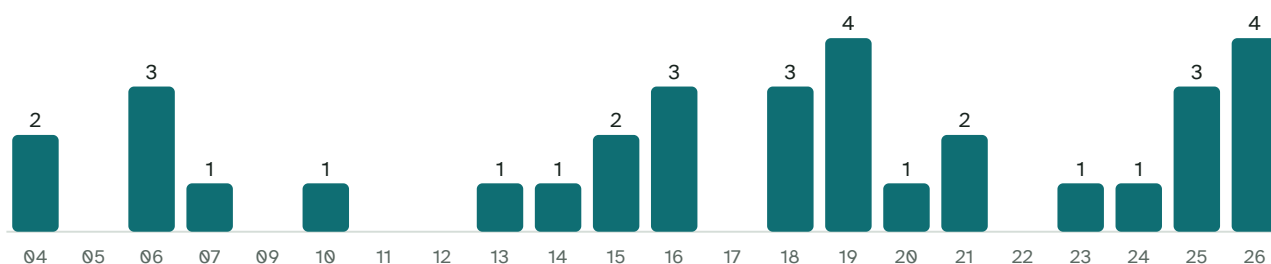


Anatomía, fisiología y pruebas respiratorias

Este tema reúne la base del aparato respiratorio que el EIR pregunta casi todos los años: anatomía (hilio, mediastino, surfactante), mecánica y control de la ventilación, volúmenes y capacidades, gasometría e hipoxia, auscultación y, sobre todo, la espirometría según la normativa SEPAR, que desde 2019 cae en forma de caso con números o con una curva. Cierra con la prueba de marcha de 6 minutos y las contraindicaciones respiratorias para volar.

Apuntes para el EIR · versión 2026-09-28 · **sin revisión enfermera**. Todas las preguntas son reales, de exámenes EIR, con su año y su número; ninguna está escrita por IA. Las respuestas están en el solucionario, al final.

Cómo cae en el EIR



33 preguntas de este tema en 22 exámenes (2004-2026, ordinarias, clasificación segura).

Lo más repetido

- Interpretación de patrones espirométricos (obstructivo/no obstructivo) (4 exámenes)
- Capacidad vital: definición (3 exámenes)
- Crepitantes: definición (2 exámenes)
- Espacio muerto: concepto (2 exámenes)

Índice

Resumen para repasar	3
Puntos clave	6
1. Anatomía del aparato respiratorio	7
2. Mecánica ventilatoria y control de la respiración	10
3. Volúmenes, capacidades y espacio muerto	14
4. Intercambio gaseoso, gasometría e hipoxia	18
5. Exploración física: auscultación pulmonar	23
6. Neumotórax y toracocentesis	26
7. Espirometría: técnica, contraindicaciones y prueba broncodilatadora	29
8. Interpretación de la espirometría y curvas	33
9. Prueba de marcha de 6 minutos y viajes en avión	38
Todas las preguntas del tema (35)	41
Preguntas que también podrían ser de este tema (6)	51
Solucionario	53
Fuentes	55

Resumen para repasar

1. Anatomía del aparato respiratorio

- La **zona de conducción** (nariz a bronquiolos terminales) no intercambia gases: conduce, limpia, **calienta y humidifica** el aire; la **zona respiratoria** empieza en el bronquiolo respiratorio ^{F1}.
- Tráquea con **16-20 cartílagos en C**; la **carina** divide en bronquios principales y provoca tos ante cuerpos extraños; los **bronquiolos no tienen cartilago** ^{F1}.
- El **hioides** no se articula con ningún hueso ni forma parte del cráneo: está en la parte superior del **cuello**, base de la lengua y unido a la laringe ^{F7}.
- Pulmón **derecho 3 lóbulos, izquierdo 2** (con escotadura cardíaca); el **vértice** es superior y la **base** apoya en el diafragma ^{F2}.
- Por el **hilio** entran y salen **bronquio, vasos sanguíneos, linfáticos y nervios** ^{F1,F2}.
- Presión intrapleural **negativa** (~-4 mm Hg); el líquido pleural lubrica y mantiene el pulmón contra la pared ^{F2,F3}.
- El **mediastino** contiene corazón, timo, ganglios, grandes vasos, tráquea y esófago; los **pulmones quedan fuera**, a sus lados ^{F2,F9}.
- Neumocitos **tipo II** segregan el **surfactante**, que **reduce la tensión superficial** y evita el colapso alveolar; el **macrófago alveolar** elimina partículas y gérmenes ^{F1,F3}.

2. Mecánica ventilatoria y control de la respiración

- Inspiración en reposo: **diafragma** (el principal) e **intercostales externos**, que **elevan** las costillas ^{F3,F10}.
- Espiración en reposo **pasiva**; forzada con **abdominales e intercostales internos**; inspiración forzada con **escalenos** ^{F3}.
- Bulbo (grupos dorsal y ventral) y protuberancia (centros **apnéustico**, profundidad, y **neumotáxico**, frecuencia) ^{F3}.
- Principal estímulo en el sano: **CO₂/H⁺ en los quimiorreceptores centrales**; la hipoxemia actúa por los **periféricos** (carotídeos, aórticos) solo hacia **60 mm Hg** ^{F3,F10}.
- Adulto **12-20 rpm**; **Kussmaul** = profunda y regular por **acidosis metabólica**; **Cheyne-Stokes** = ciclos crecientes y decrecientes con apneas ^{F20,F21}.
- **Apnéustica** = jadeo inspiratorio con **pausa de ~3 s tras una inspiración completa**, por lesión pontina o bulbar ^{F27}.
- **Atáxica (Biot)** = grupos irregulares de respiraciones con **apneas imprevisibles** ^{F47}.

3. Volúmenes, capacidades y espacio muerto

- **Volumen corriente** ~500 ml; **VR** = lo que queda tras **expirar al máximo** ^{F3}.
- **Capacidad vital** = VT + VRI + VRE: máximo espirado **tras una inspiración máxima**, lo que se puede **movilizar** ^{F3,F28}.
- **CRF** = VRE + VR (queda tras espiración normal); **CI** = VT + VRI; **CPT** = CV + VR ^{F3,F31}.
- VR, CRF y CPT no salen en la espirometría: **dilución de gases o pletismografía** ^{F31}.
- Espacio muerto **anatómico** ~150 ml (vías de conducción); **fisiológico** = anatómico + **alvéolos ventilados no perfundidos** ^{F3,F11,F12}.
- Normal 30-40 % del VT; **50 % en intubados** y **> 70 %** en TEP masivo; más espacio muerto = **menos eliminación de CO2** ^{F11}.
- Al final de la espiración el espacio muerto tiene gas **pobre en O2 y rico en CO2**; un tercio del VT inspirado se vuelve a respirar ^{F45}.

4. Intercambio gaseoso, gasometría e hipoxia

- Alvéolo: **PO2 104, PCO2 40 mm Hg**; intercambio por **difusión simple** ^{F4}.
- O2: ~1,5 % disuelto y el resto en la hemoglobina; CO2: **~70 % como bicarbonato** ^{F5}.
- En altitud la **FiO2 no cambia (21 %)**: baja la presión barométrica y con ella la **PIO2** ^{F6,F14}.
- Gasometría normal: **pH 7,35-7,45; PaO2 80-100; PaCO2 35-45; HCO3- 22-26** ^{F19}; **prueba de Allen** antes de la punción radial ^{F14}.
- **Hipoxemia** = PaO2 baja (< 60 mm Hg; la SEPAR, < 80 ^{F42}); **hipoxia** = O2 bajo en tejidos; **hipercapnia** = PCO2 > 45 ^{F14}.
- SEPAR: **IR = PaO2 < 60 mm Hg** a nivel del mar; **tipo I** (parcial, sin hipercapnia) y **tipo II** (global, con hipercapnia) ^{F42}.
- Mecanismos de hipoxemia: V/Q baja, **shunt (no responde al O2), difusión**, hipoventilación, PIO2 baja ^{F14}.
- Hipoxia **hipoxémica** (hipoventilación, **difusión**, shunt), **circulatoria**, **anémica** e **histotóxica** (cianuro) ^{F46}.
- TEP: zonas **ventiladas sin perfusión** (espacio muerto); **cianuro**: la célula no puede usar el O2 ^{F13,F17}.
- Hipoxia: **precoces ansiedad, inquietud, confusión; tardía la cianosis** (≥ 5 g/dl de Hb no saturada) ^{F18,F21}.

5. Exploración física: auscultación pulmonar

- Normales: **vesicular, broncovesicular, bronquial**; adventicios: **crepitantes**, sibilancias, roncus, estridor, roce ^{F21,F22}.
- **Crepitantes**: cortos, **discontinuos**, de crujido; edema, atelectasia, fibrosis ^{F21,F22}.
- **Sibilancias**: silbidos musicales por **estrechamiento** de la vía aérea; **estridor**: inspiratorio, vía **extratorácica** ^{F21}.
- **Roce pleural** = **pleuritis** (inflamación pleural) ^{F21}.
- **Neumotórax**: ruidos **disminuidos o ausentes, hiperresonancia**, frémito ausente; derrame: **matidez** ^{F23,F24,F26}.

6. Neumotórax y toracocentesis

- **Espontáneo primario:** rotura de **bullas apicales**, varón joven alto y delgado; **secundario:** con neumopatía ^{F24}.
- **Traumático:** lesiones **penetrantes o no penetrantes**; a **tensión:** desplaza el mediastino, amenaza vital ^{F24}.
- Toracocentesis: el **neumotórax** es la **complicación más frecuente**; **disnea o dolor torácico** hacen sospecharlo ^{F23,F43}.

7. Espirometría: técnica, contraindicaciones y prueba broncodilatadora

- Forzada: **FVC, FEV1, FEV1/FVC**, PEF, FEF25-75 %; el **índice de Tiffeneau** es **FEV1/VC lenta**, no el cociente de la forzada ^{F28}.
- **Lenta:** inspirar hasta **CPT** y soplar lentamente hasta **VR**, siempre con pinza nasal ^{F28}.
- Forzada: sentado, **pinza nasal recomendada en adultos** (controvertida), ≥ 6 s, **3-8 maniobras**, repetibilidad $< 0,15$ l ^{F28}.
- Contraindicaciones **absolutas:** angina inestable, IAM < 7 días, **hipertensión intracraneal, desprendimiento de retina**, neumotórax reciente...; cirugía cerebral, ocular u ORL reciente es **relativa** ^{F28}.
- Broncodilatadora: **400 µg de salbutamol**, repetir a los **15 min**; positiva si FEV1 o FVC ≥ 12 % y ≥ 200 ml ^{F28}.

8. Interpretación de la espirometría y curvas

- **Obstrutivo:** FEV1/FVC $< \text{LIN}$ (en la práctica $< 0,7$) ^{F28}.
- **No obstructivo:** FVC baja con cociente normal; **restrictivo** solo si la **CPT está disminuida** ^{F28,F31}.
- Gravedad por FEV1: **leve** > 70 %, moderada 60-69 %, moderadamente grave 50-59 %, grave 35-49 %, muy grave < 35 % ^{F28}.
- **EPOC** = FEV1/FVC $< 0,7$ **tras el broncodilatador**; si la obstrucción se corrige, no se confirma ^{F33,F34}.
- Curva de EPOC: **rama espiratoria cóncava**; mesetas = obstrucción de **vía aérea central** (inspiratoria extratorácica, espiratoria intratorácica, ambas fija) ^{F28,F30,F32}.

9. Prueba de marcha de 6 minutos y viajes en avión

- La **PM6M** evalúa de forma **global e integrada** la respuesta de todos los sistemas al ejercicio, en capacidad submáxima ^{F35}.
- Pasillo **interior de 30 m**; se camina lo más posible, puede parar pero **el cronómetro sigue** ^{F35,F36}.
- Cabina a ≤ 2438 m: equivale a respirar un **15,1 % de O2** a nivel del mar ^{F38}.
- Avión, absolutas: **neumotórax no drenado, contusión pulmonar**, cirugía torácica < 2 semanas; relativas: neumotórax resuelto < 6 semanas, **buceo** < 24 h, cirugía torácica < 6 semanas ^{F38}.

Puntos clave

- 1 El **surfactante** lo segregan los neumocitos **tipo II** y **reduce la tensión superficial** alveolar ^{F1}.
- 2 Por el **hilio** entran y salen bronquio, vasos, linfáticos y nervios; los **pulmones no están en el mediastino** ^{F1,F9}.
- 3 El **diafragma** es el principal músculo inspiratorio; los **intercostales externos** elevan la caja torácica ^{F3,F10}.
- 4 El principal estímulo ventilatorio es el **CO₂/H⁺** sobre los **quimiorreceptores centrales**, no la hipoxemia ^{F3}.
- 5 **Capacidad vital** = máximo espirado tras inspiración máxima; **CPT = CV + VR**; **VR** = lo que queda tras espiración máxima ^{F3,F28}.
- 6 Espacio muerto **fisiológico** = anatómico (~150 ml) + alvéolos ventilados no perfundidos ^{F11,F12}.
- 7 En altitud la **FiO₂ no cambia**; baja la presión barométrica y la PIO₂ ^{F14}.
- 8 Hipoxia: primero **inquietud y ansiedad**, al final **cianosis** ^{F18}.
- 9 **Crepitantes** = ruido adventicio corto y discontinuo; **roce pleural** = pleuritis; **neumotórax** = ruidos ausentes o disminuidos ^{F21,F26}.
- 10 El **índice de Tiffeneau** es **FEV₁/VC lenta**, no una variable de la espirometría forzada ^{F28}.
- 11 Prueba broncodilatadora positiva (SEPAR): **FEV₁ o FVC ≥ 12 % y ≥ 200 ml** ^{F28}.
- 12 FEV₁/FVC normal con FVC baja = **no obstructivo**; la restricción exige **CPT disminuida** ^{F28}.
- 13 **EPOC** exige FEV₁/FVC < 0,7 posbroncodilatador ^{F33,F34}.
- 14 Volar: **contusión pulmonar** y **neumotórax no drenado** son contraindicaciones absolutas; el **buceo < 24 h** es relativa ^{F38}.

1. Anatomía del aparato respiratorio

Funcionalmente, el aparato respiratorio se divide en **zona de conducción** y **zona respiratoria** ^{F1}. La zona de conducción agrupa los órganos y estructuras que **no intervienen directamente en el intercambio de gases**: su función es dar paso al aire que entra y sale, eliminar restos y patógenos, y **calentar y humidificar** el aire inspirado ^{F1}. La zona respiratoria, donde ocurre el intercambio, empieza donde los **bronquiolos terminales** se unen a un **bronquiolo respiratorio**, que lleva a un conducto alveolar y a un racimo de alvéolos ^{F1}.

Estructura	Lo que cae
Nariz	Principal entrada y salida del aparato respiratorio ^{F1}
Faringe	Tres regiones: nasofaringe (solo vía aérea), orofaringe y laringofaringe ^{F1}
Laringe	Estructura cartilaginosa que une faringe y tráquea; tres grandes cartílagos: tiroides (anterior), epiglotis (superior) y cricoides (inferior). Al tragar, la epiglotis bascula hacia abajo y cierra la entrada de la tráquea ^{F1}
Tráquea	16-20 cartílagos hialinos en forma de C , cerrados por detrás por una membrana fibroelástica (músculo traqueal); los anillos impiden que se colapse ^{F1}
Carina	Punto donde la tráquea se divide en los bronquios principales derecho e izquierdo; tiene tejido nervioso especializado que provoca tos violenta si llega un cuerpo extraño ^{F1}
Bronquios	Anillos de cartílago como los de la tráquea, que evitan su colapso ^{F1}
Bronquiolos	Unos 1 mm de diámetro; su pared muscular no tiene cartílago ^{F1}
Alvéolos	Pequeños sacos en racimo unidos a los conductos alveolares ^{F1}

El **hueso hioides** es un hueso **independiente que no contacta con ningún otro hueso**, por lo que **no forma parte del cráneo** ^{F7}. Tiene forma de **U**, está en la **parte superior del cuello**, a la altura del borde inferior de la mandíbula, con las puntas de la U hacia atrás; sirve de base a la **lengua** por encima y se une a la **laringe** por debajo y a la faringe por detrás ^{F7}. Es decir, está en el cuello (con la faringe por detrás), no en la base del cráneo ni en el tórax ^{F7}. Los músculos del **cuello anterior** (suprahioideos por encima e infrahioideos por debajo) controlan la posición de la laringe y del hioides, que sirve de base sólida para que se mueva la lengua ^{F41}.

EIR 2004 · 22

P41 · respuesta en el solucionario

Hueso hioides: localización

El hueso hioides se encuentra en:

1. La base del cráneo.
2. El plano anterior del cuello.
3. El tórax posterior.
4. La mano
5. El tarso.

Pulmones. El **vértice** (ápex) es la región superior y la **base** es la opuesta, junto al **diafragma** ^{F2}. El pulmón **derecho tiene tres lóbulos** (superior, medio e inferior) y el **izquierdo dos** (superior e inferior), separados por cisuras ^{F2}. La **escotadura cardíaca** es una hendidura de la superficie del pulmón izquierdo que deja sitio al corazón ^{F2}.

El **hilio** es una región cóncava por la que los **bronquios principales entran en el pulmón**, y por donde también entran los **vasos sanguíneos, los vasos linfáticos y los nervios** ^{F1}. Por el hilio salen las venas pulmonares, y en él entran los nervios que forman el plexo pulmonar; allí se unen también la pleura visceral y la parietal ^{F2}.

EIR 2026 · 12

P3 · respuesta en el solucionario

Hilio pulmonar

El bronquio, los vasos linfáticos, los vasos sanguíneos y los nervios entran y salen del pulmón, a través de:

1. Vértice del pulmón.
2. Hilio.
3. Base del pulmón.
4. Escotadura cardíaca.

Pleura. Es una membrana serosa que rodea el pulmón: la **pleura visceral** recubre el pulmón y se introduce en sus cisuras; la **parietal** es la capa externa y se une a la pared torácica, al mediastino y al diafragma ^{F2}. Entre ambas está la **cavidad pleural** ^{F2}. Las células mesoteliales de las dos hojas segregan el **líquido pleural**, que lubrica, reduce la fricción al respirar y crea una tensión superficial que mantiene el pulmón pegado a la pared torácica ^{F2}. La **presión intrapleural** es siempre **menor (negativa)** que la intraalveolar y que la atmosférica: se mantiene en torno a **-4 mm Hg** durante todo el ciclo ^{F3}.

Mediastino. Separa las pleuras y los pulmones derecho e izquierdo ^{F2}; el corazón está en la cavidad torácica, **entre los dos pulmones**, en el espacio llamado mediastino ^{F8}. El mediastino está en el centro del tórax y contiene el **corazón**, el **timo**, **ganglios linfáticos**, un segmento de la **aorta** y de la **vena cava**, la **tráquea**, el **esófago** y algunos nervios ^{F9}. Los **pulmones no están dentro del mediastino**: quedan a sus lados, cada uno envuelto en su pleura ^{F2,F9}.

EIR 2006 · 13

P33 · respuesta en el solucionario

Mediastino: contenido

El mediastino es un espacio de la cavidad torácica donde se alojan las siguientes estructuras, EXCEPTO:

1. El timo.
2. Ganglios linfáticos.
3. Parte de la tráquea.
4. El corazón.
5. Los pulmones.

Alvéolos. Su pared tiene tres tipos celulares: neumocitos (células alveolares) de **tipo I**, de **tipo II** y **macrófagos alveolares** ^{F1}. Los de tipo I son células epiteliales planas que ocupan **hasta el 97 % de la superficie alveolar**; con la pared capilar forman la **membrana respiratoria**, de unas **0,5 µm** de grosor ^{F1}. Los de **tipo II** están

intercalados entre los de tipo I y **segregan el surfactante pulmonar**, una mezcla de **fosfolípidos y proteínas** que **reduce la tensión superficial** de los alvéolos ^{F1}. **Sin surfactante, los alvéolos se colapsarían durante la espiración** ^{F3}. El **macrófago alveolar** es la célula fagocítica que **elimina los restos y patógenos** que llegan a los alvéolos ^{F1}.



Surfactante

Lo segregan los neumocitos **tipo II** (no los de tipo I) y su función es **reducir la tensión superficial** para que el alvéolo no se colapse en la espiración. Quien limpia el alvéolo de partículas y gérmenes es el **macrófago alveolar**, no el surfactante ^{F1,F3}.

EIR 2014 · 7

P25 · respuesta en el solucionario

Surfactante: disminuye la tensión superficial alveolar

En relación al surfactante pulmonar, señale la respuesta correcta:

1. Contiene enzimas necesarias para el intercambio gaseoso.
2. Contribuye a eliminar elementos nocivos en los alvéolos.
3. Es secretada por los neumonitos tipo 1.
4. Disminuye la tensión superficial alveolar.
5. Solo se sintetiza en situaciones de emergencia.

2. Mecánica ventilatoria y control de la respiración

La ventilación se explica con la **ley de Boyle**: la presión de un gas es inversamente proporcional a su volumen ($P_1V_1 = P_2V_2$); si el volumen del tórax aumenta, la presión dentro baja y entra aire ^{F3}. En la inspiración normal intervienen dos grupos musculares: el **diafragma** y los **intercostales externos** ^{F3}. Al contraerse, el diafragma **desciende** hacia el abdomen y agranda la cavidad torácica; los intercostales externos **mueven las costillas hacia arriba y hacia fuera**, con lo que la caja torácica se expande ^{F3}. El diafragma, músculo laminar en forma de cúpula que separa tórax y abdomen, es **el músculo más importante para la inspiración**; los intercostales y los músculos del cuello ayudan movilizandolo la caja torácica ^{F10}.

Fase	Músculos	Cómo actúan
Inspiración en reposo	Diafragma (el principal) e intercostales externos ^{F3,F10}	El diafragma desciende; los intercostales externos elevan las costillas hacia arriba y hacia fuera ^{F3}
Inspiración forzada	Además, músculos del cuello como los escalenos ^{F3}	Levantán la pared torácica y aumentan el volumen pulmonar ^{F3}
Espiración en reposo	Ninguno: es pasiva ^{F3}	Retroceso elástico del pulmón al relajarse diafragma e intercostales ^{F3}
Espiración forzada	Abdominales (oblicuos) e intercostales internos ^{F3}	Los abdominales empujan las vísceras contra el diafragma; los intercostales internos comprimen la caja torácica ^{F3}

En la exploración, los signos de **dificultad respiratoria** son la taquipnea, el uso de **músculos accesorios** (esternocleidomastoideos, intercostales, escalenos), las retracciones intercostales y la **respiración paradójica** (el abdomen se mueve hacia dentro al inspirar), que indica fatiga o debilidad de los músculos respiratorios ^{F21}.

Diafragma frente a intercostales externos

Si preguntan por el **principal** músculo inspiratorio en reposo: **diafragma**. Si preguntan qué músculo **eleva la caja torácica** en la inspiración: **intercostales externos** (el diafragma no la eleva: desciende). Los **intercostales internos** y los **músculos abdominales** (oblicuos) son de la **expiración forzada** ^{F3,F10}.

EIR 2007 · 13

P30 · respuesta en el solucionario

Diafragma: principal músculo inspiratorio

Durante la respiración tranquila, el principal trabajo muscular en la inspiración es realizado por:

1. El esternocleidomastoideo.
2. Los intercostales internos.
3. Los intercostales medios.
4. Los intercostales externos.
5. El diafragma.

Intercostales externos: elevación de la caja torácica

¿Cuáles de los siguientes músculos participa en la elevación de la caja torácica durante la inspiración?:

1. Intercostales externos.
2. Intercostales internos.
3. Diafragma.
4. Rectos del abdomen.

Centros respiratorios. Los principales están en el **bulbo raquídeo** y en la **protuberancia** ^{F3}. El bulbo contiene el **grupo respiratorio dorsal** (recibe información de los receptores de estiramiento pulmonar y de los quimiorreceptores periféricos) y el **ventral** (mantiene el ritmo estimulando la contracción del diafragma y de los intercostales externos) ^{F3}. En la protuberancia, el grupo respiratorio pontino tiene el **centro apnéustico**, que controla la **profundidad de la inspiración**, y el **neumotáxico**, que la inhibe, permite la relajación tras la inspiración y así controla la **frecuencia** ^{F3}.

Quimiorreceptores. Los **centrales** están en el encéfalo y el tronco del encéfalo; los **periféricos**, en las **arterias carótidas** y el **cajado aórtico** (cuerpos carotídeos y aórticos), y vigilan la PCO₂, la PO₂ y el pH de la sangre ^{F3}. Cuando sube el CO₂ en sangre, atraviesa la barrera hematoencefálica; el aumento de **hidrogeniones** en el encéfalo activa los quimiorreceptores centrales, que estimulan los centros respiratorios ^{F3}. El factor principal que estimula al bulbo y a la protuberancia para respirar **no es la concentración de oxígeno, sino la de dióxido de carbono** en sangre ^{F3}; normalmente, una concentración elevada de CO₂ es **el estímulo más potente** para respirar más profundo y más rápido ^{F10}. El oxígeno solo estimula la ventilación cuando cae mucho: con una PO₂ de **unos 60 mm Hg o menos**, los quimiorreceptores periféricos aumentan la actividad respiratoria ^{F3}.



Principal estímulo de la ventilación

En el sujeto sano: **hipercapnia (y aumento de H⁺) detectada por los quimiorreceptores centrales**. La **hipoxemia** actúa por los **periféricos** (carotídeos y aórticos) y solo cuando la PO₂ baja a unos 60 mm Hg ^{F3,F10}.

Principal estímulo de la ventilación: hipercapnia

El principal estímulo fisiológico para la ventilación en sujetos sanos es:

1. La hipoxemia (PaO₂ baja) detectada por quimiorreceptores periféricos.
2. La presión arterial sistémica.
3. La hipercapnia (PaCO₂ alta) y el aumento de H⁺ detectados por quimiorreceptores centrales.
4. El consumo de adenosín trifosfato (ATP) durante el ejercicio físico.

Frecuencia y patrones. En el adulto, la frecuencia respiratoria normal es de **12 a 20 respiraciones por minuto**; por encima de 20 hay **taquipnea** y por debajo de 12, **bradipnea** ^{F20}. La **apnea** es el cese completo de la respiración ^{F20}.

Patrón	Cómo es	Qué indica
Kussmaul	Respiraciones profundas y regulares ^{F21} ; más rápidas y profundas ^{F20}	Acidosis metabólica ^{F21} , sobre todo cetoacidosis diabética ^{F20}
Cheyne-Stokes (respiración periódica)	Fluctuación cíclica de frecuencia y profundidad: tras una apnea breve, respiraciones progresivamente más rápidas y profundas, luego más lentas y superficiales hasta la apnea, y el ciclo se repite ^{F21}	El ciclado periódico (Cheyne-Stokes o Biot) puede indicar disfunción de ambos hemisferios o del diencéfalo ^{F27}
Hiperventilación neurógena central	Frecuencia de más de 25 respiraciones/min ^{F27}	Disfunción mesencefálica o pontina superior ^{F27}
Biot (atáxica)	Variante infrecuente de Cheyne-Stokes: periodos irregulares de apnea alternan con 4-5 respiraciones profundas e iguales, con comienzos y paradas bruscos y sin periodicidad ^{F21} . También llamada respiración atáxica : grupos irregulares de respiraciones de profundidad similar seguidos de apneas imprevisibles , sin el patrón creciente-decreciente de Cheyne-Stokes ^{F47}	Ciclado anómalo por disfunción del sistema nervioso central ^{F21,F27} ; la de Biot se asocia típicamente a lesión bulbar , hipertensión intracraneal o lesiones del tronco del encéfalo ^{F47}
Apnéustica	Jadeo inspiratorio con pausas de unos 3 s después de una inspiración completa ^{F27} ; pausa inspiratoria prolongada seguida de una espiración insuficiente, patrón de «inspiración sostenida» ^{F47}	Lesiones pontinas o bulbares ; a menudo progresa a paro respiratorio ^{F27}
Agónica	Al final de la vida; se parece a la de Cheyne-Stokes ^{F20}	Situación terminal ^{F20}

Cómo reconocer la apnéustica en un trazado

Cada respiración es una **inspiración completa que se queda sostenida** (la pausa de unos 3 s tras la inspiración) antes de espirar; sin crescendo-decrescendo (eso sería Cheyne-Stokes), sin la hiperpnea profunda continua de Kussmaul y sin los grupos irregulares de respiraciones con apneas imprevisibles de la **atáxica** (Biot) ^{F27,F21,F47}.

Patrón respiratorio apnéustico

Pregunta asociada a la imagen 8. Indique el patrón respiratorio que se muestra en la imagen:



1. Atáxico.
2. Kussmaul.
3. Cheyne-Stokes.
4. Apnéustico.

3. Volúmenes, capacidades y espacio muerto

Los **volúmenes** son compartimentos simples; las **capacidades** son sumas de dos o más volúmenes ^{F3}. Valores orientativos de un adulto ^{F3}:

Volumen o capacidad	Definición	Valor orientativo
Volumen corriente (VC o VT)	Aire que entra (y sale) en cada respiración tranquila ^{F3}	~500 ml ^{F3}
Volumen de reserva inspiratorio (VRI)	Lo que se inspira con una inspiración profunda más allá de la inspiración corriente ^{F3}	—
Volumen de reserva espiratorio (VRE)	Lo que se puede espirar forzadamente más allá de una espiración corriente normal ^{F3}	Hasta 1200 ml en varones ^{F3}
Volumen residual (VR)	Aire que queda en los pulmones tras espirar todo lo posible ; evita que los alvéolos se colapsen ^{F3}	—
Capacidad vital (CV)	Aire que una persona puede mover dentro o fuera de sus pulmones: suma de todos los volúmenes salvo el residual (VT + VRI + VRE) ^{F3}	4000-5000 ml ^{F3}
Capacidad inspiratoria (CI)	Máximo que se puede inspirar tras una espiración corriente normal: VT + VRI ^{F3}	—
Capacidad residual funcional (CRF)	Aire que queda tras una espiración corriente normal : VRE + VR ^{F3}	—
Capacidad pulmonar total (CPT)	Suma de todos los volúmenes (VT, VRE, VRI y VR): el aire que caben en los pulmones tras una inspiración forzada ^{F3}	~6000 ml en varones y ~4200 ml en mujeres ^{F3}

La normativa SEPAR define la **capacidad vital (VC)** como el **volumen máximo de aire exhalado** en una maniobra espiratoria no forzada **iniciada tras una maniobra de inspiración máxima**, y la **capacidad vital forzada (FVC)** como el volumen máximo exhalado en una maniobra espiratoria de esfuerzo máximo, también iniciada tras una inspiración máxima ^{F28}. El **FEV1**, en cambio, es solo el volumen exhalado **en el primer segundo** de la maniobra de FVC ^{F28}. Relaciones que da el Manual MSD: **CRF = VR + VRE; CI = VT + VRI; CV = VT + VRI + VRE** ^{F31}. Como la CPT es la suma de todos los volúmenes y la CV es todos menos el residual, **CPT = CV + VR** ^{F3}. La capacidad vital es, por tanto, el **mayor volumen que se puede movilizar en un ciclo respiratorio**, de la inspiración máxima a la espiración máxima; medida con una espiración de esfuerzo máximo es la **FVC** ^{F3,F28}.

Volumen o capacidad

Capacidad = suma de volúmenes. $CPT = CV + VR$. «Vital» = todo lo que puedes **mover** (de inspiración máxima a espiración máxima). «Residual» = lo que **no puedes** sacar. «Funcional» = lo que queda tras una espiración **normal**.

El **volumen residual**, y por tanto la CRF y la CPT, no salen en la espirometría: la CRF se mide mediante **técnicas de dilución de gases o pletismografía** ^{F31}.

EIR 2006 · 30

P32 · respuesta en el solucionario

Volumen corriente: definición

En la valoración de la función pulmonar, el volumen de aire inspirado y espirado en cada respiración se denomina:

1. Capacidad vital.
2. Capacidad funcional residual.
3. Capacidad funcional total.
4. Volumen corriente.
5. Volumen residual.

EIR 2016 · 24

P22 · respuesta en el solucionario

Volumen residual: definición

El volumen de aire que queda en los pulmones tras realizar una espiración máxima se conoce como:

1. Volumen de reserva espiratoria.
2. Volumen residual.
3. Espacio muerto.
4. Capacidad residual funcional.

EIR 2004 · 97

P35 · respuesta en el solucionario

Capacidad vital: definición

El volumen máximo de aire espirado desde el punto de inspiración máxima corresponde a:

1. Capacidad respiratoria máxima.
2. Capacidad inspiratoria.
3. Capacidad pulmonar total.
4. Capacidad vital.
5. Capacidad funcional residual.

Capacidad vital: definición

El señor González, que se está recuperando de un proceso respiratorio, regresa a la unidad de hospitalización después de haberle valorado en la consulta de pruebas funcionales la capacidad vital. Esta prueba mide el volumen:

1. De aire inspirado y espirado en cada respiración.
2. Máximo de aire espirado desde el punto de inspiración máxima.
3. Máximo de aire que puede espirarse de manera forzada después de una espiración normal.
4. Máximo de aire inspirado después de una espiración normal.
5. De aire en los pulmones después de una inspiración máxima.

Capacidad vital: definición

Con respecto a la espirometría, el volumen máximo que se puede movilizar en un ciclo respiratorio forzado se corresponde con, señale la respuesta CORRECTA:

1. Capacidad Residual Funcional.
2. FEV1 o máximo volumen espirado en 1 segundo.
3. Capacidad Vital.
4. Volumen de Reserva Inspiratorio.

Capacidad pulmonar total = VR + CV

¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre volúmenes y capacidades pulmonares es correcta?:

1. El volumen residual (VR) es el volumen de aire que se puede exhalar después de una espiración forzada.
2. La capacidad vital (CV) es el volumen de aire que queda en los pulmones después de una inspiración normal.
3. La capacidad pulmonar total (CPT) es la suma del volumen residual (VR) y la capacidad vital (CV).
4. El volumen corriente (VC) es el volumen máximo de aire que una persona puede exhalar después de una inspiración máxima.

Espacio muerto. El **anatómico** es el aire de la vía aérea que **nunca llega a los alvéolos** y por tanto no participa en el intercambio ^{F3}; el volumen de las vías de conducción desde la nariz o la boca hasta los bronquiolos terminales, **unos 150 ml** de media ^{F12}. Ese espacio se llena de aire inspirado al final de cada inspiración, pero **ese aire se espira sin cambios**; con un volumen corriente de 500 ml, alrededor del 30 % se «desperdicia» ^{F12}. El **alveolar** es el aire de alvéolos que no pueden funcionar por enfermedad o por flujo sanguíneo anormal ^{F3}, es decir, **alvéolos ventilados pero no perfundidos** ^{F11}. El **espacio muerto total o fisiológico** es la suma del anatómico y el alveolar: todo el aire del aparato respiratorio que **no se usa en el intercambio de gases** ^{F3,F11}. Al final de la espiración, el espacio muerto contiene una mezcla de gas **rica en CO2 y pobre en O2** respecto al aire ambiente (5-6 % de CO2 y 15-16 % de O2, frente al 0,04 % y el 21 % del

aire ambiente), y en la práctica **un tercio del volumen corriente inspirado es aire que se vuelve a respirar** por el espacio muerto ^{F45}. En la ventilación mecánica, la tubuladura del respirador al tubo endotraqueal **aumenta** el volumen del espacio muerto ^{F45}.

El espacio muerto fisiológico suele ser el **30-40 % del volumen corriente**, pero sube hasta el **50 % en pacientes intubados** y a **más del 70 %** en la embolia pulmonar masiva, el enfisema grave o el estado asmático ^{F11}. Para una ventilación minuto dada, **cuanto mayor es el espacio muerto, menor es la eliminación de CO₂**: el aumento del espacio muerto sin aumento compensador de la ventilación minuto reduce la **ventilación alveolar** ^{F11}. En personas sanas, el espacio muerto anatómico y el fisiológico son aproximadamente iguales, porque todo el pulmón está bien perfundido ^{F12}.

Dos preguntas casi iguales con respuestas distintas

EIR2012-102 y **EIR2015-005** repiten casi las mismas opciones. En EIR2015-005 la respuesta (reconstruida por un tercero) es la **definición del espacio muerto fisiológico**: las vías aéreas y los alvéolos que no participan en el intercambio de gas con la sangre ^{F3,F11}. En EIR2012-102 esa opción no está, y la respuesta (reconstruida por un tercero) es la de que **en cada ciclo entra el aire del espacio muerto, pobre en O₂**: al final de la espiración el espacio muerto contiene gas **pobre en O₂ y rico en CO₂**, y un tercio del volumen corriente inspirado es aire que se vuelve a respirar ^{F45}. Las demás opciones son falsas según las fuentes: el espacio muerto **no** interviene en el intercambio, mide unos **150 ml** (no 350), su aumento **no** mejora el gas alveolar sino que reduce la ventilación alveolar, y en el intubado **aumenta** ^{F11,F12,F45}.

EIR 2015 · 5

P24 · respuesta en el solucionario

Espacio muerto: concepto

Señale cuál de las siguientes afirmaciones sobre el espacio muerto de la vía aérea es correcto:

1. Es el aire que ocupa la vía respiratoria y se emplea en el intercambio de gases.
2. En una persona adulta supone unos 3250 ml.
3. En cada ciclo respiratorio entra el aire del espacio muerto pobre en O₂.
4. Es el área pulmonar que no es ventilada y por tanto no contiene gases.
5. Comprende las vías aéreas y los alvéolos que no participan en el intercambio de gas con la sangre.

EIR 2012 · 102

P27 · respuesta en el solucionario

Espacio muerto: concepto

Señale cuál de las siguientes afirmaciones sobre el espacio muerto anatómico de la vía aérea es correcto:

1. Es el aire que ocupa la vía respiratoria y se emplea en el intercambio de gases.
2. En una persona adulta supone unos 350 ml.
3. En cada ciclo respiratorio entra el aire del espacio muerto pobre en O₂.
4. Cualquier aumento del espacio muerto supone un aumento del O₂ alveolar.
5. Conectar a un enfermo a un ventilador artificial produce una disminución del espacio muerto.

4. Intercambio gaseoso, gasometría e hipoxia

Por la **ley de Dalton**, la presión total de una mezcla de gases es la suma de sus presiones parciales ^{F4}. El aire atmosférico tiene un **20,9 % de O₂** (158,8 mm Hg a 760 mm Hg) ^{F4}. En el aire alveolar, la **PO₂ es de unos 104 mm Hg** y la **PCO₂ de 40 mm Hg**; la sangre de las venas pulmonares, ya oxigenada, tiene una PO₂ de **unos 100 mm Hg** ^{F4}. En el capilar pulmonar llega sangre con PO₂ de unos 40 mm Hg y PCO₂ de unos 45 mm Hg; el O₂ pasa al capilar y el CO₂ al alvéolo por **difusión simple**, favorecida por una membrana muy fina y una gran superficie ^{F4}.

Para que el intercambio sea eficaz, **ventilación** (entrada y salida de aire) y **perfusión** (flujo por los capilares pulmonares) deben ser compatibles; si un alvéolo no funciona, se contraen las arteriolas pulmonares que lo riegan y la sangre se desvía a alvéolos bien ventilados ^{F4}. Transporte: solo **~1,5 % del O₂** va disuelto en plasma; el resto viaja en los hematíes, y la saturación de la hemoglobina de una persona sana está entre el **95 y el 99 %** ^{F5}. Del CO₂, un 7-10 % va disuelto, **~70 % como bicarbonato** y ~20 % unido a la hemoglobina ^{F5}.

Altitud. Al subir, baja la presión atmosférica; **la proporción de oxígeno sigue siendo del 21 %**, pero su **presión parcial disminuye** ^{F6}. El Manual MSD lo dice así: **la FiO₂ no cambia con la altitud**, pero la presión del aire ambiente disminuye de forma exponencial y por eso **disminuye la PIO₂** (presión inspirada de O₂) ^{F14}.

Gasometría arterial	Valores normales en el adulto
pH	7,35-7,45 ^{F19}
PaO ₂	80-100 mm Hg ^{F19}
PaCO ₂	35-45 mm Hg ^{F19}
HCO ₃ ⁻	22-26 mEq/l ^{F19}
SaO ₂	95-100 % ^{F19}

La gasometría arterial suele obtenerse de la **arteria radial** ^{F14}. Como la punción puede producir trombosis, se puede hacer antes la **prueba de Allen**: se ocluyen a la vez las arterias radial y cubital hasta que la mano palidece, se libera la cubital manteniendo la radial comprimida y, si la mano recupera el color en **5-15 segundos**, el flujo cubital es adecuado; si no, la prueba es positiva (circulación colateral cubital insuficiente) ^{F14}. Tras extraer 3-5 ml con jeringa heparinizada, se comprime con firmeza el punto de punción, se expulsan las burbujas, se sella la jeringa y se pone en hielo ^{F14}.

La **pulsioximetría** estima la saturación (SpO₂) por la absorción de la luz, con un margen de error del **2-5 %** respecto a la SaO₂ entre el 70 y el 100 % ^{F14}. Pierde precisión con la piel muy pigmentada, las arritmias, la hipotensión, la vasoconstricción y el esmalte de uñas, y **es inexacta cuando sube la carboxihemoglobina** (intoxicación por monóxido de carbono) y en la metahemoglobinemia, porque solo distingue oxihemoglobina y hemoglobina reducida ^{F14}.

Hipoxemia, hipoxia, hipercapnia. La **hipoxemia** es la disminución de la **presión parcial de O₂ en sangre arterial** (PaO₂); suele definirse como una PaO₂ lo bastante baja para bajar la SaO₂ por debajo del 90 %, es decir, **PaO₂ < 60 mm Hg** ^{F14}. La **hipoxia**, distinta de la hipoxemia, es la disminución de la PO₂ **en los tejidos** ^{F14}. La hipoxemia a menudo causa hipoxia, aunque puede haber hipoxemia sin hipoxia si los mecanismos compensadores mantienen la oxigenación tisular ^{F14}. La hipoxia tiene muchas causas, desde enfermedades

respiratorias y cardíacas hasta la **anemia** ^{F18}. La **hipercapnia** es una $PCO_2 > 45$ mm Hg; lo normal es entre 35 y 45 ^{F14}.

Insuficiencia respiratoria. Hay dos grandes tipos: la **hipoxémica** (oxigenación inadecuada) y la **ventilatoria o hipercápnica** (eliminación inadecuada de CO_2), y muchos trastornos afectan a ambas ^{F16}. La insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda se define como hipoxemia grave (**$PaO_2 < 60$ mm Hg**) sin hipercapnia ^{F15}; la insuficiencia ventilatoria es el aumento de la $PaCO_2$ que se produce cuando el aparato respiratorio ya no soporta la carga respiratoria ^{F11}.

Definición de la SEPAR. Su manual de gasometría arterial habla de **hipoxemia** si la PaO_2 del adulto es **inferior a 80 mm Hg** (ligera 71-80, moderada 61-70, grave 45-60 y muy grave < 45 mm Hg) y de **insuficiencia respiratoria (IR)** cuando la **PaO_2** del adulto (a nivel del mar, en reposo y con **FIO_2 de 0,21**) está **por debajo de 60 mm Hg** (el Manual MSD, en cambio, suele definir la propia hipoxemia con el corte de 60 mm Hg ^{F14}), excluida la hipoxemia por comunicaciones intracardiacas derecha-izquierda; ese límite **solo vale a nivel del mar**, y la IR no es por sí misma una enfermedad, sino un juicio gasométrico ^{F42}. Distingue la IR **parcial o tipo I** (hipoxémica y normo o hipocápnica) y la **global o tipo II** (hipoxémica e hipercápnica); la hipercápnica puede darse en pulmones sanos (insuficiencia ventilatoria), y todos los sujetos con IR tienen hipoxemia, pero no todo hipoxémico tiene IR ^{F42}. Por el tiempo de instauración, la IR es **aguda** (horas o días), **crónica** (semanas o meses) o **crónica agudizada** ^{F42}.

Mecanismo de hipoxemia	Qué ocurre	¿Responde al O_2 ?
Relación V/Q baja	Se perfunden alvéolos mal ventilados; es de las causas más comunes (EPOC, asma) ^{F14}	Sí ^{F14}
Cortocircuito (shunt) derecha-izquierda	Ejemplo extremo de V/Q baja: la sangre desoxigenada llega al corazón izquierdo sin pasar por segmentos ventilados ^{F14} ; los espacios aéreos inundados o colapsados no dejan entrar gas y la sangre que los perfunde sale como venosa mixta ^{F15}	No responde a los suplementos de O_2 ^{F14}
Alteración de la difusión	Rara vez aislada; se manifiesta al aumentar el gasto cardíaco (ejercicio) o con presión barométrica baja (altitud) ^{F14}	Sí ^{F14}
Hipoventilación	Baja la PAO_2 y sube la $PaCO_2$; gradiente alveoloarterial normal ^{F14}	Sí ^{F14}
PO_2 inspirada baja	Infrecuente; sobre todo a gran altitud : la FiO_2 no cambia, baja la presión ambiente y con ella la PIO_2 ^{F14}	Sí ^{F14}

Espacio muerto y embolia pulmonar. Tras una embolia pulmonar aguda aparecen regiones **ventiladas sin perfusión arterial pulmonar** (espacio muerto alveolar «verdadero») ^{F13}, y el espacio muerto fisiológico puede superar el **70 % del volumen corriente** en la embolia masiva ^{F11}. **Hipoxia de origen hipoxémico o no:** la hipoxia que nace de una hipoxemia tiene su causa en el pulmón, en los mecanismos de la tabla anterior, entre ellos la **alteración de la difusión** ^{F14}. En cambio, la **anemia** también causa hipoxia ^{F18}, y en la **intoxicación por**

cianuro, el tóxico inactiva la citocromo oxidasa mitocondrial y la célula es **incapaz de extraer el oxígeno** de la sangre que le llega, con un contenido de O₂ venoso más alto de lo habitual ^{F17}.

Tipo de hipoxia	Qué ocurre
Hipoxémica	PaO ₂ baja por una oxigenación ineficaz de la sangre en los pulmones; sus causas son la hipoventilación, la alteración de la difusión alveolar y el cortocircuito pulmonar ^{F46}
Circulatoria	Aporte de O ₂ insuficiente por fallo de bomba : el corazón no bombea sangre suficiente ^{F46}
Anémica	Menor capacidad de transporte de O ₂ por una hemoglobina baja ^{F46}
Histotóxica (disoxia)	Las células no pueden usar el O₂ con eficacia; ejemplo clásico, la intoxicación por cianuro , que inhibe la citocromo C oxidasa mitocondrial ^{F46}

Altitud: no baja la FiO₂

A 5000 m el aire sigue teniendo un **21 % de O₂ (FiO₂ igual)**; lo que baja es la **presión barométrica** y con ella la **PIO₂** y la PaO₂ ^{F6,F14}. Decir que la hipoxemia de altura se debe a una menor FiO₂ es **falso**.

EIR 2019 · 150

P14 · respuesta en el solucionario

Insuficiencia respiratoria en altitud

En relación a la insuficiencia respiratoria, indique la opción INCORRECTA:

1. En alturas superiores a 5000 m. se produce por la disminución de la concentración de oxígeno (FiO₂).
2. En los casos de tromboembolismo pulmonar se produce un aumento del espacio muerto fisiológico debido a la no perfusión de las zonas afectadas.
3. El efecto shunt se produce al no renovarse la carga de CO₂ de la sangre en el alvéolo por encontrarse cerrado u obstruido.
4. En la intoxicación por cianuro la célula no es capaz de utilizar el oxígeno aun encontrándose valores normales de este en el organismo.

Hipoxia hipoxémica: causa

La hipoxia hipoxémica se produce cuando:

1. Se dificulta la difusión pulmonar de oxígeno.
2. Hay disminución del flujo sanguíneo por shock cardiogénico.
3. La disminución de hemoglobina por anemia evita su transporte.
4. La membrana celular se encuentra alterada y no puede utilizar el oxígeno.
5. Ninguna es correcta.

Signos de hipoxia. Los **signos precoces** son **ansiedad, confusión e inquietud**; al empeorar, se deterioran el nivel de conciencia y las constantes, con **aumento de la frecuencia respiratoria y cardíaca** y descenso de la pulsioximetría; el **signo tardío** es la coloración azulada de piel y mucosas llamada **cianosis** ^{F18}. La **disnea** es la sensación **subjetiva** de falta de aire o dificultad para respirar ^{F18}.

La **cianosis** es la coloración azulada de los labios, la cara o los lechos ungueales; requiere al menos **5 g/dl de hemoglobina no saturada** e indica una saturación arterial baja (< 85 %); su ausencia no excluye la hipoxemia ^{F21}. Puede no verse con **anemia, monóxido de carbono o cianuro**, y es menos evidente en la piel oscura ^{F40}.

Término	Qué es
Cianosis	Signo visible: color azulado de labios, cara o uñas ^{F21}
Hipoxemia	PaO ₂ baja (dato de gasometría) ^{F14}
Hipoxia	PO ₂ baja en los tejidos ^{F14}
Hipercapnia	PCO ₂ > 45 mm Hg ^{F14}
Disnea	Sensación subjetiva de falta de aire ^{F18}

★ Primero inquietud, al final cianosis

Ante hipoxia, lo **primero** es la alteración conductual: **ansiedad, inquietud, confusión** (nerviosismo, irritabilidad); luego suben frecuencia respiratoria y cardíaca; la **cianosis es tardía** ^{F18}.

Cianosis: definición

Al valorar a Andrés, un hombre de 59 años con enfermedad pulmonar crónica, advierte un tono azulado alrededor de la boca. El término que describe con mayor exactitud la situación de este paciente es:

1. Disnea.
2. Hipoxia.
3. Hipoxemia.
4. Hipercapnia.
5. Cianosis.

Hipoxia: signos precoces (inquietud) y tardíos (cianosis)

¿Cuál de los siguientes signos de hipoxia se considera tardío?:

1. Taquipnea.
2. Irritabilidad y nerviosismo.
3. Taquicardia.
4. Disnea de esfuerzo.
5. Cianosis.

Hipoxia: signos precoces (inquietud) y tardíos (cianosis)

Está cuidando a una persona con problemas respiratorios. ¿Cuál de los siguientes signos mostraría en primer lugar en caso de hipoxia?:

1. Cianosis y policitemia.
2. Hipotensión y piel fría.
3. Nerviosismo e irritabilidad.
4. Uso de músculos accesorios y piel húmeda.
5. Disnea y poliuria.

5. Exploración física: auscultación pulmonar

Ruido normal	Cómo es y dónde se oye
Vesicular (murmullo vesicular)	Tono más bajo, suave, «como un susurro», sobre la superficie pulmonar ^{F22} ; es el ruido normal de la mayoría de los campos pulmonares ^{F21}
Broncovesicular	Tono medio, sobre los bronquios principales ^{F22}
Bronquial (traqueal)	Tono alto y fuerte, sobre tráquea y laringe ^{F22} ; fuera de ahí, se oye sobre áreas de consolidación ^{F21}

Los **ruidos adventicios** son **anormales** e incluyen **crepitantes**, **estertores**, **sibilancias** y **estridor** ^{F21}; a ellos se suman los roncus y el roce pleural ^{F21}. Los ruidos vesiculares, broncovesiculares y bronquiales son normales, no adventicios ^{F21,F22}.

Ruido adventicio	Cómo suena	Qué indica
Crepitantes (antes, rales)	Discontinuos y cortos ; más en la inspiración; finos (cortos, tono alto) o gruesos (más largos, tono bajo); se comparan con arrugar un velcro ^{F21} ; chasquidos o crujidos al reabrirse vías aéreas colapsadas ^{F22}	Atelectasia, llenado alveolar (edema pulmonar), enfermedad intersticial; apertura de vías o alvéolos colapsados ^{F21}
Sibilancias	Musicales, como silbidos , peores en la espiración ^{F21}	Estrechamiento de las vías aéreas pequeñas ^{F21} (broncoespasmo)
Roncus	Tono bajo, en inspiración o espiración ^{F21} ; ásperos, por moco o líquido en vías grandes ^{F22}	Bronquitis crónica, entre otras ^{F21}
Estridor	Tono alto, predominantemente inspiratorio ; suele oírse sin fonendoscopio ^{F21}	Obstrucción de la vía aérea extratorácica ^{F21}
Roce pleural	Chirriante o crujiente, fluctúa con el ciclo respiratorio , como el cuero de unos zapatos o pisar nieve fresca ^{F21}	Inflamación pleural : pleuritis o empiema, y tras toracotomía ^{F21}

Crepitante frente a roce

El **crepitante** es un ruido **corto, discontinuo**, de crujido o chasquido, sobre todo inspiratorio ^{F21,F22}. El **roce pleural** es un ruido áspero que acompaña a todo el ciclo, en inspiración y espiración, y es signo de **pleuritis** ^{F21,F23}. La **sibilancia** es continua y musical ^{F21}.

Crepitantes: definición

En el cuidado de pacientes con trastornos de las vías respiratorias inferiores, la auscultación es una técnica de exploración útil para valorar los ruidos respiratorios y, por tanto, el flujo de aire en el árbol bronquial y en los pulmones. ¿Qué tipo de ruidos respiratorios se consideran adventicios?:

1. Broncovesiculares.
2. Bronquiales.
3. Vesiculares.
4. Crepitantes.
5. Traqueales.

Crepitantes: definición

Cuando el profesional enfermero está realizando la auscultación pulmonar a un paciente y encuentra un sonido corto, definido, como de crujido o borboteo, puede registrar que el paciente presenta:

1. Crepitantes.
2. Sibilancias.
3. Soplo por fricción.
4. Murmullo vesicular.

Sibilancias: definición

El sonido agudo que se escucha al pasar el aire a través de una vía aérea cuyo diámetro se ha reducido debido a broncoespasmo se denomina:

1. Soplo tubárico.
2. Crepitantes.
3. Estridor.
4. Sibilancias.
5. Roce pleural.

La **disminución de los ruidos respiratorios** indica un movimiento insuficiente de aire: ocurre en el **asma** y la **EPOC** (broncoespasmo), y también con **derrame pleural**, **neumotórax** u obstrucción endobronquial ^{F21}. El **frémito táctil** (vibración de la pared al hablar) **disminuye** en el derrame y el neumotórax y **aumenta** en la consolidación; la **matidez** a la percusión indica líquido o, menos a menudo, consolidación ^{F21}. En el asma y la

EPOC los ruidos disminuyen, pero se acompañan de **sibilancias**; los ruidos **ausentes o muy disminuidos en un hemitórax**, sin sibilancias, orientan a **neumotórax** o derrame ^{F21,F26}.

Proceso	Hallazgos típicos
Neumotórax	Ruidos respiratorios disminuidos o ausentes ^{F26} , hiperresonancia a la percusión y ausencia de frémito en el lado afectado ^{F24}
Derrame pleural	Ruidos disminuidos en el lado del derrame, matidez y ausencia de frémito; el roce pleural es poco frecuente ^{F23}
Consolidación	Ruidos bronquiales , frémito aumentado ^{F21}
Asma / EPOC	Sibilancias por estrechamiento; ruidos disminuidos por poco flujo ^{F21}
Edema pulmonar	Crepitantes (llenado alveolar) ^{F21}
Pleuritis	Roce pleural ^{F21}



Silencio en un hemitórax

Ruidos **ausentes o muy disminuidos** + **hiperresonancia** + frémito ausente en un lado = **neumotórax** ^{F24,F26}. Si hay **matidez**, piensa en derrame ^{F23}. El **roce pleural** es el de la **pleuritis** ^{F21}.

EIR 2018 · 70

P18 · respuesta en el solucionario

Roce pleural: pleuritis

La auscultación del roce pleural es característico de, señale la respuesta:

1. Derrame pleural.
2. Pleuritis.
3. Neumotórax espontáneo.
4. Atelectasia.

EIR 2004 · 99

P34 · respuesta en el solucionario

Neumotórax: ruidos respiratorios ausentes o disminuidos

Los hallazgos en la valoración de ruidos respiratorios ausentes o disminuidos a la auscultación, corresponden a la siguiente patología respiratoria:

1. Asma.
2. Bronquitis.
3. Neumotorax cerrado.
4. Edema pulmonar.
5. Pleuresía.

6. Neumotórax y toracocentesis

El **neumotórax** es la **presencia de aire en el espacio pleural**, que causa un colapso pulmonar parcial o completo ^{F24}.

Tipo	Características
Espontáneo primario	Sin enfermedad pulmonar de base, clásicamente en varones altos y delgados , adolescentes o de 20-30 años; se atribuye a la rotura de bullas o vesículas apicales subpleurales (tabaco, marihuana o causas hereditarias) ^{F24}
Espontáneo secundario	En pacientes con enfermedad pulmonar de base; a menudo por rotura de una bulla en la EPOC grave ^{F24}
Traumático	Complicación común de las lesiones torácicas penetrantes o no penetrantes ^{F24}
Iatrogénico	Por intervenciones: punción transtorácica, toracocentesis , catéter venoso central, ventilación mecánica, RCP ^{F24}
A tensión	La presión intrapleurale se vuelve positiva en todo el ciclo, colapsa el pulmón, desplaza el mediastino y reduce el retorno venoso; sin tratamiento puede causar hipotensión y paro en minutos ^{F24}

Traumático no es sinónimo de penetrante

El neumotórax traumático aparece tanto en traumatismos **penetrantes como no penetrantes** (cerrados) ^{F24}. Una afirmación que diga que se debe «siempre» a una lesión penetrante es falsa.

EIR 2016 · 104

P21 · respuesta en el solucionario

Neumotórax traumático: no siempre penetrante

¿Cuál de los siguientes enunciados sobre el neumotórax es INCORRECTO:

1. Presencia de aire en la cavidad pleural.
2. El neumotórax espontáneo secundario se observa en personas con neumopatía.
3. El neumotórax a tensión pone en peligro la vida.
4. El neumotórax traumático se debe siempre a una lesión penetrante.

Neumotórax espontáneo: rotura de bullas apicales

¿Cómo se denomina el neumotórax que puede deberse a la ruptura de pequeñas bullas localizadas en el vértice pulmonar?:

1. Neumotórax traumático.
2. Neumotórax colapsado.
3. Neumotórax espontáneo.
4. Neumotórax a tensión.

Toracocentesis. Se hace con el paciente **sentado, erguido e inclinado ligeramente hacia delante** con los brazos apoyados, y se punciona por el **borde superior de la costilla** ^{F25}. Sus complicaciones mayores son: **neumotórax**, sangrado, infección, edema pulmonar por reexpansión o hipotensión, hemotórax por lesión de los vasos intercostales, punción del bazo o del hígado y síncope vasovagal ^{F25}. Según la British Thoracic Society, el **neumotórax es la complicación más frecuente** de la aspiración pleural (toracocentesis), aunque su incidencia varía mucho entre series ^{F43}. Si se extrae mucho líquido (más de 500 ml), hay que vigilar síntomas y presión arterial y **suspender el drenaje si aparece dolor torácico, disnea o hipotensión**; algunos recomiendan no extraer más de 1,5 l en 24 horas ^{F25}. Según la BTS, la opresión, el dolor o la disnea **durante** la aspiración pueden anunciar un **edema pulmonar por reexpansión** o un pulmón que no se reexpande, y entonces hay que detener el procedimiento ^{F43}. La tos durante el drenaje es normal y refleja la reexpansión pulmonar ^{F25}. La toracocentesis debe hacerse **con guía ecográfica** en todos los casos ^{F23}.

Tras la toracocentesis no hace falta repetir la radiografía de tórax salvo que el paciente presente **síntomas que sugieran neumotórax (disnea o dolor torácico)** o se sospeche que entró aire en el espacio pleural ^{F23}. Otros signos de neumotórax son la expansión torácica asimétrica y los ruidos respiratorios disminuidos o ausentes ^{F26}.



Disnea y dolor torácico durante una toracocentesis

Si durante o después de la punción el paciente presenta **disnea y dolor torácico** (con taquicardia, palidez), la primera sospecha es un **neumotórax iatrogénico**: es la **complicación más frecuente** de la toracocentesis según la BTS ^{F43} y la primera de la lista del Manual MSD ^{F25,F23}; el neumotórax iatrogénico se presenta sobre todo con **dolor torácico pleurítico y disnea**, con ruidos disminuidos o ausentes en el lado afectado, **durante o después de un procedimiento** ^{F48}.

Neumotórax como complicación de la toracocentesis

A Juan le están realizando una toracocentesis, usted es la enfermera que se encuentra presente en el mismo y observa que el paciente comienza con palidez, disnea, taquicardia, dolor torácico y vértigo. Su sospecha que está sufriendo:

1. Infarto agudo de miocardio.
2. Atelectasia.
3. Neumotórax.
4. Pleuritis seca.

7. Espirometría: técnica, contraindicaciones y prueba broncodilatadora

La referencia en España es la **normativa SEPAR de espirometría de 2013** ^{F28}. Distingue la **espirometría no forzada o lenta**, en la que se mide la **capacidad vital (VC)** y la capacidad inspiratoria, y la **espirometría forzada** ^{F28}. Las principales variables de la forzada son la **FVC** (capacidad vital forzada) y el **FEV1** (volumen espiratorio forzado en el primer segundo), más su **cociente FEV1/FVC** ^{F28}. Otras variables de la maniobra forzada son el **PEF** (flujo espiratorio máximo, el pico de la rama espiratoria de la curva flujo-volumen), el **FEF25-75 %** (flujo medio entre el 25 y el 75 % de la FVC), los flujos instantáneos y el FEV6 ^{F28}.



FEV1/FVC no es el índice de Tiffeneau

Según SEPAR, el cociente **FEV1/FVC** «no debe confundirse con el **índice de Tiffeneau**», que es el cociente entre el FEV1 y la **capacidad vital (VC) lenta** ^{F28}. Por eso el índice de Tiffeneau **no es una variable de la espirometría forzada** pura: combina un dato de la forzada con uno de la lenta.

Técnica de la espirometría lenta (SEPAR): el paciente respira tranquilamente por la boquilla al menos 3 veces hasta que la línea de base (CRF) es estable; luego **inspira hasta la capacidad pulmonar total (TLC)** y **sopla lentamente hasta el volumen residual (RV)** ^{F28}. Como alternativa, puede espirar lentamente hasta el RV antes de inspirar hasta la TLC, lo que facilita la maniobra si hay atrapamiento aéreo ^{F28}. En la lenta **siempre se usa pinza nasal** y se hacen al menos 3 maniobras separadas 1 minuto ^{F28}.

EIR 2025 · 97

P6 · respuesta en el solucionario

Variables de la espirometría forzada

Señale cuál de las siguientes variables NO corresponde a una espirometría forzada:

1. Capacidad Vital Forzada.
2. Índice de Tiffeneau.
3. Volumen Espiratorio Forzado en el Primer Segundo.
4. Cociente FEV1/FVC.

EIR 2021 · 99

P11 · respuesta en el solucionario

Espirometría lenta: técnica

Según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), cuál es la indicación correcta para llevar a cabo una espirometría lenta:

1. Inspirar todo el aire que pueda hasta capacidad vital y soplar lentamente hasta volumen residual.
2. Inspirar hasta capacidad pulmonar total y soplar lentamente hasta volumen residual.
3. Inspirar todo el aire que pueda hasta capacidad vital y soplar lentamente hasta capacidad residual.
4. Inspirar todo el aire que pueda hasta capacidad pulmonar total y soplar lentamente hasta capacidad residual.

Técnica de la espirometría forzada (SEPAR) ^{F28}:

- **Posición:** sentado y erguido, sin cruzar las piernas, sin ropa ajustada y con la espalda apoyada; no hace falta quitar la dentadura salvo que dificulte la maniobra ^{F28}.
- **Pinza nasal:** su uso en la forzada **es controvertido**; aunque algunos autores no encuentran diferencias con o sin ella, **se recomienda en adultos**; es **imprescindible** en la medición de la VC lenta ^{F28}.
- **Maniobra:** inspirar todo el aire posible con una pausa en TLC de menos de 1 s, **soplar rápido y fuerte** y prolongar la espiración sin parar hasta que se indique ^{F28}.
- **Aceptabilidad:** inicio rápido y sin vacilación (volumen de extrapolación retrógrada < 0,15 l o 5 % de la FVC), sin tos en el primer segundo, y final sin interrupción, con cambios de volumen < 0,025 l durante ≥ 1 s y **duración no inferior a 6 s** ^{F28}.
- **Repetibilidad:** diferencia entre las 2 mejores FVC y FEV1 **inferior a 0,15 l; mínimo 3 maniobras aceptables y máximo 8** ^{F28}.
- **Valores de referencia:** la función pulmonar depende de **sexo, edad, talla, peso y raza** (etnia), y los resultados se comparan con ecuaciones de referencia ^{F28}.
- **Preparación:** instrucciones por escrito con la retirada de broncodilatadores (agonistas β_2 de acción corta 6 h, de acción larga 12 h, de acción ultralarga 24 h; anticolinérgicos de acción corta 6 h y de acción larga 24 h; teofilinas retardadas 36-48 h) y abstención de **fumar y de hacer ejercicio** en las horas previas ^{F28}.
- **Estándar internacional posterior:** el documento ERS/ATS de 2019 suprime la duración mínima de 6 s, da tiempos de retirada de broncodilatadores más largos (p. ej., LAMA 36-48 h) y solo recoge contraindicaciones relativas; el de 2022 gradúa la gravedad por puntuación z y desaconseja ajustar por raza. En España sigue vigente la normativa SEPAR 2013 ^{F29,F30,F28}.

Pinza nasal: recomendada, no «necesaria», en la forzada

SEPAR 2013 dice que en la forzada la pinza nasal es **controvertida y recomendada en adultos**, e **imprescindible solo en la lenta** ^{F28}. El documento técnico ERS/ATS de 2019 indica usar **pinza nasal u oclusión manual de las fosas nasales** ^{F29}. Una opción que diga que en la forzada «es necesario» usar pinza nasal no se ajusta a SEPAR.

El FEV1 es el volumen máximo exhalado **en el primer segundo** de la maniobra de FVC y el cociente FEV1/FVC expresa qué **porcentaje de la FVC** se espira en ese primer segundo ^{F28}.

EIR 2019 · 146

P15 · respuesta en el solucionario

Espirometría forzada: técnica (pinza nasal)

En relación a la técnica de espirometría forzada señale la INCORRECTA:

1. Es necesario utilizar la pinza nasal.
2. Los valores obtenidos se interpretan comparándolos con los valores teóricos correspondientes teniendo en cuenta sexo, edad, talla, peso y etnia.
3. Mide el porcentaje de la capacidad vital forzada que se espira durante el primer segundo de la maniobra de espiración forzada.
4. Mide el volumen de aire exhalado durante el primer segundo de la maniobra de espiración forzada.

Contraindicaciones de la espirometría (SEPAR 2013)	
Absolutas	Inestabilidad hemodinámica · Embolismo pulmonar (hasta estar adecuadamente anticoagulado) · Neumotórax reciente (2 semanas tras la reexpansión) · Hemoptisis aguda · Infecciones respiratorias activas (tuberculosis, norovirus, influenza) · Infarto de miocardio reciente (7 días) · Angina inestable · Aneurisma de aorta torácica que ha crecido o de gran tamaño (> 6 cm) · Hipertensión intracraneal · Desprendimiento agudo de retina ^{F28}
Relativas	Niños menores de 5-6 años · Pacientes confusos o demenciados · Cirugía abdominal o torácica reciente · Cirugía cerebral, ocular u otorrinolaringológica reciente · Diarrea o vómitos agudos, estados nauseosos · Crisis hipertensiva · Problemas bucodentales o faciales que impidan o dificulten colocar y sujetar la boquilla ^{F28}

Plazos que da la normativa: esperar al menos **una semana tras cirugía abdominal** y **3-6 semanas tras cirugía cerebral**; tras cirugía ocular, 2 semanas (oculoplástica), 2 meses (vitreooretiniana) o 3 meses (segmento anterior); en la crisis hipertensiva, aplazar hasta una presión arterial media < 130 mm Hg ^{F28}. Las complicaciones más habituales son accesos de tos, broncoespasmo, dolor torácico, mareo, incontinencia urinaria o aumento de la presión intracraneal; muy raramente, síncope ^{F28}.

Absolutas: lo que no aguanta un esfuerzo espiratorio

Corazón inestable (inestabilidad hemodinámica, IAM < 7 días, angina inestable, aneurisma aórtico grande), **tórax roto** (neumotórax reciente, TEP sin anticoagular, hemoptisis), **cabeza y ojo a presión** (hipertensión intracraneal, desprendimiento de retina) e **infección activa**. La cirugía reciente de cerebro, ojo u ORL es **relativa**.

EIR 2019 · 171

P13 · respuesta en el solucionario

Espirometría: contraindicaciones absolutas

La espirometría es la principal prueba de función pulmonar y resulta imprescindible para la evaluación y el seguimiento de las enfermedades respiratorias. Señale cuál NO es una contraindicación absoluta de la espirometría:

1. Cirugía cerebral, ocular u otorrinolaringológica reciente.
2. Desprendimiento agudo de retina.
3. Hipertensión intracraneal.
4. Angina inestable.

Prueba broncodilatadora (de reversibilidad): se mide la función pulmonar antes y después de un broncodilatador de acción rápida ^{F28}. SEPAR recomienda **400 µg de salbutamol en 4 puffs** (100 µg por puf,

separados 30 s), preferiblemente con cartucho presurizado y cámara, y repetir la espirometría **15 minutos después** (30 minutos si se usa ipratropio, 160 µg) ^{F28}. **Criterio de positividad:** mejoría del **FEV1 o de la FVC $\geq 12\%$ y ≥ 200 ml (0,2 l)** respecto al valor basal ^{F28}. No deben usarse el FEF25-75 % ni los flujos instantáneos para valorar la reversibilidad ^{F28}. Una prueba negativa **no descarta el asma**, y la respuesta no permite distinguir EPOC de asma, aunque mejorías de **más de 0,4 l sugieren asma** o un fenotipo mixto ^{F28}.

Otro criterio internacional desde 2022

El estándar ERS/ATS de interpretación de 2022 expresa el cambio del FEV1 y la FVC **en porcentaje del valor teórico** y considera positiva una respuesta **$> 10\%$ del teórico**; el criterio de $\geq 12\%$ y > 200 ml lo atribuye al documento ATS/ERS de 2005 ^{F30}. SEPAR 2013, la normativa española, mantiene $\geq 12\%$ y ≥ 200 ml ^{F28}.

EIR 2025 · 98

P5 · respuesta en el solucionario

Prueba broncodilatadora positiva: FEV1 $\geq 12\%$ y ≥ 200 ml

En el contexto de la prueba broncodilatadora, ¿qué incremento en el FEV1 postbroncodilatador se considera significativo para confirmar una hiperrespuesta bronquial?:

1. Aumento del FVC $\geq 20\%$ y ≥ 300 ml.
2. Aumento del FEV1 $\geq 12\%$ y ≥ 200 ml.
3. Aumento del FVC $\geq 10\%$ y ≥ 100 ml.
4. Aumento del FEV1 $\geq 5\%$ y ≥ 50 ml.

8. Interpretación de la espirometría y curvas

Se consideran bajos los valores inferiores al **percentil 5** de la población de referencia: por debajo del **límite inferior de la normalidad (LIN)** ^{F28}. La espirometría es **normal** cuando sus valores están **por encima del LIN**; el LIN ronda el **80 % del teórico** para FEV1, FVC y VC y el **0,7 para el cociente FEV1/FVC**, en menores de 65 años y de tallas no extremas, pero son solo aproximaciones ^{F28}. El 80 % fijo como límite de normalidad «no tiene ninguna base estadística» ^{F28}.

Patrón (SEPAR 2013)	Definición
Obstrutivo	FEV1/FVC reducido (< LIN) ; en la práctica se usa FEV1/FVC < 0,7 , menos preciso (falsos negativos en jóvenes y falsos positivos en ancianos) ^{F28}
No obstructivo	FVC reducida con FEV1/FVC por encima del LIN o incluso en el valor medio ^{F28}
Restrictivo	Se sospecha con FVC < LIN, FEV1/FVC > LIN y curva flujo-volumen convexa , pero solo se confirma si la capacidad pulmonar total (TLC) está reducida (< percentil 5) ^{F28}
Mixto	FVC y FEV1/FVC por debajo de sus LIN; hay que medir la TLC para distinguir atrapamiento aéreo de restricción auténtica ^{F28}



«No obstructivo» no es lo mismo que «restrictivo»

Con espirometría sola, una **FVC baja con cociente normal** se informa como **alteración ventilatoria no obstructiva**. Llamarla **restrictiva** exige demostrar una **TLC (CPT) disminuida** ^{F28}. En la restricción la CPT y el VR están **disminuidos** y el FEV1/FVC es **normal o aumentado** ^{F31}.

Medida	Obstrutivo	Restrictivo	Mixto
FEV1/FVC	Disminuido	Normal o aumentado	Disminuido ^{F31}
FEV1	Disminuido	Disminuido, normal o aumentado	Disminuido ^{F31}
FVC	Disminuida o normal	Disminuida	Disminuida o normal ^{F31}
CPT	Normal o aumentada	Disminuida	Disminuida, normal o aumentada ^{F31}
VR	Normal o aumentado	Disminuido	Disminuido, normal o aumentado ^{F31}

Gravedad de la obstrucción (SEPAR 2013)	FEV1 (% del valor de referencia)
Leve	> 70 % ^{F28}
Moderada	60-69 % ^{F28}
Moderadamente grave	50-59 % ^{F28}
Grave	35-49 % ^{F28}
Muy grave	< 35 % ^{F28}

- **Paso 1:** mira el **FEV1/FVC**. Si está por debajo del LIN (o de 0,7) → **obstructivo** ^{F28}.
- **Paso 2:** si el cociente es normal y la **FVC está baja** → **no obstructivo** (restricción a confirmar con la TLC) ^{F28}.
- **Paso 3:** si el cociente y la FVC están bajos → **mixto** (confirmar con la TLC) ^{F28}.
- **Paso 4:** gradúa la obstrucción por el **FEV1 %** ^{F28}.
- **Paso 5:** en la prueba broncodilatadora, calcula el cambio del FEV1 o la FVC en **% y en ml** ($\geq 12\%$ y ≥ 200 ml) ^{F28}.
- **Paso 6:** para la **EPOC**, lo que cuenta es el cociente **después del broncodilatador** ^{F33,F34}.

EIR 2023 · 124

P9 · respuesta en el solucionario

Interpretación de patrones espirométricos (obstructivo/no obstructivo)

Realiza una espirometría con el resultado de: FVC: 2,42 L (88% del teórico); FEV1: 1,25 L (61% del teórico); FEV1/FVC: 51,51%, se trata de una:

1. Espirometría normal.
2. Alteración ventilatoria obstructiva.
3. Alteración ventilatoria no obstructiva.
4. Alteración ventilatoria mixta.

EIR 2020 · 21

P12 · respuesta en el solucionario

Interpretación de patrones espirométricos (obstructivo/no obstructivo)

Según la normativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), señale a qué patrón espirométrico corresponden los siguientes resultados de una prueba de función respiratoria: FVC: 2380 cc (71%); FEV1: 1890 cc (76%), FEV1/FVC: 79,41%:

1. Patrón obstructivo.
2. Patrón restrictivo.
3. Patrón no obstructivo.
4. Patrón mixto.

Patrón restrictivo: CPT disminuida

En los trastornos de la función ventilatoria de carácter restrictivo:

1. La característica principal es la disminución del flujo espiratorio, es decir, el FEV1.
2. El cociente FEV1 (flujo espiratorio)/FVC (Capacidad vital forzada) está disminuido.
3. La capacidad pulmonar total está disminuida.
4. El volumen residual (VR) está aumentado debido al atrapamiento durante la espiración.

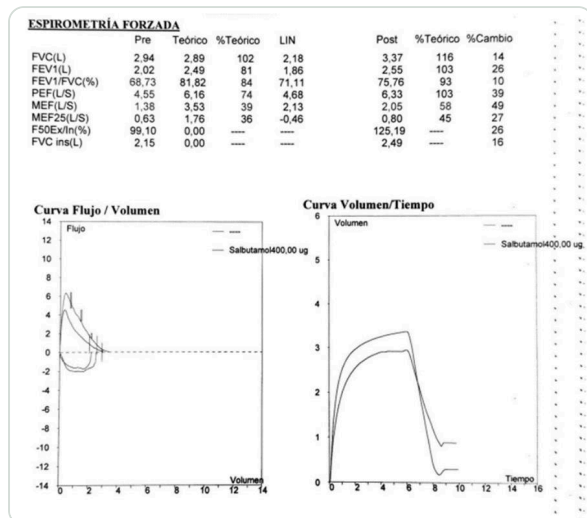
EPOC. GesEPOC 2025: la espirometría en situación estable **confirma el diagnóstico** al demostrar un cociente **FEV1/FVC posbroncodilatador < 0,7**, junto a la exposición a factores de riesgo y los síntomas ^{F34}. GOLD 2026: la obstrucción **no totalmente reversible** (FEV1/FVC < 0,7 **tras el broncodilatador**) confirma la EPOC en el contexto clínico adecuado; si los valores **prebroncodilatador** muestran obstrucción pero el cociente **posbroncodilatador ya no la muestra**, no se confirma la EPOC, aunque esas personas tienen más riesgo de desarrollarla y deben seguirse de cerca ^{F33}.

Obstrucción que se corrige con el broncodilatador

Un informe con **FEV1/FVC basal < LIN** que, tras el broncodilatador, sube **por encima del LIN (y de 0,7)** con un aumento del FEV1 $\geq 12\%$ y ≥ 200 ml describe una **obstrucción reversible con prueba broncodilatadora positiva: no permite diagnosticar (no confirma) una EPOC**, que exige un cociente posbroncodilatador < 0,7 ^{F28,F33,F34}.

Interpretación de patrones espirométricos (obstructivo/no obstructivo)

Pregunta asociada a la imagen 9. Teniendo en cuenta la imagen, indique la opción INCORRECTA:



1. La espirometría basal muestra una obstrucción leve al flujo aéreo.
2. Hay una obstrucción reversible al flujo aéreo.
3. La prueba broncodilatadora es positiva.
4. Los resultados de la prueba son compatibles con una Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Curva flujo-volumen. La **normal** tiene una rama inspiratoria simétrica y convexa, y la espiratoria es lineal tras el pico de flujo ^{F32}. En la **obstrucción** hay una disminución desproporcionada de los flujos a bajos volúmenes, que da a la rama espiratoria una **forma cóncava** ^{F28}: aspecto «excavado» (*scooped-out*) de la rama espiratoria, con todos los flujos disminuidos, espiración prolongada y flujo espiratorio menor que el inspiratorio ^{F32}. En la **restricción**, la curva es **convexa** ^{F28} y **en miniatura**: ambas ramas pequeñas por los volúmenes reducidos ^{F32}.

Curva flujo-volumen	Cómo se ve
EPOC / obstrucción de vía pequeña (enfisema, asma)	Pico y caída con rama espiratoria cóncava, excavada ; todos los flujos disminuidos, sobre todo los espiratorios (espiratorio < inspiratorio) ^{F28,F32}
Restricción	Curva convexa y en miniatura ^{F28,F32}
Obstrucción fija de vía aérea central (estenosis traqueal, bocio)	Meseta en las dos ramas , inspiratoria y espiratoria: forma casi rectangular ^{F28,F32}
Obstrucción extratorácica variable (parálisis de cuerda vocal)	Meseta en la rama inspiratoria , con flujo espiratorio relativamente normal ^{F28,F30}
Obstrucción intratorácica variable (traqueomalacia)	Meseta en la rama espiratoria , con flujo inspiratorio relativamente normal ^{F28,F30}

Curva flujo-volumen	Cómo se ve
Obstrucción unilateral de un bronquio principal (rara)	Flujo inspiratorio mayor al principio que al final (llenado tardío); en la espiración, el flujo cae al principio y luego hace una meseta a mitad de la rama espiratoria ^{F30}

★ Concavidad frente a meseta

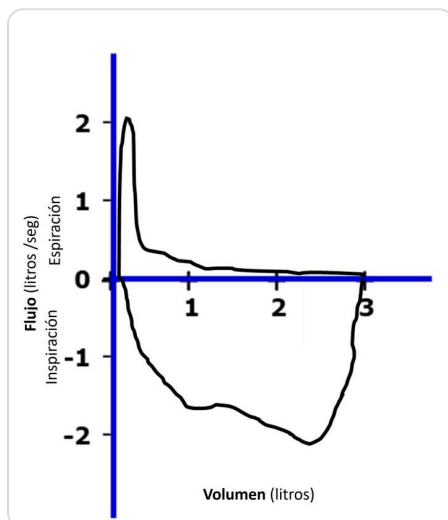
En la EPOC (obstrucción difusa de vía pequeña) todos los flujos bajan, pero sobre todo los espiratorios: la rama espiratoria es un **pico bajo seguido de una caída cóncava, excavada**, con flujos muy bajos durante el resto de la espiración prolongada, y el **flujo espiratorio queda muy por debajo del inspiratorio** ^{F28,F32}. En la **obstrucción unilateral de un bronquio principal**, la clave está en la **inspiración**: el flujo inspiratorio es **mayor al principio que al final** ^{F30}; si la rama inspiratoria es amplia y alcanza su máximo hacia el final de la inspiración, no es ese patrón. Y si la rama espiratoria cae enseguida tras el pico a flujos casi nulos durante una espiración larga, mientras la inspiratoria es amplia y profunda, el patrón es el obstructivo de la EPOC ^{F28,F32}. Las **mesetas** (tramos planos) son de las obstrucciones de la **vía aérea central**: inspiratoria (extratorácica variable), espiratoria (intratorácica variable) o ambas (fija) ^{F28,F30}. Una relación **FEV1/PEF > 8** sugiere estenosis de la vía aérea superior ^{F28}.

EIR 2026 · 6

P4 · respuesta en el solucionario

Interpretación de patrones espirométricos (obstructivo/no obstructivo)

La Imagen 6 es de una curva flujo - volumen que corresponde a:



1. Una obstrucción bronquial unilateral del tronco principal.
2. Una enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
3. Una obstrucción extratorácica variable.
4. Una obstrucción intratorácica variable.

9. Prueba de marcha de 6 minutos y viajes en avión

La **prueba de marcha de 6 minutos (PM6M)** mide la distancia que un paciente puede recorrer caminando deprisa sobre una superficie **plana y dura** en 6 minutos ^{F35}. Según la American Thoracic Society, **evalúa de forma global e integrada la respuesta de todos los sistemas implicados en el ejercicio**: pulmonar, cardiovascular, circulación sistémica y periférica, sangre, unidades neuromusculares y metabolismo muscular ^{F35}. No informa de la función de cada órgano ni del mecanismo que limita el ejercicio, como sí hace la prueba de esfuerzo cardiopulmonar máxima: valora la **capacidad funcional submáxima** ^{F35}. Una revisión del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias de México lo formula así: la prueba **evalúa de forma integrada la respuesta de los sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico, músculo esquelético y neurosensorial** al estrés impuesto por el ejercicio ^{F44}. En la versión de la SEPAR se mide la **máxima distancia** caminada en 6 minutos por un pasillo, vigilando a la vez **frecuencia cardíaca, saturación de O₂ y disnea**; las personas sanas suelen caminar **400-700 m** ^{F37}.

- **Lugar**: la ATS indica hacerla **en interiores**, en un pasillo largo, **llano**, recto y cerrado, de superficie dura y poco transitado (al aire libre solo si el tiempo lo permite); el recorrido **debe medir 30 m** y no se recomienda el tapiz rodante ^{F35}. La ERS/ATS pide **30 m o más** ^{F36}; SEPAR admite, si no hay 30 m, un recorrido no inferior a 20 m ^{F37}.
- **Desarrollo**: el objetivo es **caminar lo más posible durante 6 minutos, sin correr**; el paciente puede ir más despacio, **pararse y descansar**, pero **el cronómetro no se detiene** ^{F35,F36}. No es una prueba por intervalos de caminar y descansar ^{F35}.
- **Antes**: sin calentamiento previo y con al menos 10 minutos de reposo sentado; ropa y calzado cómodos, sus ayudas habituales para caminar y su medicación habitual ^{F35}.
- **Qué se mide**: la **distancia** es el resultado principal; además, disnea y fatiga con la **escala de Borg** antes y después y la SpO₂ ^{F35,F36}. Para medir cambios, la ERS/ATS pide **dos pruebas** (separadas al menos 30 min) y **pulsioximetría continua** ^{F36}.
- **Contraindicaciones** (ATS 2002): absolutas, **angina inestable o infarto en el mes previo**; relativas, frecuencia cardíaca en reposo > 120, PAS > 180 mm Hg o PAD > 100 mm Hg ^{F35}.
- **Parar** si aparece dolor torácico, disnea intolerable, calambres, tambaleo, diaforesis o palidez ^{F35}, o si la SpO₂ baja del 80 % ^{F36}; SEPAR incluye la **hipertensión arterial no controlada** entre las contraindicaciones y, como motivo de parada, SaO₂ < 85 % con síntomas ^{F37}.

Lo que no es la PM6M

No se camina por **intervalos** de 1 minuto con descansos pautados: se camina seguido y el paciente para solo si lo necesita, sin parar el reloj ^{F35}. El pasillo es preferentemente **interior** y de **30 m** ^{F35}. La ATS y la SEPAR no incluyen el **embarazo** entre sus contraindicaciones ^{F35,F37}; la revisión mexicana de 2015 recoge solo el **embarazo avanzado o complicado**, y como contraindicación **relativa** ^{F44}.

Prueba de marcha de 6 minutos

Señale la respuesta correcta respecto de la Prueba de Marcha de los 6 minutos o Test de los 6 minutos (PM6M):

1. Mide la distancia máxima que un individuo puede recorrer caminado durante seis minutos, con intervalos de caminata-descanso de 1 minuto hasta completar los 6 minutos totales (caminar 1 minuto y descansar otro, hasta completar 6 minutos).
2. Evalúa de forma integrada la respuesta de los sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico, músculo esquelético y neurosensorial al estrés impuesto por el ejercicio.
3. El pasillo por el que se camina nunca debe estar en interiores y ha de tener superficie plana y con una distancia siempre superior a 30 m.
4. El embarazo es una contraindicación para la prueba, aunque debe hacerse una prueba adaptada (Pregnancy Modified 6 Minutes Test o PM3M) en los casos necesarios.

Viajes en avión. Las cabinas no se presurizan a nivel del mar: la legislación fija como mínimo la presión equivalente a **2438 m (8000 pies)** y en vuelos comerciales suelen estar a **1800-2400 m** ^{F38}. Respirar aire a 2438 m equivale a respirar un **15,1 % de O₂ a nivel del mar**: la PIO₂ cae de 150 a 107 mm Hg y en sanos la PaO₂ puede bajar de 98 a 55 mm Hg, lo que suele tolerarse sin síntomas ^{F38}. Además, el gas de las cavidades cerradas se expande alrededor de un **38 %** a esa altitud de cabina (ley de Boyle) ^{F39}.

Contraindicaciones respiratorias para viajar en avión (SEPAR 2007)	
Absolutas	Insuficiencia respiratoria aguda · Tuberculosis bacilífera · Pasajeros de áreas con transmisión local de SARS con síntomas respiratorios · Contactos de casos de SARS con exposición hace menos de 10 días · Neumotórax no drenado · Cirugía torácica mayor en las 2 semanas previas · Contusión pulmonar · Enfisema subcutáneo o mediastínico ^{F38}
Relativas	Resolución de un neumotórax espontáneo hace menos de 6 semanas · Cirugía torácica mayor en las 6 semanas previas · Buceo en las 24 h previas ^{F38}

La normativa SEPAR recoge que las compañías aéreas suelen recomendar no volar hasta **6 semanas** después de resolverse un neumotórax espontáneo, aunque la evidencia es muy limitada; tras un neumotórax con drenaje, no volar hasta 72 h después de retirarlo y con una radiografía que confirme la resolución ^{F38}. Para la contusión pulmonar, la tabla no fija plazo, y el texto indica posponer el vuelo hasta que la función pulmonar sea normal ^{F38}. La British Thoracic Society (2022) pide esperar **7 días desde la resolución completa** del neumotórax en la radiografía ^{F39}.



Absoluta o relativa

Absolutas: neumotórax **no drenado**, **contusión pulmonar**, cirugía torácica mayor < **2 semanas**, enfisema subcutáneo o mediastínico, insuficiencia respiratoria aguda, tuberculosis bacilífera.

Relativas: neumotórax espontáneo resuelto < **6 semanas**, cirugía torácica mayor < **6 semanas**, buceo < **24 h** ^{F38}.

EIR 2021 · 98

P37 · respuesta en el solucionario

Viajes en avión: contraindicaciones respiratorias absolutas

Según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), cuál de las siguientes es una contraindicación respiratoria absoluta para realizar viajes en avión:

1. Resolución de un neumotórax espontáneo hace menos de 6 semanas.
2. Buceo en las 24 horas previas.
3. Contusión pulmonar en las dos semanas previas.
4. Cirugía torácica mayor en las 6 semanas previas.

Todas las preguntas del tema (35)

De la más reciente a la más antigua. Las respuestas, en el solucionario.

EIR 2026 · 163

P1 · respuesta en el solucionario

¿Cómo se denomina el neumotórax que puede deberse a la ruptura de pequeñas bullas localizadas en el vértice pulmonar?:

1. Neumotórax traumático.
2. Neumotórax colapsado.
3. Neumotórax espontáneo.
4. Neumotórax a tensión.

EIR 2026 · 17

P2 · respuesta en el solucionario

El principal estímulo fisiológico para la ventilación en sujetos sanos es:

1. La hipoxemia (PaO_2 baja) detectada por quimiorreceptores periféricos.
2. La presión arterial sistémica.
3. La hipercapnia (PaCO_2 alta) y el aumento de H^+ detectados por quimiorreceptores centrales.
4. El consumo de adenosín trifosfato (ATP) durante el ejercicio físico.

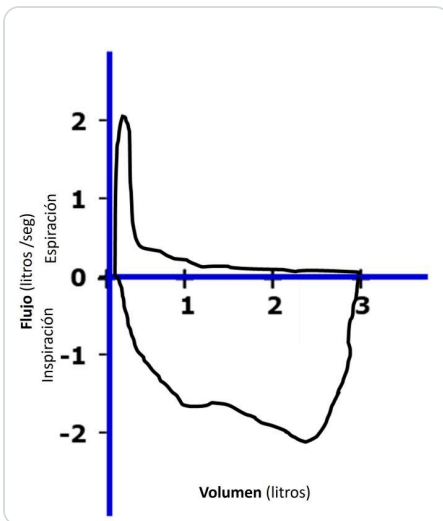
EIR 2026 · 12

P3 · respuesta en el solucionario

El bronquio, los vasos linfáticos, los vasos sanguíneos y los nervios entran y salen del pulmón, a través de:

1. Vértice del pulmón.
2. Hilio.
3. Base del pulmón.
4. Escotadura cardíaca.

La Imagen 6 es de una curva flujo - volumen que corresponde a:



1. Una obstrucción bronquial unilateral del tronco principal.
2. Una enfermedad pulmonar obstructiva crónica.
3. Una obstrucción extratorácica variable.
4. Una obstrucción intratorácica variable.

En el contexto de la prueba broncodilatadora, ¿qué incremento en el FEV1 postbroncodilatador se considera significativo para confirmar una hiperrespuesta bronquial?:

1. Aumento del FVC $\geq 20\%$ y ≥ 300 ml.
2. Aumento del FEV1 $\geq 12\%$ y ≥ 200 ml.
3. Aumento del FVC $\geq 10\%$ y ≥ 100 ml.
4. Aumento del FEV1 $\geq 5\%$ y ≥ 50 ml.

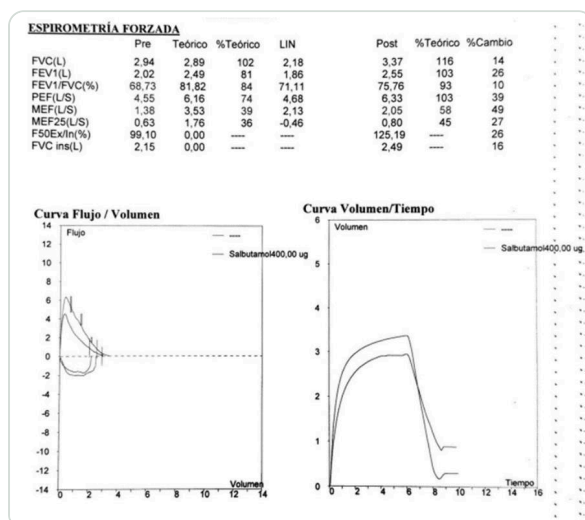
Señale cuál de las siguientes variables NO corresponde a una espirometría forzada:

1. Capacidad Vital Forzada.
2. Índice de Tiffeneau.
3. Volumen Espiratorio Forzado en el Primer Segundo.
4. Cociente FEV1/FVC.

¿Cuál de las siguientes afirmaciones sobre volúmenes y capacidades pulmonares es correcta?:

1. El volumen residual (VR) es el volumen de aire que se puede exhalar después de una espiración forzada.
2. La capacidad vital (CV) es el volumen de aire que queda en los pulmones después de una inspiración normal.
3. La capacidad pulmonar total (CPT) es la suma del volumen residual (VR) y la capacidad vital (CV).
4. El volumen corriente (VC) es el volumen máximo de aire que una persona puede exhalar después de una inspiración máxima.

Pregunta asociada a la imagen 9. Teniendo en cuenta la imagen, indique la opción INCORRECTA:



1. La espirometría basal muestra una obstrucción leve al flujo aéreo.
2. Hay una obstrucción reversible al flujo aéreo.
3. La prueba broncodilatadora es positiva.
4. Los resultados de la prueba son compatibles con una Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica.

Realiza una espirometría con el resultado de: FVC: 2,42 L (88% del teórico); FEV1: 1,25 L (61% del teórico); FEV1/FVC: 51,51%, se trata de una:

1. Espirometría normal.
2. Alteración ventilatoria obstructiva.
3. Alteración ventilatoria no obstructiva.
4. Alteración ventilatoria mixta.

En los trastornos de la función ventilatoria de carácter restrictivo:

1. La característica principal es la disminución del flujo espiratorio, es decir, el FEV1.
2. El cociente FEV1 (flujo espiratorio)/FVC (Capacidad vital forzada) está disminuido.
3. La capacidad pulmonar total está disminuida.
4. El volumen residual (VR) está aumentado debido al atrapamiento durante la espiración.

Según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), cuál es la indicación correcta para llevar a cabo una espirometría lenta:

1. Inspirar todo el aire que pueda hasta capacidad vital y soplar lentamente hasta volumen residual.
2. Inspirar hasta capacidad pulmonar total y soplar lentamente hasta volumen residual.
3. Inspirar todo el aire que pueda hasta capacidad vital y soplar lentamente hasta capacidad residual.
4. Inspirar todo el aire que pueda hasta capacidad pulmonar total y soplar lentamente hasta capacidad residual.

Según la normativa de la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), señale a qué patrón espirométrico corresponden los siguientes resultados de una prueba de función respiratoria: FVC: 2380 cc (71%); FEV1: 1890 cc (76%), FEV1/FVC: 79,41%:

1. Patrón obstructivo.
2. Patrón restrictivo.
3. Patrón no obstructivo.
4. Patrón mixto.

La espirometría es la principal prueba de función pulmonar y resulta imprescindible para la evaluación y el seguimiento de las enfermedades respiratorias. Señale cuál NO es una contraindicación absoluta de la espirometría:

1. Cirugía cerebral, ocular u otorrinolaringológica reciente.
2. Desprendimiento agudo de retina.
3. Hipertensión intracraneal.
4. Angina inestable.

En relación a la insuficiencia respiratoria, indique la opción INCORRECTA:

1. En alturas superiores a 5000 m. se produce por la disminución de la concentración de oxígeno (F_{iO_2}).
2. En los casos de tromboembolismo pulmonar se produce un aumento del espacio muerto fisiológico debido a la no perfusión de las zonas afectadas.
3. El efecto shunt se produce al no renovarse la carga de CO_2 de la sangre en el alvéolo por encontrarse cerrado u obstruido.
4. En la intoxicación por cianuro la célula no es capaz de utilizar el oxígeno aun encontrándose valores normales de este en el organismo.

En relación a la técnica de espirometría forzada señale la INCORRECTA:

1. Es necesario utilizar la pinza nasal.
2. Los valores obtenidos se interpretan comparándolos con los valores teóricos correspondientes teniendo en cuenta sexo, edad, talla, peso y etnia.
3. Mide el porcentaje de la capacidad vital forzada que se espira durante el primer segundo de la maniobra de espiración forzada.
4. Mide el volumen de aire exhalado durante el primer segundo de la maniobra de espiración forzada.

Señale la respuesta correcta respecto de la Prueba de Marcha de los 6 minutos o Test de los 6 minutos (PM6M):

1. Mide la distancia máxima que un individuo puede recorrer caminado durante seis minutos, con intervalos de caminata-descanso de 1 minuto hasta completar los 6 minutos totales (caminar 1 minuto y descansar otro, hasta completar 6 minutos).
2. Evalúa de forma integrada la respuesta de los sistemas respiratorio, cardiovascular, metabólico, músculo esquelético y neurosensorial al estrés impuesto por el ejercicio.
3. El pasillo por el que se camina nunca debe estar en interiores y ha de tener superficie plana y con una distancia siempre superior a 30m.
4. El embarazo es una contraindicación para la prueba, aunque debe hacerse una prueba adaptada (Pregnancy Modified 6 Minutes Test o PM3M) en los casos necesarios.

¿Cuáles de los siguientes músculos participa en la elevación de la caja torácica durante la inspiración?:

1. Intercostales externos.
2. Intercostales internos.
3. Diafragma.
4. Rectos del abdomen.

La auscultación del roce pleural es característico de, señale la respuesta:

1. Derrame pleural.
2. Pleuritis.
3. Neumotórax espontáneo.
4. Atelectasia.

Con respecto a la espirometría, el volumen máximo que se puede movilizar en un ciclo respiratorio forzado se corresponde con, señale la respuesta CORRECTA:

1. Capacidad Residual Funcional.
2. FEV1 o máximo volumen espirado en 1 segundo.
3. Capacidad Vital.
4. Volumen de Reserva Inspiratorio.

A Juan le están realizando una toracocentesis, usted es la enfermera que se encuentra presente en el mismo y observa que el paciente comienza con palidez, disnea, taquicardia, dolor torácico y vértigo. Su sospecha que está sufriendo:

1. Infarto agudo de miocardio.
2. Atelectasia.
3. Neumotórax.
4. Pleuritis seca.

¿Cuál de los siguientes enunciados sobre el neumotórax es INCORRECTO:

1. Presencia de aire en la cavidad pleural.
2. El neumotórax espontaneo secundario se observa en personas con neumopatía.
3. El neumotórax a tensión pone en peligro la vida.
4. El neumotórax traumático se debe siempre a una lesión penetrante.

El volumen de aire que queda en los pulmones tras realizar una espiración máxima se conoce como:

1. Volumen de reserva espiratoria.
2. Volumen residual.
3. Espacio muerto.
4. Capacidad residual funcional.

La hipoxia hipoxémica se produce cuando:

1. Se dificulta la difusión pulmonar de oxígeno.
2. Hay disminución del flujo sanguíneo por shock cardiogénico.
3. La disminución de hemoglobina por anemia evita su transporte.
4. La membrana celular se encuentra alterada y no puede utilizar el oxígeno.
5. Ninguna es correcta.

Señale cuál de las siguientes afirmaciones sobre el espacio muerto de la vía aérea es correcto:

1. Es el aire que ocupa la vía respiratoria y se emplea en el intercambio de gases.
2. En una persona adulta supone unos 3250 ml.
3. En cada ciclo respiratorio entra el aire del espacio muerto pobre en O₂.
4. Es el área pulmonar que no es ventilada y por tanto no contiene gases.
5. Comprende las vías aéreas y los alvéolos que no participan en el intercambio de gas con la sangre.

En relación al surfactante pulmonar, señale la respuesta correcta:

1. Contiene enzimas necesarias para el intercambio gaseoso.
2. Contribuye a eliminar elementos nocivos en los alvéolos.
3. Es secretada por los neumonitos tipo 1.
4. Disminuye la tensión superficial alveolar.
5. Solo se sintetiza en situaciones de emergencia.

En el cuidado de pacientes con trastornos de las vías respiratorias inferiores, la auscultación es una técnica de exploración útil para valorar los ruidos respiratorios y, por tanto, el flujo de aire en el árbol bronquial y en los pulmones. ¿Qué tipo de ruidos respiratorios se consideran adventicios?:

1. Broncovesiculares.
2. Bronquiales.
3. Vesiculares.
4. Crepitantes.
5. Traqueales.

Señale cuál de las siguientes afirmaciones sobre el espacio muerto anatómico de la vía aérea es correcto:

1. Es el aire que ocupa la vía respiratoria y se emplea en el intercambio de gases.
2. En una persona adulta supone unos 350 ml.
3. En cada ciclo respiratorio entra el aire del espacio muerto pobre en O₂.
4. Cualquier aumento del espacio muerto supone un aumento del O₂ alveolar.
5. Conectar a un enfermo a un ventilador artificial produce una disminución del espacio muerto.

El señor González, que se está recuperando de un proceso respiratorio, regresa a la unidad de hospitalización después de haberle valorado en la consulta de pruebas funcionales la capacidad vital. Esta prueba mide el volumen:

1. De aire inspirado y espirado en cada respiración.
2. Máximo de aire espirado desde el punto de inspiración máxima.
3. Máximo de aire que puede espirarse de manera forzada después de una espiración normal.
4. Máximo de aire inspirado después de una espiración normal.
5. De aire en los pulmones después de una inspiración máxima.

Está cuidando a una persona con problemas respiratorios. ¿Cuál de los siguientes signos mostraría en primer lugar en caso de hipoxia?:

1. Cianosis y policitemia.
2. Hipotensión y piel fría.
3. Nerviosismo e irritabilidad.
4. Uso de músculos accesorios y piel húmeda.
5. Disnea y poliuria.

Durante la respiración tranquila, el principal trabajo muscular en la inspiración es realizado por:

1. El esternocleidomastoideo.
2. Los intercostales internos.
3. Los intercostales medios.
4. Los intercostales externos.
5. El diafragma.

El sonido agudo que se escucha al pasar el aire a través de una vía aérea cuyo diámetro se ha reducido debido a broncospasmo se denomina:

1. Soplo tubárico.
2. Crepitantes.
3. Estridor.
4. Sibilancias.
5. Roce pleural.

En la valoración de la función pulmonar, el volumen de aire inspirado y espirado en cada respiración se denomina:

1. Capacidad vital.
2. Capacidad funcional residual.
3. Capacidad funcional total.
4. Volumen corriente.
5. Volumen residual.

El mediastino es un espacio de la cavidad torácica donde se alojan las siguientes estructuras, EXCEPTO:

1. El timo.
2. Ganglios linfáticos.
3. Parte de la tráquea.
4. El corazón.
5. Los pulmones.

Los hallazgos en la valoración de ruidos respiratorios ausentes o disminuidos a la auscultación, corresponden a la siguiente patología respiratoria:

1. Asma.
2. Bronquitis.
3. Neumotorax cerrado.
4. Edema pulmonar.
5. Pleuresía.

El volumen máximo de aire espirado desde el punto de inspiración máxima corresponde a:

1. Capacidad respiratoria máxima.
2. Capacidad inspiratoria.
3. Capacidad pulmonar total.
4. Capacidad vital.
5. Capacidad funcional residual.

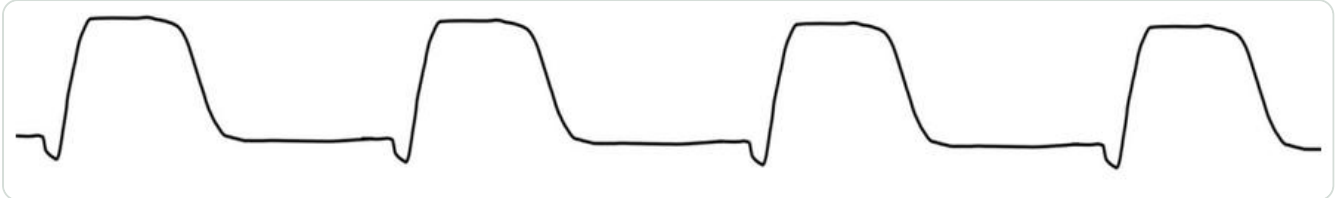
Preguntas que también podrían ser de este tema (6)

La clasificación automática dudó entre este tema y otro.

EIR 2022 · 8

P36 · respuesta en el solucionario

Pregunta asociada a la imagen 8. Indique el patrón respiratorio que se muestra en la imagen:



1. Atáxico.
2. Kussmaul.
3. Cheyne-Stokes.
4. Apnéustico.

EIR 2021 · 98

P37 · respuesta en el solucionario

Según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR), cuál de las siguientes es una contraindicación respiratoria absoluta para realizar viajes en avión:

1. Resolución de un neumotórax espontáneo hace menos de 6 semanas.
2. Buceo en las 24 horas previas.
3. Contusión pulmonar en las dos semanas previas.
4. Cirugía torácica mayor en las 6 semanas previas.

EIR 2016 · 107

P38 · respuesta en el solucionario

Cuando el profesional enfermero está realizando la auscultación pulmonar a un paciente y encuentra un sonido corto, definido, como de crujido o borboteo, puede registrar que el paciente presenta:

1. Crepitantes.
2. Sibilancias.
3. Soplo por fricción.
4. Murmullo vesicular.

Al valorar a Andrés, un hombre de 59 años con enfermedad pulmonar crónica, advierte un tono azulado alrededor de la boca. El término que describe con mayor exactitud la situación de este paciente es:

1. Disnea.
2. Hipoxia.
3. Hipoxemia.
4. Hipercapnia.
5. Cianosis.

¿Cuál de los siguientes signos de hipoxia se considera tardío?:

1. Taquipnea.
2. Irritabilidad y nerviosismo.
3. Taquicardia.
4. Disnea de esfuerzo.
5. Cianosis.

El hueso hioides se encuentra en:

1. La base del cráneo.
2. El plano anterior del cuello.
3. El tórax posterior.
4. La mano
5. El tarso.

Solucionario

Nº	Pregunta	Respuesta oficial	Notas
P1	EIR 2026 · 163	3	
P2	EIR 2026 · 17	3	
P3	EIR 2026 · 12	2	
P4	EIR 2026 · 6	2	
P5	EIR 2025 · 98	2	
P6	EIR 2025 · 97	2	
P7	EIR 2025 · 74	3	
P8	EIR 2024 · 9	4	
P9	EIR 2023 · 124	2	hoja del archivo oficial
P10	EIR 2021 · 141	3	
P11	EIR 2021 · 99	2	
P12	EIR 2020 · 21	3	
P13	EIR 2019 · 171	1	hoja del archivo oficial
P14	EIR 2019 · 150	1	hoja del archivo oficial
P15	EIR 2019 · 146	1	hoja del archivo oficial
P16	EIR 2019 · 103	2	hoja del archivo oficial
P17	EIR 2018 · 212	1	hoja del archivo oficial
P18	EIR 2018 · 70	2	hoja del archivo oficial
P19	EIR 2018 · 68	3	hoja del archivo oficial
P20	EIR 2016 · 135	3	hoja del archivo oficial
P21	EIR 2016 · 104	4	hoja del archivo oficial
P22	EIR 2016 · 24	2	hoja del archivo oficial
P23	EIR 2015 · 96	1	reconstruida por un tercero
P24	EIR 2015 · 5	5	reconstruida por un tercero
P25	EIR 2014 · 7	4	reconstruida por un tercero

Nº	Pregunta	Respuesta oficial	Notas
P26	EIR 2013 · 67	4	reconstruida por un tercero
P27	EIR 2012 · 102	3	reconstruida por un tercero
P28	EIR 2010 · 50	2	reconstruida por un tercero
P29	EIR 2009 · 106	3	reconstruida por un tercero
P30	EIR 2007 · 13	5	reconstruida por un tercero
P31	EIR 2006 · 31	4	reconstruida por un tercero
P32	EIR 2006 · 30	4	reconstruida por un tercero
P33	EIR 2006 · 13	5	reconstruida por un tercero
P34	EIR 2004 · 99	3	reconstruida por un tercero
P35	EIR 2004 · 97	4	reconstruida por un tercero
P36	EIR 2022 · 8	4	
P37	EIR 2021 · 98	3	
P38	EIR 2016 · 107	1	hoja del archivo oficial
P39	EIR 2012 · 55	5	reconstruida por un tercero
P40	EIR 2009 · 32	5	reconstruida por un tercero
P41	EIR 2004 · 22	2	reconstruida por un tercero

Fuentes

- **F1** OpenStax (Betts JG, et al.). Anatomy and Physiology 2e. 22.1 Organs and Structures of the Respiratory System. Rice University, 2022. · <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/22-1-organs-and-structures-of-the-respiratory-system> · consultada 2026-09-26
- **F2** OpenStax (Betts JG, et al.). Anatomy and Physiology 2e. 22.2 The Lungs. Rice University, 2022. · <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/22-2-the-lungs> · consultada 2026-09-26
- **F3** OpenStax (Betts JG, et al.). Anatomy and Physiology 2e. 22.3 The Process of Breathing. Rice University, 2022. · <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/22-3-the-process-of-breathing> · consultada 2026-09-26
- **F4** OpenStax (Betts JG, et al.). Anatomy and Physiology 2e. 22.4 Gas Exchange. Rice University, 2022. · <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/22-4-gas-exchange> · consultada 2026-09-26
- **F5** OpenStax (Betts JG, et al.). Anatomy and Physiology 2e. 22.5 Transport of Gases. Rice University, 2022. · <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/22-5-transport-of-gases> · consultada 2026-09-26
- **F6** OpenStax (Betts JG, et al.). Anatomy and Physiology 2e. 22.6 Modifications in Respiratory Functions. Rice University, 2022. · <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/22-6-modifications-in-respiratory-functions> · consultada 2026-09-26
- **F7** OpenStax (Betts JG, et al.). Anatomy and Physiology 2e. 7.2 The Skull (apartado Hyoid Bone). Rice University, 2022. · <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/7-2-the-skull> · consultada 2026-09-26
- **F8** OpenStax (Betts JG, et al.). Anatomy and Physiology 2e. 19.1 Heart Anatomy. Rice University, 2022. · <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/19-1-heart-anatomy> · consultada 2026-09-26
- **F9** Dezube R. Cavidad torácica. Manual MSD, versión para público general. Revisión completa mayo 2025. · <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/biolog%C3%ADa-de-los-pulmones-y-de-las-v%C3%ADas-respiratorias/cavidad-tor%C3%A1cica> · consultada 2026-09-26
- **F10** Dezube R. Control de la respiración. Manual MSD, versión para público general. Revisión completa mayo 2025, modificado julio 2025. · <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-del-pulm%C3%B3n-y-las-v%C3%ADas-respiratorias/biolog%C3%ADa-de-los-pulmones-y-de-las-v%C3%ADas-respiratorias/control-de-la-respiraci%C3%B3n> · consultada 2026-09-26
- **F11** Patel BK. Insuficiencia ventilatoria. Manual MSD, versión para profesionales. Revisión abril 2024, actualización octubre 2024. · <https://www.msdmanuals.com/es/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/insuficiencia-respiratoria-y-ventilaci%C3%B3n-mec%C3%A1nica/insuficiencia-ventilatoria> · consultada 2026-09-26
- **F12** Johns Hopkins University, Office of Academic Computing. Dead Space (Respiratory Physiology Encyclopedia). 1995. · https://oac.med.jhmi.edu/res_phys/encyclopedia/DeadSpace/DeadSpace.HTML · consultada 2026-09-26
- **F13** Robertson HT. Dead space: the physiology of wasted ventilation. Eur Respir J. 2015;45(6):1704-1716. doi:10.1183/09031936.00137614. Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (29/10/2018), porque la web oficial bloquea la lectura automática. · <https://erj.ersjournals.com/content/45/6/1704> · consultada 2026-09-26

- **F14** Wood KL. Medición del intercambio gaseoso. Manual MSD, versión para profesionales. Revisión completa y última actualización abril 2026. · <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-pulmonares/pruebas-de-la-funci%C3%B3n-pulmonar-pfp/medici%C3%B3n-del-intercambio-gaseoso> · consultada 2026-09-26
- **F15** Patel BK. Insuficiencia respiratoria hipoxémica aguda (AHRF, ARDS). Manual MSD, versión para profesionales. Revisión abril 2024, actualización abril 2026. · <https://www.msdmanuals.com/es/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/insuficiencia-respiratoria-y-ventilaci%C3%B3n-mec%C3%A1nica/insuficiencia-respiratoria-hipox%C3%A9mica-aguda-ahrf-ards> · consultada 2026-09-26
- **F16** Patel BK. Generalidades sobre la insuficiencia respiratoria. Manual MSD, versión para profesionales. Abril 2024. · <https://www.msdmanuals.com/es/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/insuficiencia-respiratoria-y-ventilaci%C3%B3n-mec%C3%A1nica/generalidades-sobre-la-insuficiencia-respiratoria> · consultada 2026-09-26
- **F17** Madsen JM. Agentes de guerra química asfixiantes pulmonares sistémicos (cianuro). Manual MSD, versión para profesionales. Revisión octubre 2024. · <https://www.msdmanuals.com/es/professional/lesiones-y-envenenamientos/armas-que-provocan-v%C3%ADctimas-en-masa/agentes-de-guerra-qu%C3%ADmica-asfixiantes-pulmonares-sist%C3%A9micos> · consultada 2026-09-26
- **F18** OpenStax. Fundamentals of Nursing. 19.1 Respiratory System. Rice University, 2024. · <https://openstax.org/books/fundamentals-nursing/pages/19-1-respiratory-system> · consultada 2026-09-26
- **F19** OpenStax. Clinical Nursing Skills. 24.3 Nursing Assessment (tabla 24.9, gasometría arterial). Rice University, 2024. · <https://openstax.org/books/clinical-nursing-skills/pages/24-3-nursing-assessment> · consultada 2026-09-26
- **F20** OpenStax. Clinical Nursing Skills. 15.6 Respiration. Rice University, 2024. · <https://openstax.org/books/clinical-nursing-skills/pages/15-6-respiration> · consultada 2026-09-26
- **F21** Dezube R. Evaluación del paciente con problemas pulmonares. Manual MSD, versión para profesionales. Revisión completa mayo 2025, última actualización octubre 2025. · <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-pulmonares/abordaje-del-paciente-con-trastornos-pulmonares/evaluaci%C3%B3n-del-paciente-con-problemas-pulmonares> · consultada 2026-09-26
- **F22** OpenStax. Medical-Surgical Nursing. 11.2 Upper and Lower Respiratory Assessment. Rice University, 2024. · <https://openstax.org/books/medical-surgical-nursing/pages/11-2-upper-and-lower-respiratory-assessment> · consultada 2026-09-26
- **F23** Rahman NM. Derrame pleural. Manual MSD, versión para profesionales. Revisión julio 2025. · <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-pulmonares/trastornos-mediast%C3%ADnicos-y-pleurales/derrame-pleural> · consultada 2026-09-26
- **F24** Rahman NM. Neumotórax. Manual MSD, versión para profesionales. Revisión julio 2025. · <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-pulmonares/trastornos-mediast%C3%ADnicos-y-pleurales/neumot%C3%B3rax> · consultada 2026-09-26
- **F25** Dezube R. Cómo hacer toracentesis. Manual MSD, versión para profesionales. Revisión julio 2025. · <https://www.msdmanuals.com/es/professional/trastornos-pulmonares/c%C3%B3mo-hacer-procedimientos-pulmonares/c%C3%B3mo-hacer-toracentesis> · consultada 2026-09-26
- **F26** OpenStax. Medical-Surgical Nursing. 11.6 Disorders of the Lower Respiratory System: Pneumothorax. Rice University, 2024. · <https://openstax.org/books/medical-surgical-nursing/pages/11-6-disorders-of-the-lower-respiratory-system-pneumothorax> · consultada 2026-09-26

- **F27** Maiese K. Generalidades sobre el coma y el deterioro de la conciencia. Manual MSD, versión para profesionales. Revisión abril 2024, actualización enero 2026. · <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-neurol%C3%B3gicos/coma-y-deterioro-de-la-conciencia/generalidades-sobre-el-coma-y-el-deterioro-de-la-conciencia> · consultada 2026-09-26
- **F28** García-Río F, Calle M, Burgos F, Casan P, del Campo F, Galdiz JB, Giner J, González-Mangado N, Ortega F, Puente Maestu L. Espirometría. Normativa SEPAR. Arch Bronconeumol. 2013;49(9):388-401. doi:10.1016/j.arbres.2013.04.001. · <https://www.archbronconeumol.org/es-espirometria-articulo-S0300289613001178> · consultada 2026-09-26
- **F29** Graham BL, Steenbruggen I, Miller MR, et al. Standardization of Spirometry 2019 Update. An Official American Thoracic Society and European Respiratory Society Technical Statement. Am J Respir Crit Care Med. 2019;200(8):e70-e88. Texto completo leído en PubMed Central (PMC6794117), porque la web de la revista bloquea la lectura automática. · <https://doi.org/10.1164/rccm.201908-1590ST> · consultada 2026-09-26
- **F30** Stanojevic S, Kaminsky DA, Miller MR, et al. ERS/ATS technical standard on interpretive strategies for routine lung function tests. Eur Respir J. 2022;60(1):2101499. doi:10.1183/13993003.01499-2021. Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (26/05/2024), porque la web oficial bloquea la lectura automática. · <https://erj.ersjournals.com/content/60/1/2101499> · consultada 2026-09-26
- **F31** Wood KL. Flujo de aire, volúmenes pulmonares y curva de flujo-volumen. Manual MSD, versión para profesionales. Revisión completa abril 2026. · <https://www.msmanuals.com/es/professional/trastornos-pulmonares/pruebas-de-la-funci%C3%B3n-pulmonar-pfp/flujo-de-aire-vol%C3%BAmenes-pulmonares-y-curva-de-flujo-volumen> · consultada 2026-09-26
- **F32** Airflow, Lung Volumes, and Flow-Volume Loop (leyenda de la figura «Flow-volume loops»). MSD Manual, Professional Version. Modificado julio 2026. · <https://www.msmanuals.com/professional/pulmonary-disorders/tests-of-pulmonary-function-pft/airflow-lung-volumes-and-flow-volume-loop> · consultada 2026-09-26
- **F33** Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD). Global Strategy for the Diagnosis, Management, and Prevention of COPD. 2026 Report, v1.3 (8 de diciembre de 2025). · https://goldcopd.org/wp-content/uploads/2026/01/GOLD-REPORT-2026-v1.3-8Dec2025_WMV2.pdf · consultada 2026-09-26
- **F34** Miravittles M, Calle M, Molina J, et al. Update 2025 of the Spanish COPD Guidelines (GesEPOC): Pharmacological Treatment of Stable COPD. Arch Bronconeumol. 2025;61(12):766-782. doi:10.1016/j.arbres.2025.10.008. · <https://www.archbronconeumol.org/es-update-2025-spanish-copd-guidelines-articulo-S0300289625003746> · consultada 2026-09-26
- **F35** American Thoracic Society. ATS Statement: Guidelines for the Six-Minute Walk Test. Am J Respir Crit Care Med. 2002;166(1):111-117. doi:10.1164/ajrccm.166.1.at1102. Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (13/03/2022), porque la web oficial bloquea la lectura automática. · <https://www.atsjournals.org/doi/pdf/10.1164/ajrccm.166.1.at1102> · consultada 2026-09-26
- **F36** Holland AE, Spruit MA, Troosters T, et al. An official European Respiratory Society/American Thoracic Society technical standard: field walking tests in chronic respiratory disease. Eur Respir J. 2014;44(6):1428-1446. doi:10.1183/09031936.00150314. Texto leído en la copia de la Wayback Machine de esta URL (01/02/2023), porque la web oficial bloquea la lectura automática. · <https://erj.ersjournals.com/content/44/6/1428> · consultada 2026-09-26
- **F37** González Mangado N, Rodríguez Nieto MJ. Prueba de la marcha de los 6 minutos. Medicina Respiratoria (SEPAR). 2016;9(1):15-22. · <http://www.neumologiaysalud.es/descargas/R9/R91-3.pdf> · consultada 2026-09-26

- **F38** García Río F, Borderías Clau L, Casanova Macario C, Celli BR, Escarrabill Sanglás J, González Mangado N, Roca Torrent J, Uresandi Romero F. Patología respiratoria y vuelos en avión (Normativa SEPAR). Arch Bronconeumol. 2007;43(2):101-125. doi:10.1016/S0300-2896(07)71035-9. · <https://www.archbronconeumol.org/es-separ-viajes-avion-enfermedades-respiratorias-articulo-13098421> · consultada 2026-09-26
- **F39** Coker RK, Armstrong A, Church AC, et al. BTS Clinical Statement on air travel for passengers with respiratory disease. Thorax. 2022. doi:10.1136/thoraxjnl-2021-218110. · <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/clinical-statements/air-travel/bts-clinical-statement-on-air-travel-for-passengers-with-respiratory-disease/> · consultada 2026-09-26
- **F40** Sankari A. Generalidades sobre el paro respiratorio. Manual MSD, versión para profesionales. Julio 2024. · <https://www.msdmanuals.com/es/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/paro-respiratorio/generalidades-sobre-el-paro-respiratorio> · consultada 2026-09-26
- **F41** OpenStax (Betts JG, et al.). Anatomy and Physiology 2e. 11.3 Axial Muscles of the Head, Neck, and Back (apartado Muscles of the Anterior Neck). Rice University, 2022. · <https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/11-3-axial-muscles-of-the-head-neck-and-back> · consultada 2026-09-26
- **F42** Gimeno Peribáñez M, Cabestre García R (coord.). Gasometría arterial. Manual SEPAR de Procedimientos, 36. Respira-Fundación Española del Pulmón-SEPAR; 2017 (ISBN 978-84-947771-4-1; la web de SEPAR lo fecha en 2018). PDF enlazado desde la página oficial «Histórico manuales SEPAR de procedimientos». · <https://www.separ.es/historico-manuales-separ> · consultada 2026-09-28
- **F43** Asciak R, Bedawi EO, Bhatnagar R, et al. British Thoracic Society Clinical Statement on pleural procedures. Thorax. 2023. doi:10.1136/thorax-2022-219371. · <https://www.brit-thoracic.org.uk/document-library/clinical-statements/pleural-procedures/bts-clinical-statement-on-pleural-procedures/> · consultada 2026-09-28
- **F44** Gochicoa-Rangel L, Mora-Romero U, Guerrero-Zúñiga S, et al. Prueba de caminata de 6 minutos: recomendaciones y procedimientos. Neumol Cir Torax. 2015;74(2):127-136 (Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias Ismael Cosío Villegas, México). · <https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2015/nt152h.pdf> · consultada 2026-09-28
- **F45** Quinn M, St Lucia K, Rizzo A. Anatomy, Anatomic Dead Space. StatPearls. Actualizado el 19 de febrero de 2023. Texto leído en el paquete oficial de StatPearls del FTP de NCBI (ftp.ncbi.nlm.nih.gov/pub/litarch/), capítulo article-17518. · <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK442016/> · consultada 2026-09-28
- **F46** Bhutta BS, Alghoula F, Berim I. Hypoxia and Hypoxemia. StatPearls. Actualizado el 4 de marzo de 2024. Texto leído en el paquete oficial de StatPearls del FTP de NCBI (ftp.ncbi.nlm.nih.gov/pub/litarch/), capítulo article-36622. · <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482316/> · consultada 2026-09-28
- **F47** Chapa-Rodríguez A, Para K, Sankari A, Bollu PC. Cheyne-Stokes Respirations. StatPearls. Actualizado el 17 de agosto de 2026. Texto leído en el paquete oficial de StatPearls del FTP de NCBI (ftp.ncbi.nlm.nih.gov/pub/litarch/), capítulo article-19395. · <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK448165/> · consultada 2026-09-28
- **F48** Ojeda Rodríguez JA, Hipskind JE. Iatrogenic Pneumothorax. StatPearls. Actualizado el 9 de marzo de 2024. Texto leído en el paquete oficial de StatPearls del FTP de NCBI (ftp.ncbi.nlm.nih.gov/pub/litarch/), capítulo article-23327. · <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526057/> · consultada 2026-09-28

Pendiente de verificar

- PM6M (EIR2019-103): la frase de la opción oficial ya consta en la revisión mexicana de 2015 (F44). Sigue sin leerse la tabla 4 de contraindicaciones de la ERS/ATS 2014 (F36): la web de la revista da 403 a curl y la

Wayback Machine respondió 429 (demasiadas peticiones) el 28/09; ni la ATS 2002 ni la SEPAR mencionan el embarazo, y ninguna fuente leída habla de una «prueba adaptada» para embarazadas.

- Manual SEPAR de gasometría (F42): en su apartado de mecanismos atribuye la hipoxemia de las grandes alturas a una «disminución de la FIO₂» (y la pone como mecanismo en su tabla II), en contra de MSD (F14) y OpenStax (F6), que dicen que la FiO₂ no cambia y baja la presión; ese pasaje no se ha usado en la teoría. Decidir si merece recuadro junto a EIR2019-150, cuya clave da por INCORRECTA la opción de la FiO₂.
- Que el roce pleural desaparezca cuando el derrame separa las hojas pleurales: no se escribe. StatPearls «Pleural Friction Rub» (Adderley N, Goldin J, Sharma S; actualizado el 6-10-2024; leído en el paquete oficial del FTP de NCBI) dice lo contrario: el roce puede oírse incluso con un derrame grande. (Lo de la complicación más frecuente de la toracocentesis ya está resuelto con F43.)
- Normativa SEPAR de espirometría: no se ha encontrado ninguna posterior a 2013 (búsquedas del 28/09: solo documentos mexicanos y chilenos de 2023-2024). separcontenidos.es redirige a separ.es, cuya página de documentos clínicos es solo para socios; el histórico de manuales SEPAR no tiene una versión nueva de espirometría.
- EIR2021-098: la tabla II de la normativa SEPAR 2007 (imagen oficial cotejada el 28/09) pone «Contusión pulmonar» sin plazo; el «en las dos semanas previas» de la opción oficial no se ha encontrado en ninguna fuente válida (la edición en libro, Normativa SEPAR 44, solo está en Issuu; la BTS 2022 no habla de la contusión pulmonar; la tabla del Manual MSD de contraindicaciones para volar tampoco).
- EIR2004-099: ninguna fuente leída separa los ruidos «ausentes» del asma: StatPearls «Lung Sounds» dice que unos ruidos más débiles pueden indicar el empeoramiento del asma, y los capítulos de neumotórax de StatPearls y el MSD (F24, F26) dan ruidos «disminuidos o ausentes». El texto apoya la respuesta (reconstruida por un tercero) en que, sin sibilancias, unos ruidos ausentes o muy disminuidos en un hemitórax orientan a neumotórax o derrame (F21, F26).