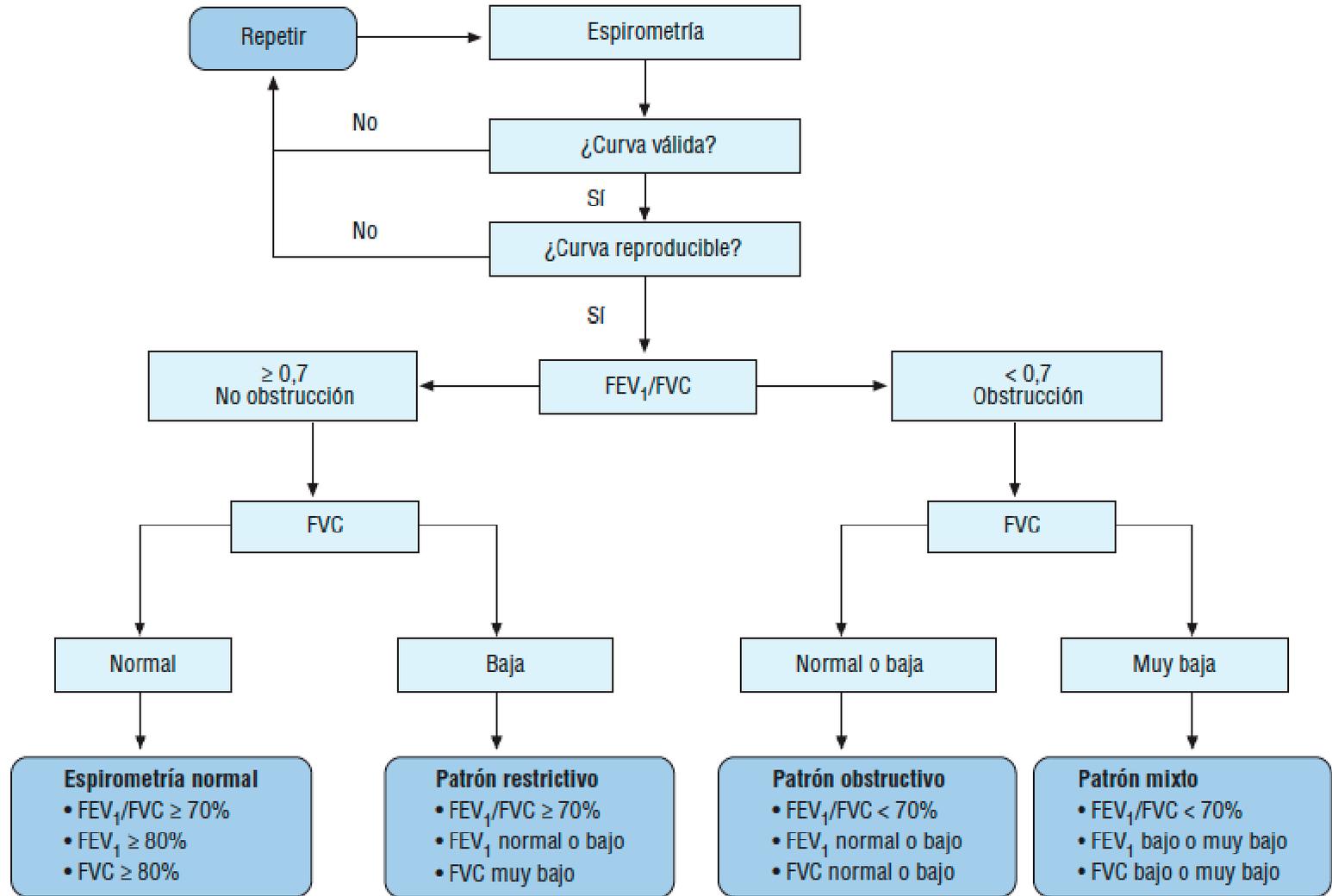
-FVC: **DISMINUIDA**

-FEV<sub>1</sub>: **DISMINUIDO**

-FEV<sub>1</sub>/FVC: **DISMINUIDO**

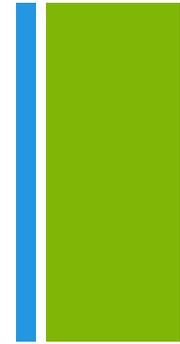
Patrón mixto

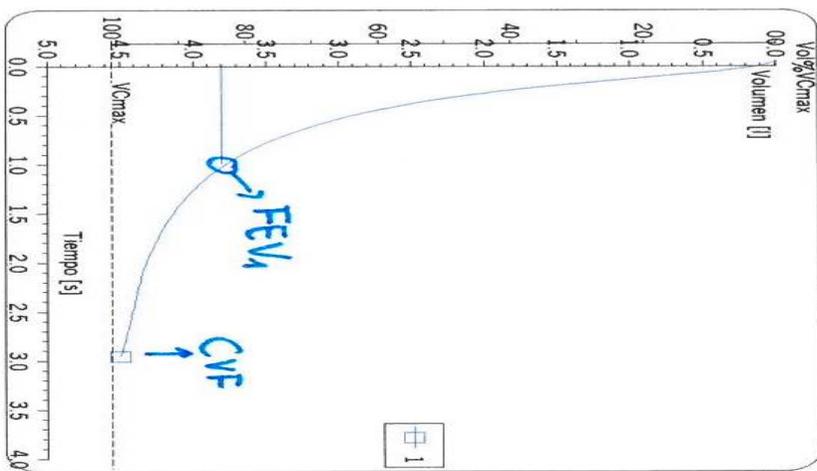
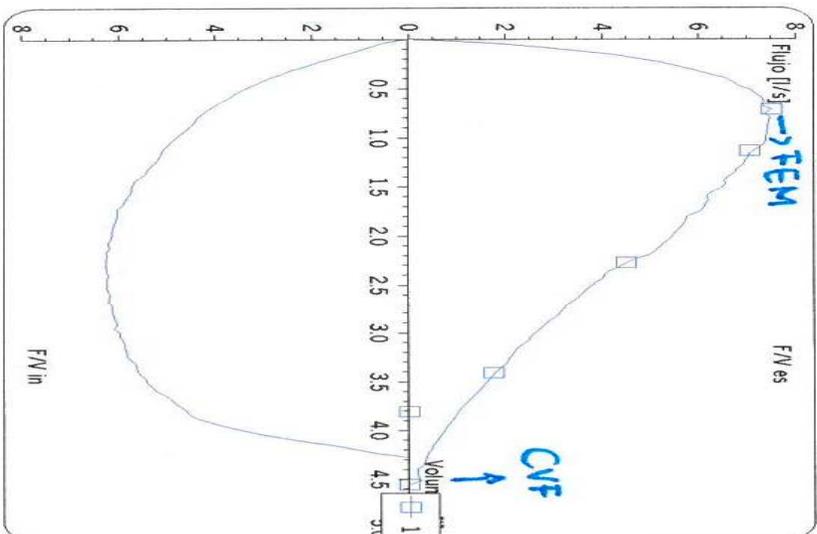




# + Prueba broncodilatadora

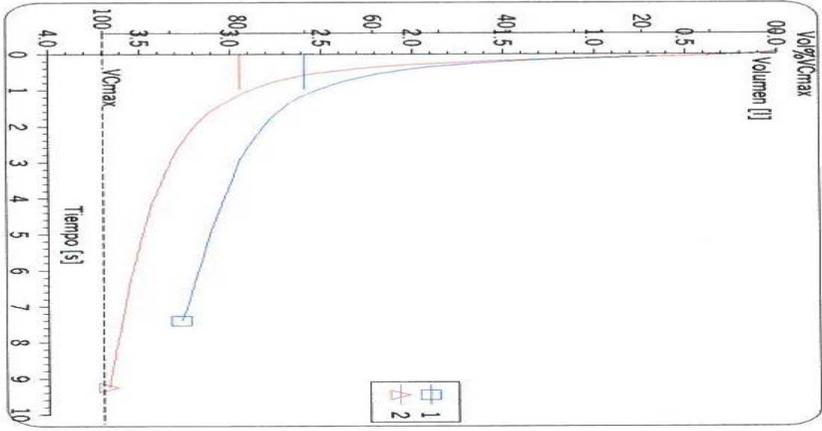
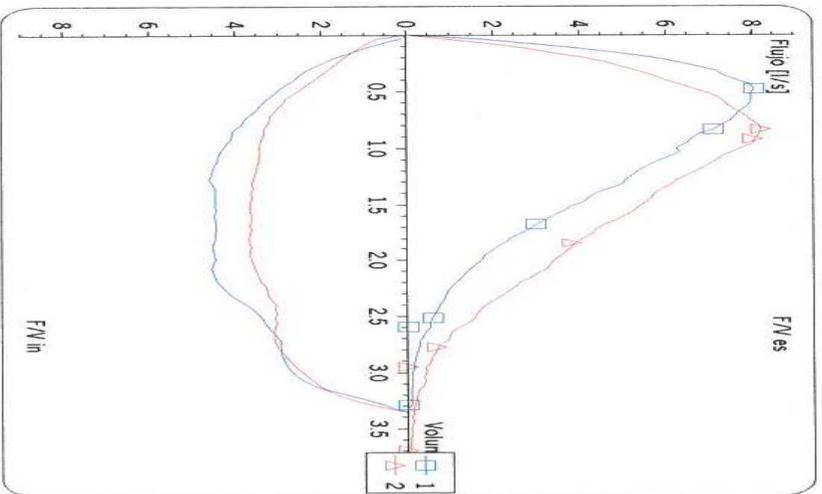
- Usos:
  - Diagnóstico y seguimiento del asma
  - Confirmación diagnóstica de EPOC
- Técnica: Realización de una segunda espirometría a los 15 minutos de la primera con aplicación de broncodilatador
- Broncodilatadores: Salbutamol 4 pufs(400 $\mu$ g) o Terbutalina 2 pufs (500 $\mu$ g)
- POSITIVA SI:
  - Porcentaje de variación de FEV<sub>1</sub> antes y después es >12%
  - Diferencia entre FEV<sub>1</sub> post y FEV<sub>1</sub> pre es = 200ml





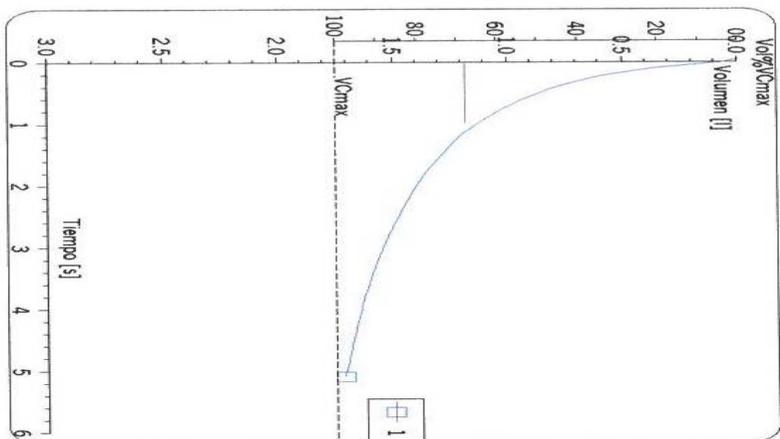
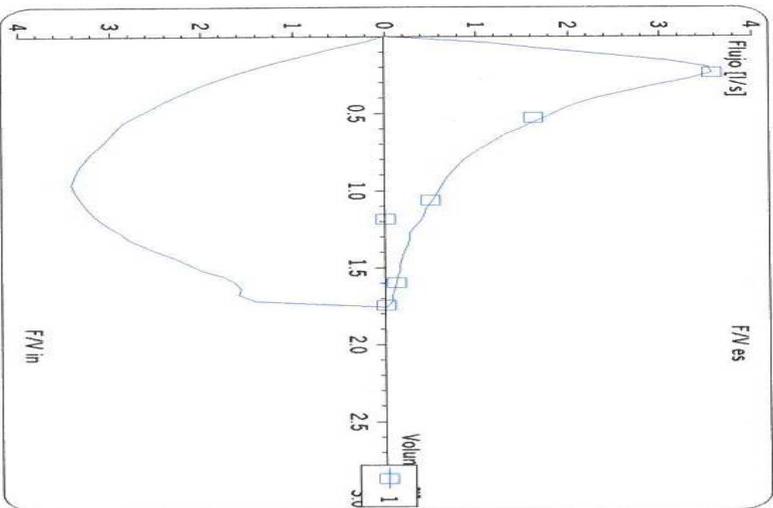
	Med1	p	% (M1/T)	Med2	PBD
FVC	4.56	4.08	111.8		
FEV 1	3.81	3.56	107.0		
FEV1&F	83.69	80.50	104.0		
FEV.5	2.94				
PEF	7.48	7.60	98.5		
FEF 25	7.03	6.50	108.1		
FEF 50	4.48	4.74	94.6		
FEF 75	1.72	2.27	75.9		
MMEF	3.85	4.19	91.9		
FEF50%	98.33	116.21	84.6		
FVC IN	4.27	4.08	104.5		
FIV1	4.27				
FIV1&F	100.00				
PIF	6.28				
FIF 50	6.18				
FE&FIF	72.46				

+

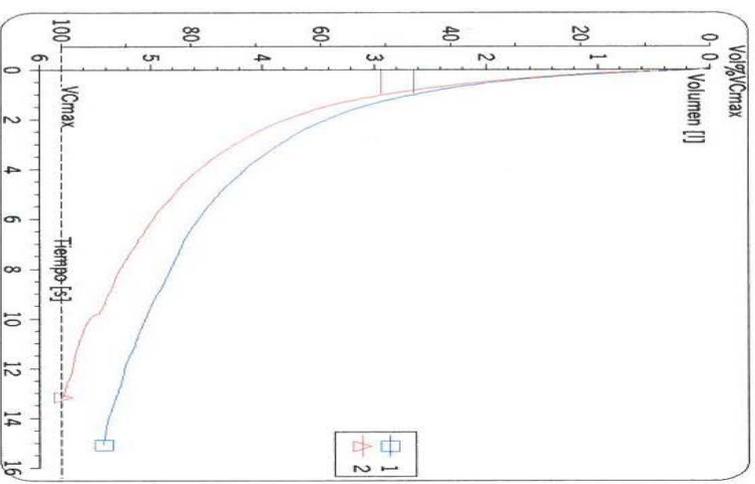
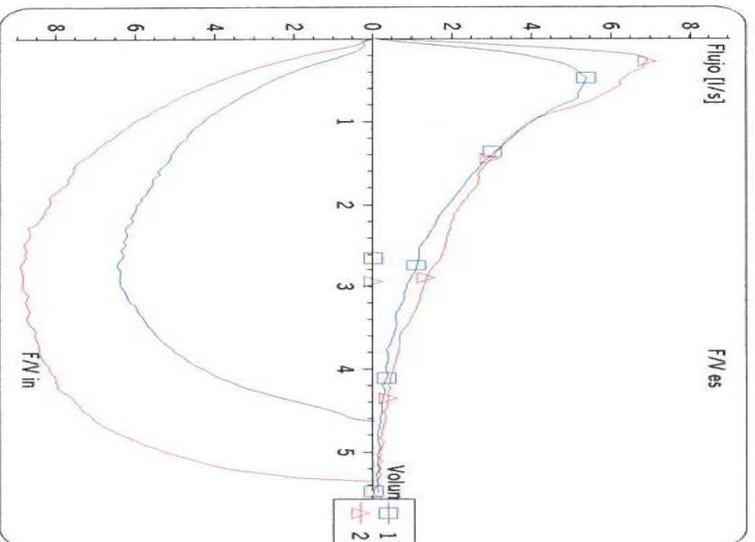


	Med1	P	% (M1/T)	Med2	PBD
FVC	3.29	2.48	132.6	3.70	16.44
FEV 1	2.60	1.83	142.2	2.95	19.39
FEV1%F	78.91	70.17	112.5	79.78	1.23
FEV.5	2.12			2.50	
PEF	8.04	6.18	130.0	8.20	2.60
FEF 25	7.09	5.64	125.7	8.01	16.18
FEF 50	2.97	3.01	98.5	3.81	28.04
FEF 75	0.55	0.60	92.4	0.66	18.02
MMEF	1.88	2.22	84.7	2.55	30.16
FEF50%	90.19	121.41	74.3	103.08	10.62
FVC IN	3.35	2.54	132.2	3.34	-0.47
FV1	3.34			3.25	
FV1%F	99.64			97.34	
PIF	4.61			3.69	
FIF 50	4.46			3.67	
FE&FIF	66.53			103.87	

+



	Med1	P	% (M1/P)	Med2	PBD
FVC	1.75	3.83	45.6		
FEV 1	1.19	3.14	37.8		
FEV1&F	67.95	76.26	89.1		
FEV.5	0.90				
PEF	3.56	8.11	43.9		
PEF 25	1.61	7.06	22.8		
PEF 50	0.49	4.35	11.2		
PEF 75	0.11	1.67	6.5		
MMEF	0.32	3.77	8.6		
FEF50%	27.76	113.42	24.5		
FVC IN	1.74	3.98	43.6		
FIV1	1.74				
FIV1&F	100.00				
PIF	3.44				
FIF 50	3.38				
FE&FIF	14.35				



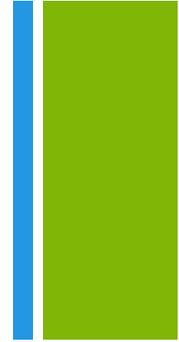
	Med1	P	% (Ml/π)	Med2	PBD
FVC	5.49	4.27	128.5	5.81	7.50
FEV 1	2.65	3.35	79.0	2.95	8.89
FEV1&F	48.28	73.98	65.3	50.75	3.34
FEV.5	1.95			2.00	
PEF	5.37	8.39	63.9	6.90	18.20
PEF 25	2.98	7.43	40.2	2.93	-0.78
PEF 50	1.06	4.47	23.8	1.33	5.91
PEF 75	0.32	1.69	19.0	0.35	1.89
MMEF	0.78	3.51	22.2	0.97	5.37
FEF50%	19.36	104.64	18.5	22.84	3.33
FVC IN	4.63	4.44	104.4	5.34	15.99
FIV1	4.50			5.34	
FIV1&F	97.07			99.83	
PIF	6.46			8.92	
FIF 50	6.26			8.84	
FE&FIF	16.97			15.00	

+

# + Bibliografía

- Francisco García.Río, Calle M., Burgos F., Casan P., Del campo, F., Galdiz Juan B., Giner J., González-Mangado N., Ortega F., Puente Maestu, L: Espirometría; Normativa SEPAR. 2013
- Cimas Hernando E., Pérez Fernández J. ; Ideap. Técnicas e interpretación de espirometría en Atención Primaria. Madrid: Ed. Luzán 5, S.A; 2003
- Brau Tarria A.; ¿Cómo se interpreta una espirometría forzada; FMC. 2012; 19 (9): 539-43
- Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease. Spirometry for health care providers (Update 2010)
- Morán Rodríguez A. Uso adecuado de la espirometría forzada.AMF 2005;1-94-9

+



**Muchas gracias**