

EJERCICIO FÍSICO EN LA EPOC

*1. ¿QUÉ ES Y QUE SUPONE A NIVEL
FUNCIONAL?*

*2. PRESCRIPCIÓN DE EJERCICIO EN
PACIENTES CON EPOC*



CONTENIDOS

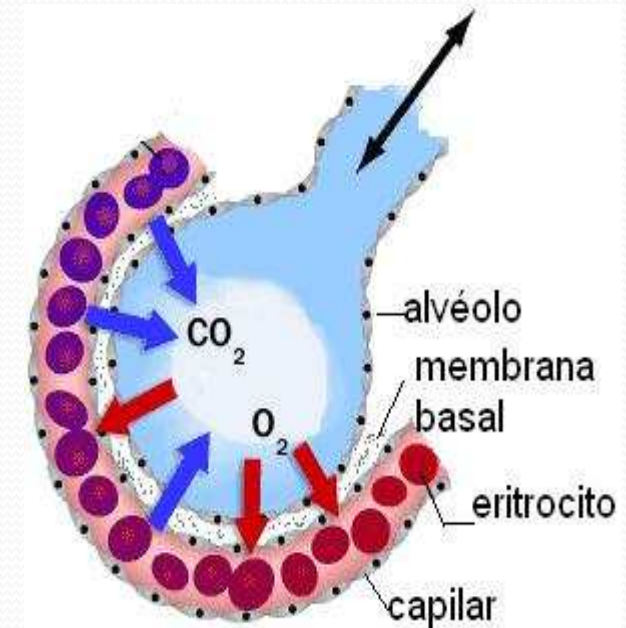
- **SISTEMA RESPIRATORIO**
- **EPOC. QUÉ ES. CONTENIDOS TEÓRICOS**
- **BENEFICIOS DE LA A.F. EN LA EPOC**
- **TIPO DE A.F. A REALIZAR**
- **PRÁCTICA**

OBJETIVOS

- **CONOCER NUESTRO SISTEMA RESPIRATORIO**
- **CONOCER QUÉ ES LA EPOC**
- **CONOCER QUÉ TIPO DE A.F. HAY QUE REALIZAR EN PACIENTES CON EPOC**

APARATO RESPIRATORIO

- **FUNCIÓN PRINCIPAL:**
OBTENER EL O_2 DEL AIRE Y
EXPULSAR EL CO_2 DEL
METABOLISMO CELULAR
- RESPONSABLE JUNTO CON EL
SISTEMA CARDIOVASCULAR
 - ALVEOLOS PULMONARES-CAPILARES
SANGUÍNEOS
 - PASO DE O_2 A LA SANGRE: HEMATOSIS
 - PLASMA Y HEMOGLOBINA



ANATOMIA DEL APARATO RESPIRATORIO

VIAS RESPIRATORIAS:

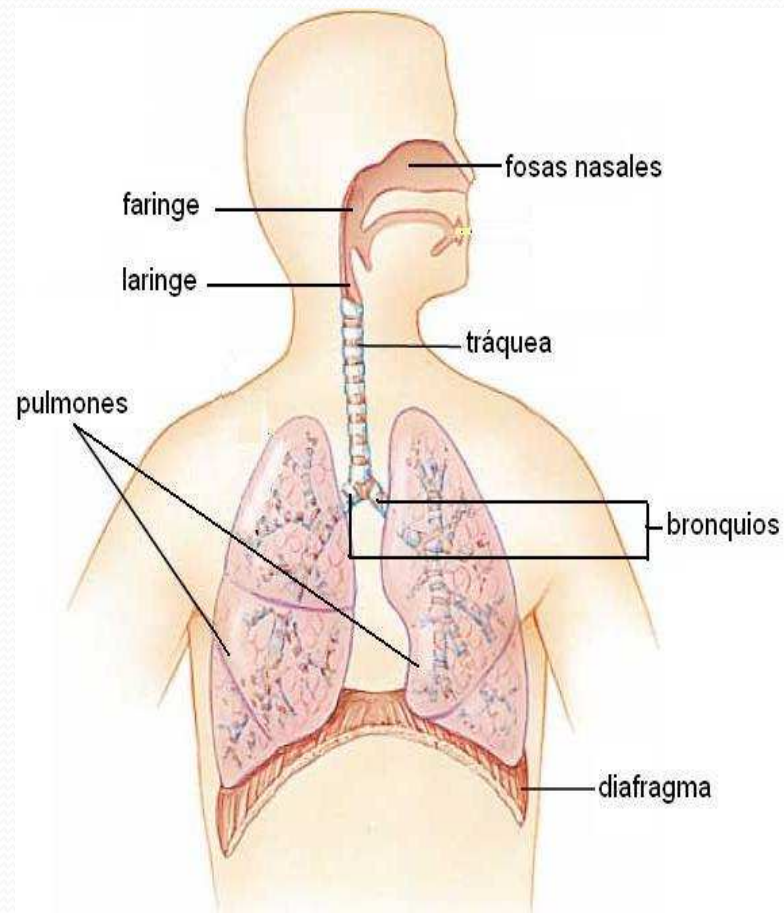
- NARIZ
- BOCA
- FARINGE
- LARINGE
- TRAQUEA

BRONQUIOS

BRONQUIOLOS

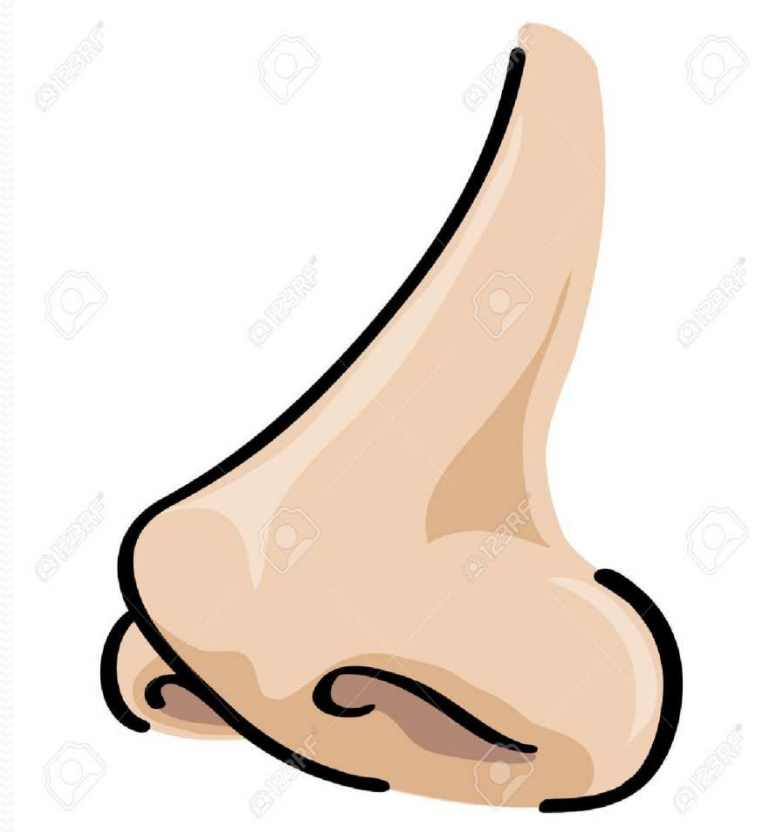
PULMONES

ALVEOLOS PULMONARES



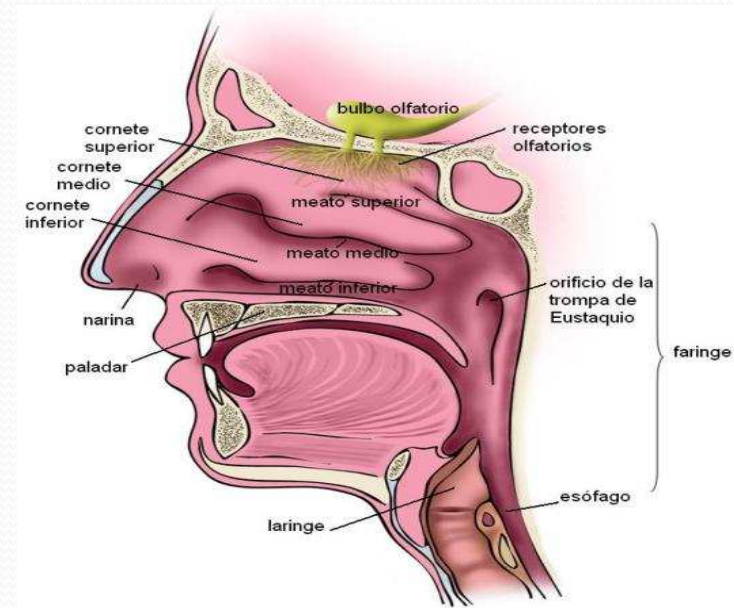
NARIZ

- FILTRA Y HUMEDECE EL AIRE
- ATRAPA Y ELIMINA BACTERIAS Y PARTICULAS EXTERNAS. MUCOSA
- ACLIMATA EL AIRE (37 GRADOS)



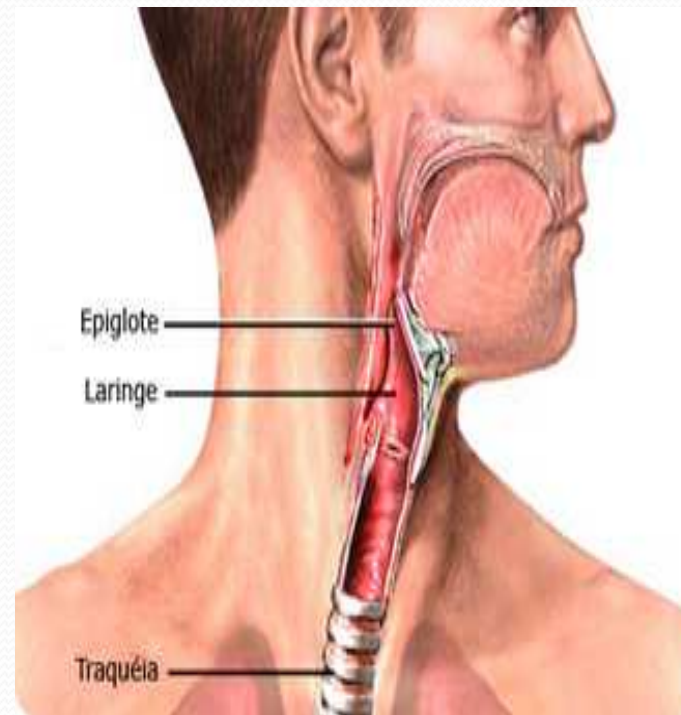
FARINGE

- APARATO RESPIRATORIO Y DIGESTIVO
- AIRE A LOS PULMONES, ALIMENTO AL ESTÓMAGO
- UNOS 13 CM
- DE LA BASE DEL CRÁNEO A LA 6ª-7ª VERTEBRA CERVICAL



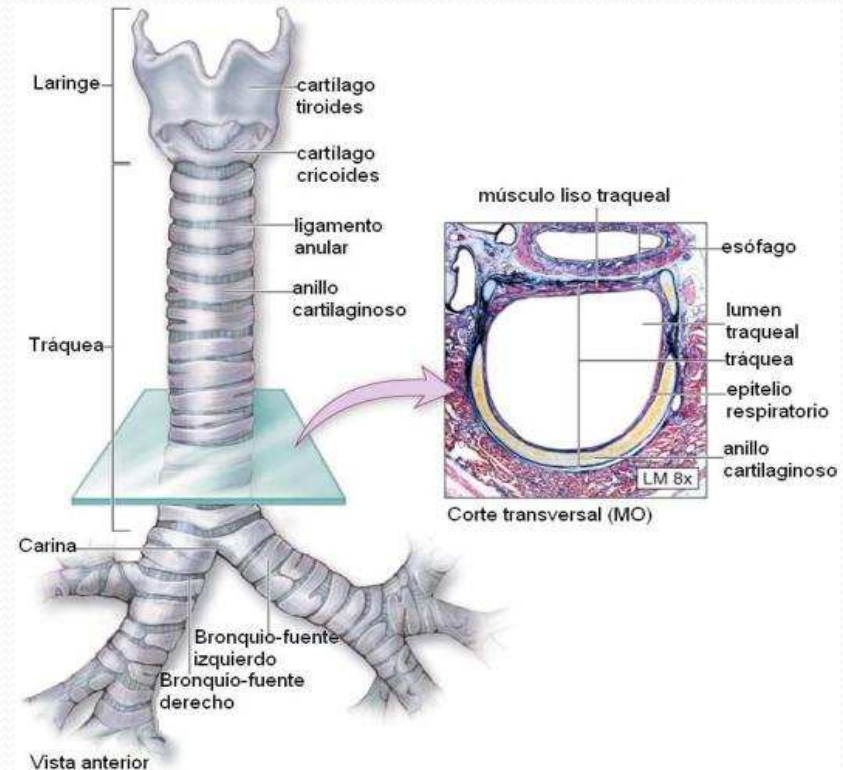
LARINGE

- ENTRE LA FARINGE Y LA TRÁQUEA
- EPIGLOTIS: CERRADA CUANDO INGERIMOS PARA QUE LOS ALIMENTOS- AGUA NO VAYAN A LA TRÁQUEA
- PARTICIPA EN EL HABLA: CUERDAS VOCALES



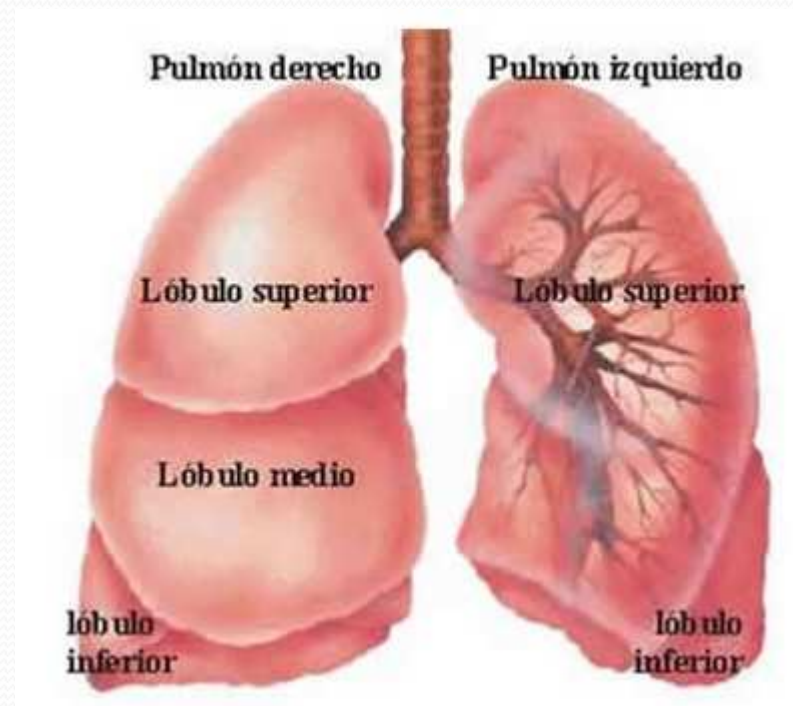
TRAQUEA

- TUBO DE UNOS 12 CM
- ANILLOS CARTILAGINOSOS CON MUCOSA
- UNICA VIA DE ENTRADA DE AIRE A LOS PULMONES
- PARTE INFERIOR SE DIVIDE EN 2 BRONQUIOS, ESTOS EN BRONQUIOLOS QUE DISTRIBUYEN EL O₂ EN LOS ALVEOLOS PULMONARES

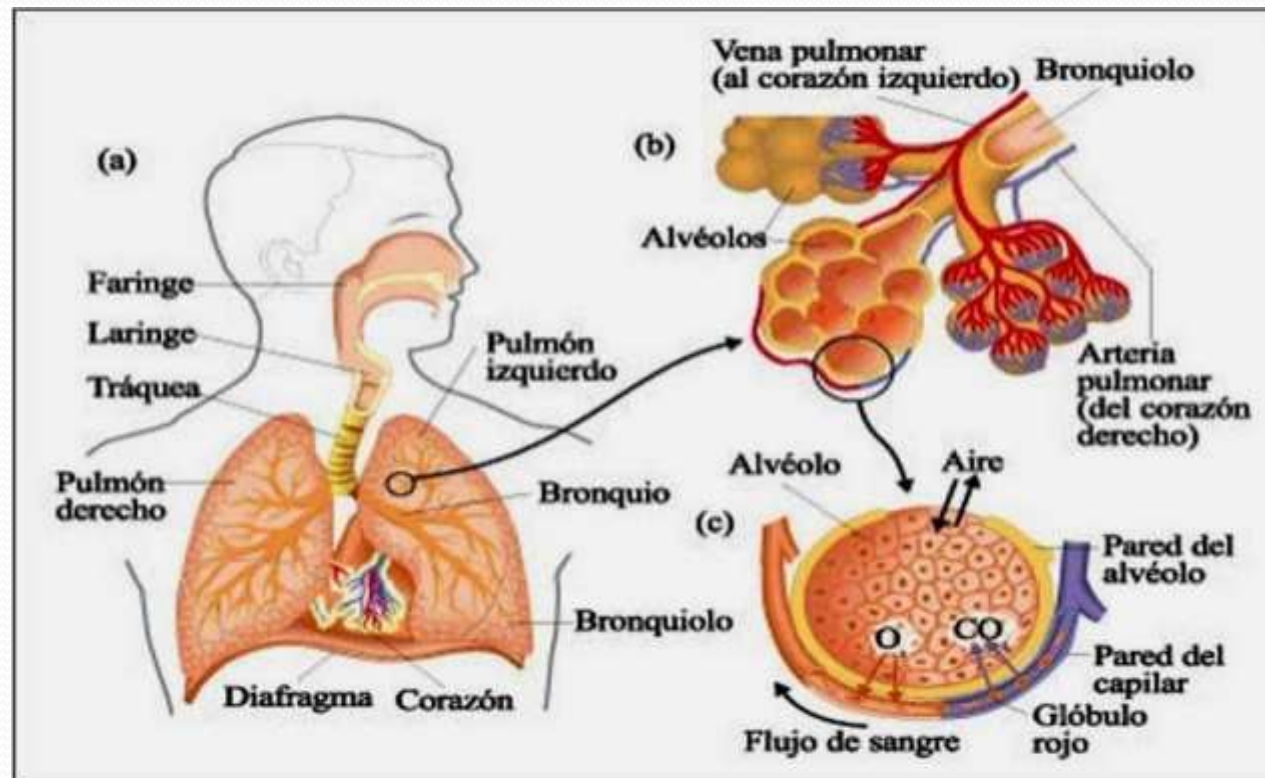


PULMONES

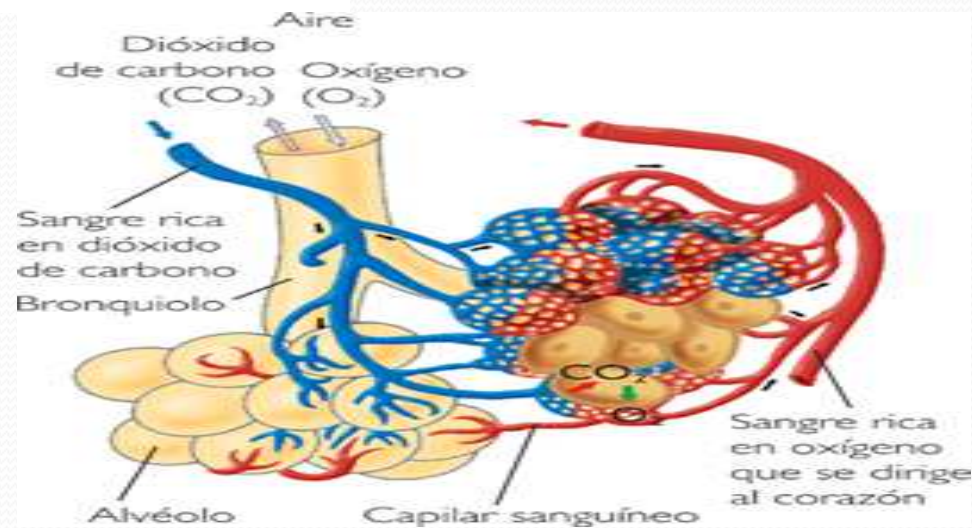
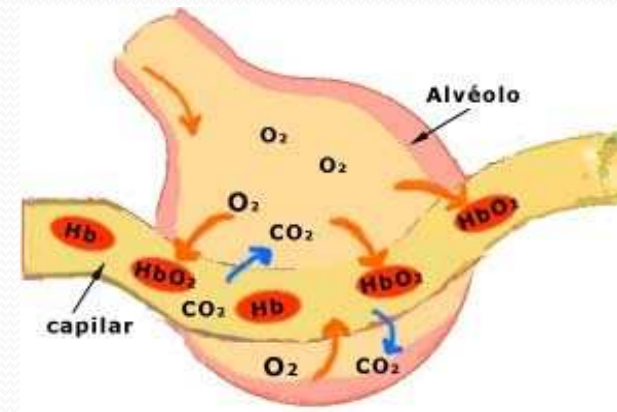
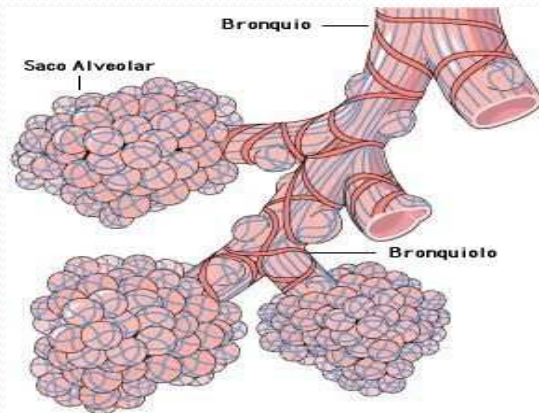
- ÓRGANOS BASICOS DEL APARATO RESPIRATORIO
- PESO: 1,1 KG
- EN LA CAJA TORÁCICA, SEPARADOS ENTRE SI POR EL MEDIASTINO
- ALVEOLOS 90% DE SU VOLUMEN
- FORMA DE CONO, BASE APOYADA EN EL DIAFRAGMA
- ELASTICOS



INTERCAMBIO GASEOSO



INTERCAMBIO GASEOSO



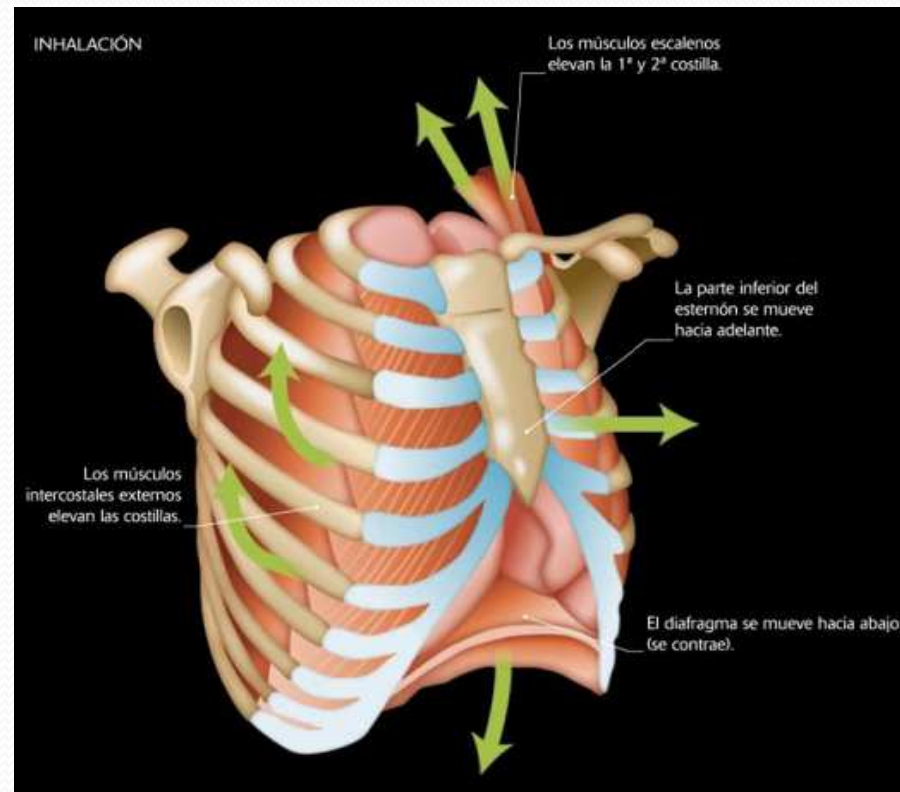
CAJA TORÁCICA



MUSCULOS RESPIRATORIOS

- **INSPIRATORIOS**

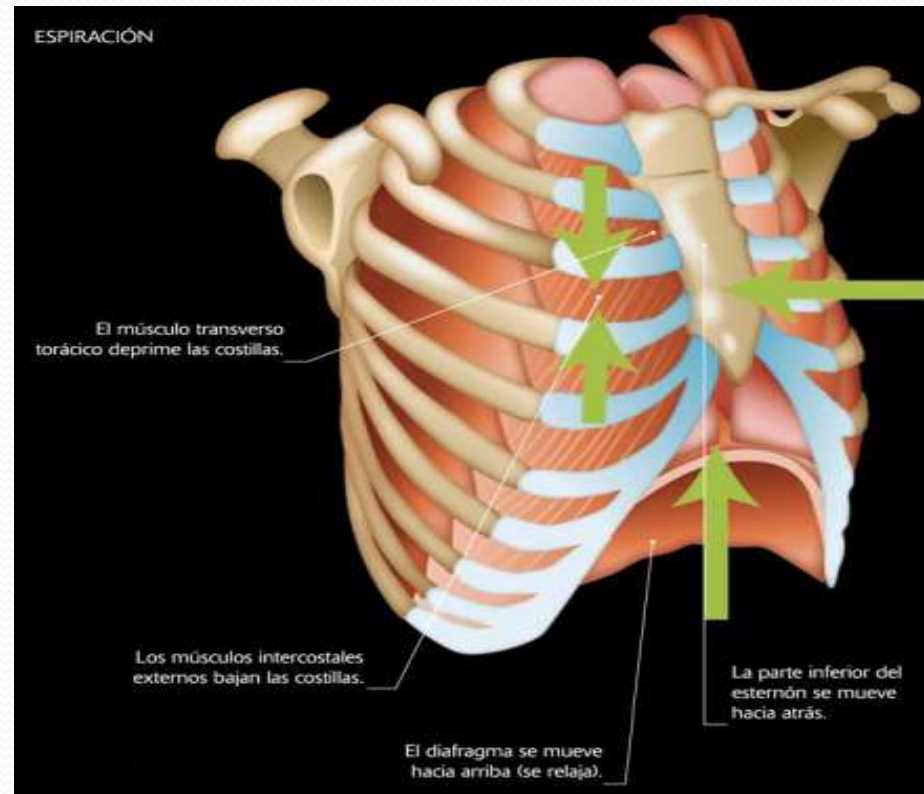
- DIAFRAGMA
- INTERCOSTALES
- ESCALENOS
- ESTERNOCLEIDOMASTOIDEO
- TRAPECIO
- DORSAL LARGO
- SUBCLAVIO



MUSCULOS RESPIRATORIOS

- **ESPIRACIÓN**

- **DIAFRAGMA**
- **INTERCOSTALES INTERNOS**
- **OBLICUO INTERNO**
- **OBLICUO EXTERNO**
- **ELEVADOR DEL ANO**
- **TRIANGULAR DEL ESTERNON**
- **TRANSVERSO**
- **PIRAMIDAL**
- **RECTO ABDOMINAL**



TIPOS DE RESPIRACIÓN

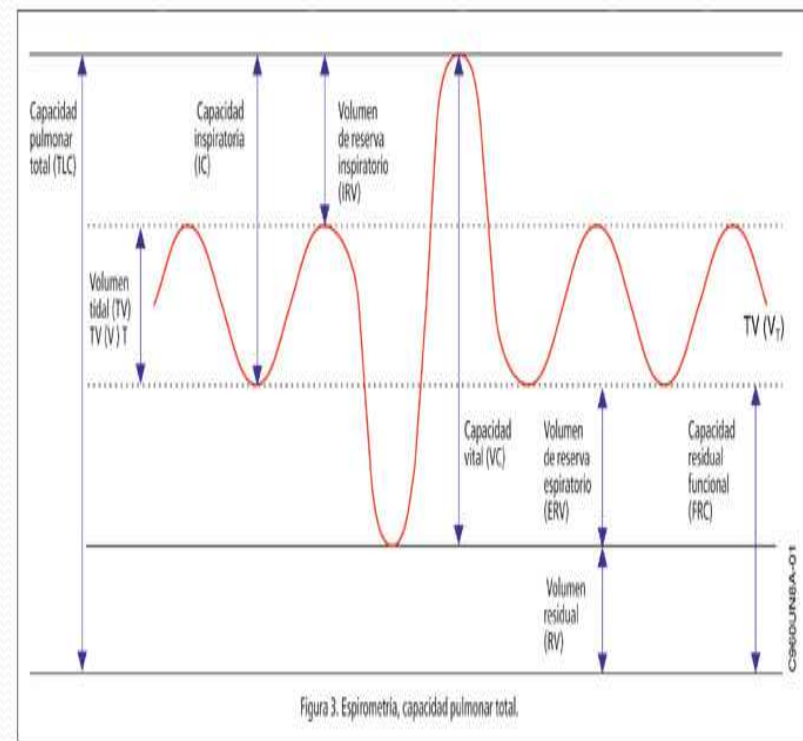
- CLAVICULAR
- TORÁCICA O COSTAL
- ABDOMINAL O DIAFRAGMÁTICA

VOLUMENES RESPIRATORIOS

- VOLUMEN CORRIENTE (**VC**): 0,5 LITROS
- VOLUMEN DE RESERVA INSPIRATORIO (**VRI**): inspiración forzada 2,5-3 LITROS
- CAPACIDAD INSPIRATORIA: **VC+VRI**
- VOLUMEN DE RESERVA ESPIRATORIO (**VRE**): espiración forzada 1,5 LITROS
- VOLUMEN RESIDUAL (**VR**): aire después de espiración forzada 1 LITRO
- CAPACIDAD PULMONAR: **VC+VRI+VRE+VR**

ESPIROMETRIA NORMAL

- VALORES:
 - **FVC:** CAPACIDAD VITAL FORZADA. V DE AIRE ENTRE INSPIRACION Y ESPIRACION FORZADAS. NORMAL: +80%
 - **FEV1:** V DE AIRE ESPULSADA EN EL PRIMER SEGUNDO. NORMAL: +80%
 - **FEV1/FVC:** NORMAL +70%
 - **FEF25-75:** FLUJO MEDIO ENTRE 25 Y 75% DE LA FVC



EPOC

ENFERMEDAD
PULMONAR
OBSTRUCTIVA CRÓNICA

DEFINICION

- ENFERMEDAD CARACTERIZADA POR LA REDUCCIÓN DE LOS **FLUJOS ESPIRATORIOS MÁXIMOS** Y DE LA FUERZA DE VACIADO DE LOS PULMONES, Y POR UNA **LIMITACIÓN AL FLUJO AEREO**, GENERALMENTE IRREVERSIBLE Y PROGRESIVA (European Respiratory Society. 1995)
- **OBSTRUCCIÓN PROGRESIVA Y CRÓNICA AL FLUJO AEREO**

EPIDEMIOLOGIA

- OMS: 210 MILLONES DE PERSONAS. **4ª CAUSA DE MUERTE EN EL MUNDO**
- ESPAÑA: 9,1% EN EL GRUPO DE 40-69 AÑOS
- **INFRADIAGNOSTICADA. SÓLO EL 22%**
- GASTO SANITARIO: **750/1000 MILLONES €/AÑO.**
ÁREA PRIORITARIA DE INTERVENCIÓN EN SALUD
- 3,5 VECES MÁS FRECUENTE EN HOMBRES (TABACO)

FACTORES DE RIESGO

- **TABAQUISMO (FLETCHER)**
SÓLO UN 15% EPOC
- CONTAMINACIÓN
- EXPOSICION A AGENTES DE ORIGEN LABORAL
- FACTORES GENÉTICOS
- INFECCIONES RESPIRATORIAS EN LA INFANCIA

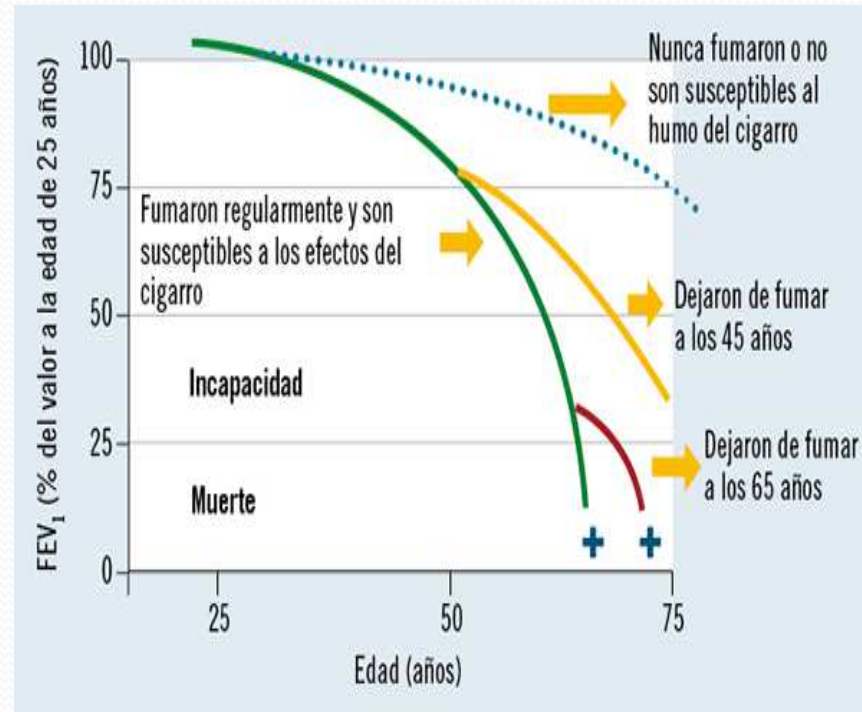
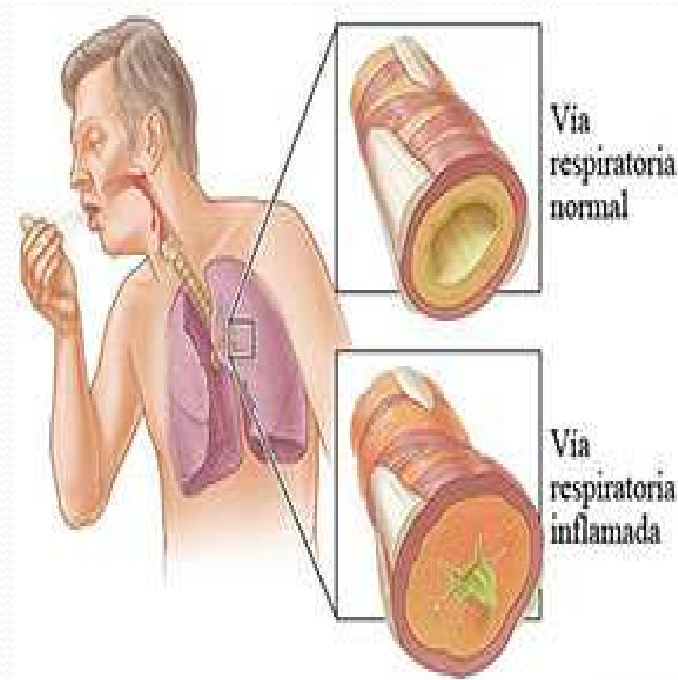


Figura 2. . Función pulmonar y tabaquismo. Tomada de: Fletcher C, Peto R. The natural history of chronic airflow obstruction. Brit Med J. 1977; 1: 1.645-1.648

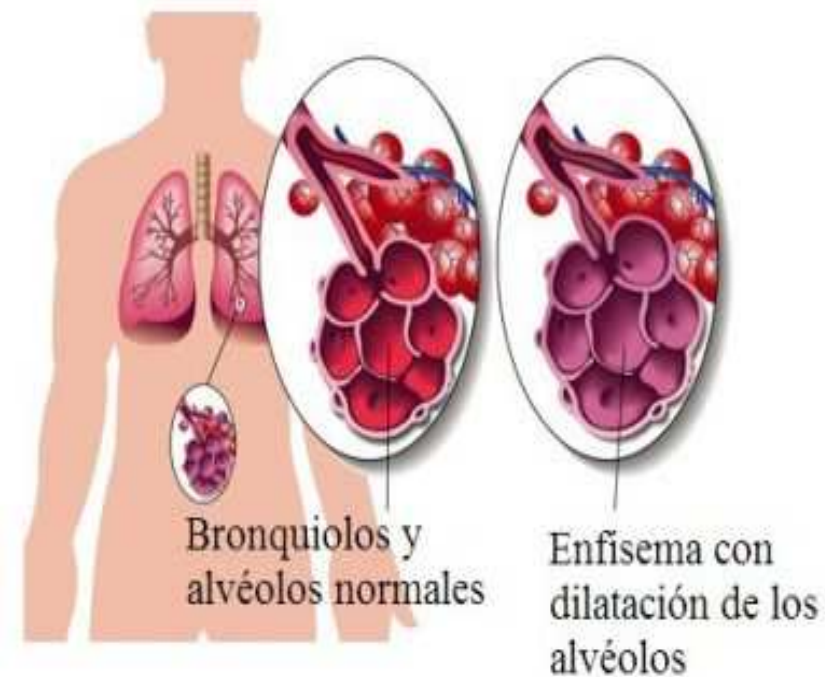
FORMAS CLÍNICAS DE LA EPOC

- **BRONQUITIS CRÓNICA:**
inflamación de los conductos bronquiales. Tos productiva crónica al menos 3 meses al año, 2 o más años consecutivos. Con obstrucción de vías respiratorias



FORMAS CLINICAS DE LA EPOC

- **ENFISEMA PULMONAR:**
enfermedad de los alveolos pulmonares. Aumento en su volumen, destrucción de su pared elástica, lo que imposibilita que se vacíen de aire durante la exhalación



TRATAMIENTO EN LA EPOC

- **CONSEJO ANTITABACO**
- TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO
- OXIGENOTERAPIA DOMICILIARIA
- DIETA EQUILIBRADA Y MANTENIMIENTO DE PESO
- REHABILITACIÓN PULMONAR
- **REALIZAR A.F. CONTROLADA**

ACTIVIDAD FÍSICA Y EPOC

BENEFICIOS DE LA A.F. EN LA EPOC

- CALIDAD DE VIDA
- CAPACIDAD FUNCIONAL
- TOLERANCIA AL EJERCICIO
- CAPACIDAD CARDIOVASCULAR
- RESISTENCIA SUBMAXIMA
- V02 MAXIMO
- RESISTENCIA VENTILATORIA, LA EFICIENCIA
- MEJORA LA DEBILIDAD MUSCULAR
- AUMENTO DE LA EXTRACCION DE O2, LA R Y LA EFICIENCIA DE LA MUSCULATURA ESQUELETICA
- DISMINUCIÓN DE LA PERCEPCION DE DISNEA Y DEL MIEDO AL EJERCICIO
- MENOS INGRESOS – MENOS MUERTES RELACIONADAS (GARCIA-AYMERICH ET AL 2006)



FACTORES QUE INFLUYEN A LA INTOLERANCIA AL EJERCICIO

- LIMITACIÓN VENTILATORIA
 - MAYOR VENTILACIÓN
 - DISMINUYE EL TIEMPO INSPIRATORIO Y SE ALARGA EL ESPIRATORIO
 - HIPERCAPNIA (AUMENTO DE CO₂)
 - AUMENTO DE LA CARGA DE LOS MUSCULOS RESPIRATORIOS
 - AUMENTA LA SENSACIÓN DE MALESTAR
- ALTERACIONES DEL INTERCAMBIO GASEOSO
- DISFUNCIÓN CARDIACA
- DISFUNCIÓN MUSCULAR ESQUELETICA
 - MENOR FUERZA MUSCULAR
 - ACIDOSIS MUSCULAR PREMATURA
- DISFUNCIÓN DE LOS MUSCULOS RESPIRATORIOS
 - APARICIÓN DE DISNEA



INACTIVIDAD Y DISNEA



PRESCRIPCION DE EJERCICIO EN PACIENTES CON EPOC

- **CONSIDERACIONES ESPECIALES**
- **PARAMETROS DEL ENTRENAMIENTO**
 - **TIPO DE EJERCICIO**
 - **CARDIOVASCULAR**
 - **FORTALECIMIENTO MUSCULAR**
 - **RESPIRATORIO**
 - **INTENSIDAD DEL EJERCICIO**
 - **DURACION Y FRECUENCIA DE LA SESIÓN DE A.F.**

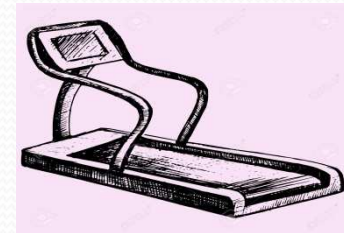
CONSIDERACIONES ESPECIALES

- **CARÁCTER MULTIDISCIPLINAR:** ANATOMÍA, TRABAJO RESPIRATORIO, A.F., PSICÓLOGO...
- **INDIVIDUALIZACIÓN:** CONOCIMIENTO DE LAS NECESIDADES/CARACTERÍSTICAS DE CADA PACIENTE
 - PRUEBAS DE CAMPO: 6 MINUTOS
- **PATOLOGIAS ASOCIADAS**
- **PROGRESIVO**
- **CONTRAINDICACIONES ABSOLUTAS**
- **MÁXIMO BENEFICIO CON EL MÍNIMO RIESGO**



PARAMETROS DE ENTRENAMIENTO

- TIPO DE EJERCICIO A REALIZAR
 - **EJERCICIO CARDIOVASCULAR**
 - FUNDAMENTAL
 - MEJORA LA RESISTENCIA
 - MEJORA LA SENSACIÓN DE DISNEA
 - MEJORA LA CALIDAD DE VIDA
 - CINTA-ELIPTICA-BICICLETA-NORDIC WALKING.....



- **EJERCICIO CARDIOVASCULAR**

- CONTINUO O INTERVÁLICO

- PUHAN Y OTROS (2005)
- BENEFICIOS SIMILARES
- INTERVÁLICO MEJOR TOLERADO Y CON MAYOR ADHERENCIA

- CONTINUO:

- CALENTAMIENTO: 2 MIN. 20%
- PARTE PRINCIPAL: 20 MIN. 70%
- VUELTA A LA CALMA: 2 MIN. DEL 70 AL 0%

- INTERVÁLICO

- CALENTAMIENTO: 2 MIN. 20%
- PARTE PRINCIPAL: 20 MIN 90% TRABAJO RECUPERACION 2:1
 - 20" ALTA INTENSIDAD
 - 40" BAJA INTENSIDAD
- VUELTA A LA CALMA: 2 MIN. DEL 70 AL 0%
- 4 MINUTOS- 1 MINUTO

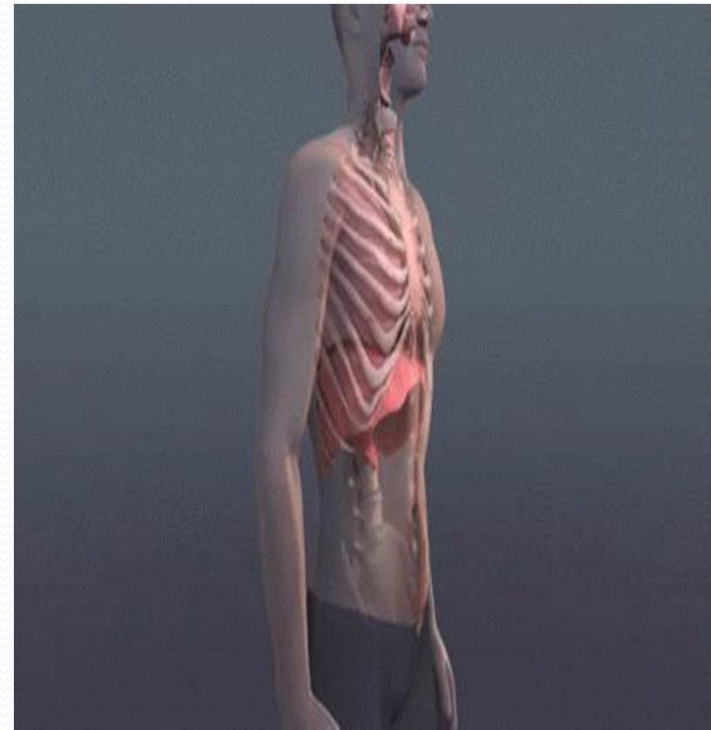
- **FORTALECIMIENTO MUSCULAR**

- POCO UTILIZADO ANTERIORMENTE
- EFECTIVIDAD DEMOSTRADA (Gómez González&Miranda Calderín, 2007)
- DENTRO DE LAS RECOMENDACIONES ACTUALES PARA EL MANEJO DE LA ENFERMEDAD (Pulmonary Rehabilitation Writing Committee, 2006)
- BUENA TOLERANCIA
- **DEL 50 AL 85% DE 1 RPM; 2-4 SERIES; 6-12 REP**(Pulmonary Rehabilitation Writing Committee, 2006)
- GRANDES GRUPOS MUSCULARES



● **EJERCICIOS RESPIRATORIOS**

- REDUCCIÓN DE LA SENSACIÓN DE DISNEA
- MAYOR CAPACIDAD Y TOLERANCIA AL EJERCICIO
- MEJORA LA VENTILACIÓN PULMONAR Y LA OXIGENACIÓN
- POTENCIA LA MUSCULATURA RESPIRATORIA
- AMPLITUD DE CAJA TORÁCICA
- RESPIRACIÓN DIAFRAGMÁTICA
- MUSCULOS ESPIRATORIOS: APARATOS



INTENSIDAD DEL EJERCICIO

- MAYORES BENEFICIOS EN ENTRENAMIENTOS DE **ALTA INTENSIDAD** (Casaburi et al 1991; Valle et al 1997; Gimenez, Servera; Vergara, Bach; Polu 2000)
- EJERCICIO CARDIOVASCULAR: Mínimo **70%**
- EJERCICIOS DE FUERZA: **50-85%; 2-4 SERIES; 6-12 REP**

DURACIÓN-FRECUENCIA DE LA SESIÓN Y DEL PROGRAMA

- **MINIMO 3 SESIONES A LA SEMANA**
- **SESIONES SUPERIORES A 30 MINUTOS**
- **MÍNIMO 8 SEMANAS** (CUANTO + LARGO MEJOR; Rossi et al 2005)

SESIÓN TIPO (EJEMPLO)

- **CALENTAMIENTO:** 5' BICI-CINTA. 40-50% INTENSIDAD
- **PARTE PRINCIPAL:**
 - **CARDIO:** 20' BICI-CINTA-ELIPTICA
 - CONTINUO O INTERVÁLICO
 - CON O SIN CAMBIO DE APARATO
 - 70-80% INTENSIDAD
 - FORTALECIMIENTO MUSCULAR TREN SUPERIOR- TRABAJO RESPIRATORIO: 10'
 - FORTALECIMIENTO MUSCULAR TREN INFERIOR: 10'
- **VUELTA A LA CALMA:** ACTIVA (6 MINUTOS BICI 40% A 0%)

BIBLIOGRAFIA

- American College of Sports Medicine (2009). ACSM's exercise management for persons with cronic diseases and disabilities. EE.UU. Human Kinetics
- Capellans Sans, L., & Coll Artés, R. (2007). Programas de rehabilitación. Rehabilitación Integral en el Paciente con enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
- Casaburi, R (2000). Skeletal muscle function in COPD.
- De Miguel Bartolomé, B. & Dominguez Juncal, L. Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC)
- Espinás Boquet, J. (2006). Guía de actuación en atención primaria
- Giménez, M., Servera, E., & Kumar, T. (2004). Aplicaciones prácticas de test de ejercicio en pacientes con EPOC y restrictivos. Respuestas al ejercicio submáximo y máximo
- Giménez, M., Servera, E., Vergara, P., Bach, J., & Polu; J (2000). Endurance training in patients with chronic obstructive pulmonary disease: A comparison of high versus moderate intensity. Archives of Psysical Medicine and Rehabilitation

BIBLIOGRAFIA

- Giraldez, M., Delás, E., Pintor, N. (2009). Prescripción de Ejercicio en Enfermedades Respiratorias
- Gómez González, A. M., & Miranda Claderín, G. (2007). Entrenamiento de fuerza y resistencia de miembros en Rehabilitación Integral en el Paciente con Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica
- Niederman, N., Clemente, P., Fein, A., Feinsilver, S., Robinson, D., Ilowite, J., et al. (1991). Benefits of a multidisciplinary pulmonary rehabilitation program
- Puhan, M. A., Büsching, G., Schünemann, H.J., vanOort, E., Zaugg, C., & Frey, M. (2006). Interval versus continuous high-intensity exercise in Chronic Obstructive Pulmonary Disease
- Puhan, M. A., Schünemann, H., Frey, M., Scharplatz, M., & Bachmann, L. M. (2005). How should COPD patients exercise during respiratory rehabilitation Comparison of exercise modalities and intensities to treat skeletal muscle dysfunction
- SEPAR-ALAT. (2009). Guía de práctica clínica de diagnóstico y tratamiento de la Enfermedad Pulmonar Obstructiva.