

---

# Educació vocal

---

## La salut i l'eficàcia vocal del logopeda

---

PID\_00251263

Anna Maria Agustí Flores

---

Material docent de la UOC



---

Universitat  
Oberta  
de Catalunya

---

**Anna Maria Agustí Flores**

Graduada en Logopèdia per la Universitat Autònoma de Barcelona. Actriu i cantant amb trenta-sis anys d'ofici al teatre, la música i la televisió. Fundadora i directora de NinaStudio, centre d'educació, entrenament i rehabilitació del cos i la veu. PMA Certified Pilates Trainer. Autora del llibre *Amb veu pròpia* (Columna / Edicions 62, 2013) / *Con voz propia* (Exlibric, 2016).

Primera edició: febrer 2018

© Anna Maria Agustí Flores

Tots els drets reservats

© d'aquesta edició, FUOC, 2018

Av. Tibidabo, 39-43, 08035 Barcelona

Disseny: Manel Andreu

Realització editorial: Oberta UOC Publishing, SL

*Cap part d'aquesta publicació, incloent-hi el disseny general i la coberta, no pot ser copiada, reproduïda, emmagatzemada o transmesa de cap manera ni per cap mitjà, tant si és elèctric com químic, mecànic, òptic, de gravació, de fotocòpia o per altres mètodes, sense l'autorització prèvia per escrit dels titulars del copyright.*

## Introducció

L'assignatura *Educació vocal* té com a principal objectiu la descoberta de l'instrument. D'una banda, el coneixement científic ha de capacitar l'estudiant de logopèdia en l'àmbit vocal i, de l'altra, l'experimentació amb la seva veu ha de dotar el coneixement adquirit d'un sentit concret.

La cruïlla aerodigestiva (i expressiva) formada per la faringolaringe és una estructura transversal al conjunt d'alteracions susceptibles de ser rehabilitades pel logopeda, tant si estan relacionades amb una acció comunicativa com si no ho estan. El coneixement en profunditat de la seva fisiologia en el context de la producció vocal pot contribuir a eixamplar l'enfocament en la intervenció d'alteracions més enllà de les que estan estrictament relacionades amb la veu.

La veu és una expressió total del cos. L'engloba. El necessita per prendre feso-mia acústica. Cos i veu són indestriables, de manera que el seu estudi ha de transcórrer en paral·lel. El que acabem d'exposar explica l'estructura del mòdul d'estudi de l'assignatura, que està dividit en cos i veu.

La veu, l'instrument, requereix la nostra atenció a la primera part del mòdul, que dedicarem primer a la reflexió i exposició sobre la disciplina (logopèdia), l'ofici (l'exercici professional), el professional sanitari (logopeda) i la seva educació vocal. Abordarem després el concepte de dimensió atlètica de la veu, i finalment ens endinsarem en l'aventura d'entendre com fem el que fem amb la veu, és a dir, estudiarem la fisiologia del so i les seves correlacions acústiques.

El cos, l'instrumentista, centra la segona part del mòdul, que es divideix en quatre parts diferenciades, quatre pisos d'un edifici en els quals viuen famílies de grups musculars diferents però interrelacionats entre si per assegurar una fonació eficaç i saludable.

Un segon objectiu de l'assignatura és en la integració dels coneixements teòrics d'altres assignatures. És en aquest sentit que proposem els següents eixos d'acció:

- Part teòrica: adquisició de coneixement sobre la fisiologia del so i les correlacions acústiques.
- Part pràctica: entrenament i experimentació amb la pròpia veu, i observació i anàlisi d'altres veus.

La veu és una de les raons per la qual molts estudiants s'interessen per la logopèdia. Desitgem que l'estudi i l'educació de la vostra pròpia veu us esperoni a descobrir el potencial de totes les veus dels vostres futurs pacients.

## Objectius

Els objectius d'aquesta assignatura són els següents:

1. Reflexionar sobre la veu com a valor individual i instrument d'identitat de l'ésser humà, i com a principal eina de treball del logopeda.
2. Situar l'ofici del logopeda especialment en l'àmbit de la parla i la veu amb l'objectiu de palesar la transversalitat de l'aparell vocal en totes les branques que ofereix la logopèdia com a ciència que estudia trastorns de la parla, el llenguatge, la veu i la comunicació, com també en disfuncions dels comportaments biològics de la laringe com ara la deglució, la respiració o la fixació.
3. Desenvolupar l'habilitat d'escoltar veus per via perceptiva i d'analitzar-les des del punt de vista fisiològic i acústic, així com descriure'n les característiques acústiques mitjançant criteris terminològics.
4. Establir correlacions entre la fisiologia de l'aparell vocal i el resultat acústic que se'n deriva.
5. Integrar els coneixements teòrics d'aquesta i altres assignatures del grau relacionades amb la veu mitjançant la pràctica amb el nostre propi instrument.
6. Reflexionar i debatre entorn del paper que té el cos en relació amb la veu i amb l'eficàcia vocal i comunicativa.
7. Identificar els elements corporals que atorguen eficàcia i competència al conjunt de sistemes que configuren l'aparell vocal.
8. Incorporar el treball corporal al vocal a la sessió presencial.

## Continguts

### Mòdul didàctic 1

#### **La veu. L'instrument**

Anna Maria Agustí Flores

1. L'ofici de logopeda en l'àmbit vocal
2. Veus d'ús professional: atletes de la comunicació
3. Com fem el que fem amb la veu
4. Fisiologia del so
5. Fisiologia de la respiració
6. Fisiologia del sistema ressonador
7. Fisiologia i acústica. Causa i efecte
8. La taula de mescles

### Mòdul didàctic 2

#### **El cos. L'instrumentista**

Anna Maria Agustí Flores

1. El cos, origen de l'eficàcia vocal
2. Musculatura intrínseca
3. Musculatura extrínseca
4. Musculatura respiratòria
5. Musculatura estabilitzadora
6. Sistema digestiu

## Glossari

**abducció** *f* Moviment de separació de la línia central.

**abús vocal** *m* Situació que inclou qualsevol hàbit que pugui ser traumatitzant per a la salut dels plecs vocals.

**adducció** *f* Moviment d'aproximació a la línia central.

**afinació** *f* Assoliment de la freqüència vibratòria d'un to concret i manteniment durant un període de temps.

**ancoratge cervical** *m* Suport cervical originat pel múscul tensor del paladar, el múscul esternocleidomastoideu i l'allargament axial de la columna cervical.

**ancoratge escapular** *m* Suport de la musculatura que configura la cintura escapular.

**aparell vocal** *m* Conjunt d'òrgans encarregats de generar i amplificar el so.

**banda ventricular** *f* Vegeu **plec vocal fals**.

**bipedestació** *f* Fet d'estar dempeus.

**caixa abdominal** *f* Cavitat del cos delimitada pel diafragma, la columna vertebral, els músculs abdominals i el sòl pelvià.

**caixa toràctica** *f* Cavitat del cos delimitada per les costelles, l'estern i la columna vertebral.

**cartílag cricoide** *m* Cartílag situat a la part inferior de la laringe.

**cartílag tiroide** *m* Cartílag situat per sobre del cricoide i format per dues làmines.

**constricció** *f* Acció i efecte de contreure. Estretament, contracció.

**control muscular** *m* Coordinació de les forces musculars que governen les estructures corporals.

**coordinació** *f* Associació i isolació de forces musculars.

**decibel** *m* Unitat de mesura de la intensitat del so.

**diafragma** *m* Múscul en forma de cúpula que separa la caixa toràctica de l'abdominal.

**dimensió atlètica de la veu** *f* Implicació de l'entrenament muscular en la producció vocal d'àmbit professional.

**disfonia** *f* Alteració de la veu per modificacions en els plecs vocals.

**dissociació** *f* Acció de separar dues coses que interactuen i mostren simpatia en l'acció muscular.

**eina comunicativa** *f* Element verbal o gestual que complementa i enriqueix el missatge.

**entrenament vocal** *m* Sistemes d'exercicis destinats a desenvolupar la propiocepció de l'instrument i l'adquisició del seu coneixement amb base anatòmica, fisiològica i acústica.

**entonació** *f* Emissió de tons de diferent alçada que es combinen per atorgar melodia i diversitat a la parla.

**epiglotis** *f* Cartílag de la laringe.

**esforç** *m* Acció esquelètica i muscular per abordar un problema mecànic o de càrrega.

**esfínter aritenoepiglòtic** *m* Anella muscular que recorre l'epiglotis i els cartílags aritenoides.

**espectrograma** *m* Descripció gràfica de l'espectre de freqüències d'una emissió sonora.

**Estil voice training system** *m* [angl.] Mètode de base científica per explicar la veu des de l'anatomia, la fisiologia i l'acústica, desenvolupat per la cantant, pedagoga i investigadora Jo Estil.  
sigla EVTS

**estratègies vocals** *f pl* Recursos tècnics per abordar dificultats comunicatives.

**expiració** *f* Acció d'expirar; l'efecte. Extracció l'aire dels pulmons.

**faringe** *f* Conducte musculomembranós que forma part del tub digestiu i, alhora, de l'aparell respiratori.

**figures obligatòries** *f pl* Exercicis per al control i la isolació de les estructures del tracte vocal.

**filtre** *m* Vegeu **tracte vocal**.

**folgança** *f* Amplitud.

**fonema** *m* Combinació de sons que formen una unitat bàsica del llenguatge parlat.

**forces elàstiques** *f pl* Forces que retornen una estructura a la seva posició natural.

**freqüència** *f* Alçada d'un so.



**freqüència fonamental** *f* To originat per la vibració dels plecs vocals i configurat per harmònics múltiples de la fonamental.

**freqüències naturals de ressonància** *f pl* Freqüències pròpies d'una estructura derivades de la seva morfologia, obertures i longitud.

**gest corporal** *m* Moviment del cos, el cap, el braç, etc., que expressa certs pensaments o sentiments i que fa més expressiu el llenguatge.

**gest respiratori** *m* Conjunt de forces musculars i elàstiques que contribueixen a la fisiologia de la respiració.

**gest vocal** *m* Conjunt d'accions musculars que mitjançant certs sistemes de l'organisme contribueixen a la producció vocal.

**hàbits saludables** *m pl* Pautes que contribueixen a mantenir el bon funcionament de l'organisme.

**harmònic** *m* Múltiple de la freqüència fonamental.

**Hertz** *m* Unitat de mesura de la freqüència.

**hiperfunció** *f* Funció muscular excessiva.

**inici aspirat** *m* Forma d'iniciar un so que es caracteritza per una veu amb aire.

**inici glòtic** *m* Forma d'iniciar un so que es caracteritza per una veu amb certa contundència.

**inici simultani** *m* Forma d'iniciar un so que es caracteritza per una veu suau i aguda.

**inserció** *f* Punt on s'implanta una estructura anatòmica (un múscul, un tendó o un lligament) a una altra estructura més resistent, generalment un os.

**inspiració** *f* Acció d'inspirar; l'efecte. Fet de fer entrar aire als pulmons.

**intensitat** *f* Paràmetre acústic objectivament mesurable.

**interdisciplinari** *adj* Que concerneix diverses disciplines alhora.

**laringe** *f* Estructura on es troben els plecs vocals.

**logopeda** *m i f* Professional sanitari que s'ocupa de la detecció, la prevenció, el diagnòstic i el tractament de les alteracions relacionades amb la comunicació i la deglució.

**logopèdia** *f* Carrera acadèmica multidisciplinària que estudia les alteracions del llenguatge, la parla, la comunicació i la deglució.

**massa gruixuda** *f* Patró de vibració dels plecs vocals en què la textura de la massa dels plecs s'engrosseix.

**massa prima** *f* Patró de vibració dels plecs vocals en què la textura de la massa dels plecs s'aprima.

**massa tensa** *f* Patró de vibració dels plecs vocals en què la textura de la massa dels plecs es tensa.

**massa de polsos** *f* Patró de vibració dels plecs vocals que no presenta freqüència ni harmònics.

**mecànica vocal** *f* Manera com funciona, actua, rutlla, el mecanisme del sistema vocal.

**memòria muscular** *f* Memòria dels moviments de les extremitats i de les altres parts del cos.

**monitoratge intern** *m* Sistema de vigilància i supervisió de l'evolució d'un fenomen intern no visible als ulls.

**multidisciplinari** *adj* Que concerneix diverses disciplines.

**múscul cricotiroidal** *m* Múscul encarregat de l'allargament i la tensió dels plecs vocals.

**múscul tiroaritenoidal** *m* Múscul auxiliar en el tancament de la glotis.

**neuroreceptor** *m* Receptor dels estímuls neuromotors d'una neurona.

**origen** *m* Punt d'unió entre múscul i os a la part menys mòbil d'aquest. És la zona d'unió muscular que treballa com a punt de suport immòbil.

**paladar tou** *m* Terç posterior del paladar que funciona com a vàlvula destinada a interceptar la comunicació entre la nasofaringe i l'orofaringe.

**paràmetre acústic** *m* Element sonor objectivament mesurable.

**paràmetre perceptiu** *m* Element sonor que percebem per via auditiva.

**patologia de la veu** *f* Dit especialment del conjunt d'alteracions anatòmiques que afecten la veu produïdes per una malaltia.

**plec vocal** *m* Cadascun dels dos plecs mucosos de la laringe que intervenen en la fonació, situats entre el cartílag tiroide i el cartílag aritenoide, i que formen el límit inferior del ventricle de la laringe amb el múscul vocal. També han estat anomenats *corda vocal inferior* i *corda vocal veritable*. L'ús ha consagrat el terme *corda vocal* com a sinònim de *plec vocal*. El terme de la *Nomina Anatomica* és el de *plica vocalis*.

**plec vocal fals** *m* Banda ventricular situada exteriorment als plecs vocals veritables. La seva funció és tancar en la deglució.

*sin. compl.* **banda ventricular**

**propiocepció** *f* Percepció de la posició del cos i de les seves parts, de les contraccions musculars i dels moviments.

**pràctica vocal** *f* Conjunt d'exercicis destinats a l'entrenament de la veu.

**pressió subglòtica** *f* Pressió d'aire que es forma per sota dels plecs vocals.

**pulmó** *m* Cadascun dels òrgans essencials de l'aparell respiratori, un de dret i un d'esquerre, situats completament dins la cavitat toràcica, separats entre ells pel cor i els òrgans del mediastí, i separats de les vísceres abdominals pel diafragma. Són recoberts totalment per la pleura visceral i dividits en lòbuls, cadascun dels quals és integrat per diversos lobels, els quals consten d'un bronquíol lobel lar que, ramificant-se, acaba en petites dilatacions o alvèols, lloc on s'acompleix l'hematosi. Artèries, venes i bronquis penetren al pulmó per l'hil, situat a la part mitjana de la cara mediastínica.

**qualitat vocal** *f* Tipologia de veu que es dona com a resultat de la combinació d'un patró de vibració dels plecs i les condicions del filtre que determinen les característiques tímbriques.

**rang vocal** *m* Conjunt de sons emesos amb eficàcia comunicativa en la parla i el cant.

**registre** *m* Rang de freqüències en què els tons es perceben emesos d'una manera similar i tenen en comú un mateix timbre. En terminologia Estíll, qualitats vocals construïdes sobre la base de diferents condicions dels plecs vocals pel que fa al seu cos i coberta.

**rehabilitació vocal** *f* Recuperació, mitjançant procediments adequats, d'una habilitat vocal que, a causa d'una malaltia o d'un traumatisme, s'havia perdut.

**repte vocal** *m* Situació vocal exigent en contextos comunicatius.

**retracció** *f* Encongiment, reducció del volum d'una estructura anatòmica i deformatat que en resulta.

**ritme** *m* Fenomen característic de processos vitals que es presenta amb una regularitat periòdica.

**ring** *m* [angl.] Brillantor de la veu produïda per l'estretor de l'esfínter arite-noepiglòtic.

**singer's formant** *m* [angl.] Agrupament del tercer, quart i cinquè formant que atorguen un extra de brillantor a la veu que permet que se l'escolti, sense microfonia, per damunt d'una orquestra.

**salut vocal** *f* Estat de l'aparell vocal en què, lliure de malalties, exerceix normalment totes les seves funcions comunicatives.

**sirena** *f* Figura obligatòria de l'EVTs que consisteix a col·locar el vel en posició descendent, tocant la llengua, i alhora, aïllar-lo dels possibles moviments

de la llengua produïts pels canvis de freqüència originats als plecs vocals amb l'objectiu que la posició no es modifiqui i el so sigui nasal en tota la seva emissió.

**sistema auditiu** *m* Sistema de percepció d'ones sonores mitjançant òrgans receptors, nervis auditius i centres nerviosos que transformen l'estímul mecànic de les ones en sons.

**sistema compressor** *m* Aparell respiratori.

**sistema digestiu** *m* Aparell digestiu.

**sistema nerviós central** *m* Constituït per l'encèfal i la medulla espinal.

**sistema nerviós perifèric** *m* Part del sistema nerviós que comprèn els nervis motors i sensitius i els ganglis.

**sistema oscil·lador** *m* Aparell fonador.

**sistema propioceptiu** *m* Part del sistema nerviós que recull i transmet les sensacions captades als músculs, les articulacions, els ossos, els lligaments, etc. Aprecia la posició, l'equilibri i els canvis, i intervé decisivament en la locomoció.

**sistema ressonancial** *m* Estructures del tracte vocal encarregades d'amplificar els sons produïts a la glotis.

**so glòtic** *m* So relatiu o pertanyent a la glotis.

**sobreesforç** *m* Esforç que excedeix les possibilitats normals d'acció.

**sòl pelvià** *m* Sostenidor de tot el conjunt de vísceres, òrgans, estructures musculoesquelètiques que configuren el tronc.

**squillo** *m* [it.] Terme emprat en el cant clàssic per referir-se a la brillantor de la veu.

**tendència natural** *f* Hàbits posturals i/o vocals de cada individu.

**tercera llei de Newton** *f* Un cos emet una força sobre un altre i aquest respon amb una força d'igual magnitud en sentit contrari.

**timbre** *m* Tret acústic que permet diferenciar dos instruments o dues veus.

**tracte vocal** *m* Conjunt de totes les estructures situades per damunt de la glotis, incloent-hi nas i llavis.

*sin. compl. filtre*

**twang** *m* [angl.] Brillantor de la veu produïda per l'estretor de l'esfínter aritenoepiglòtic.

**ús professional de la veu** *m* Implicació de coneixement tècnic sobre l'aparell vocal i de certa exigència corporal.

**veu de bandes** *f* Veu originada per la vibració de les bandes ventriculars. Veu contreta, sense Fo i sense harmònics.

**via neuronal** *f* Curs per on es transmet una seqüència connectada d'impulsos nerviosos d'una neurona a una altra.

**volum** *m* Sensació perceptiva d'un so fort o flux.

**volum de corrent d'aire** *m* Volum d'aire que entra o surt dels pulmons en una sola inspiració normal.

sigla VC

**volum de reserva expiratori** *m* Quantitat d'aire suplementària que hom pot expulsar dels pulmons durant una expiració forçada; és de 1.500 ml.

sigla VRE

**volum de reserva inspiratori** *m* Volum d'aire suplementari que entra als pulmons durant una inspiració forçada; és de 2.500 ml.

sigla VRI

**volum residual** *m* Volum d'aire que resta als pulmons després de l'expiració màxima.

sigla VR

## Bibliografia

**Arboleda, W.; Barbara, M.; Frederick, A. L.** (2008). «Considerations for Maintenance of Postural Alignment for Voice Productions». *Journal of Voice* (vol. 22, núm. 1).

**Bustos, I.** (2003). *La voz. La técnica y la expresión*. Barcelona: Paidotribo.

**Calais-Germain, B.** (2006). «El gesto respiratorio». *La respiración. Anatomía para el movimiento* (vol. IV). Barcelona: La liebre de Marzo.

**Calais-Germain, B.** (2013). *Anatomía para la voz*. Barcelona: La liebre de Marzo.

**Calvet, C.; Pujol, E.** (2012). «Som logopedes», *Diari de Girona*. Secció de Salut.

**Casanova, C.** (2005). «Definir les causes del trastorn vocal: un camí complex però imprescindible». *Aloma: revista de psicologia, ciències de l'educació i de l'esport*. Blanquerna/Universitat Ramon Llull.

**Cortázar, B.; Rojo, B.** (2007). *La veu en la docència. Conèixer la nostra eina de treball i tenir-ne cura*. Barcelona: Editorial Graó.

**Estill, J.** (1988). *Belting and Classic Voice Quality: Some Physiological Differences. Medical Problems of Performing Artists*. Filadèlfia: Hanley & Belfus.

**Gasull, C.; Godall, P.; Martorell, M.** (2008). *La veu: orientacions pràctiques*. Montcada i Reixach: Publicacions de l'Abadia de Montserrat.

**Miller, R.** (1986). *The Structure of Singing. System and Art in Vocal Technique*. Boston, Massachusetts: Schirmer Books/Macmillan.

**Nordin, M.; Frankel, V.** (2013). *Bases biomecánicas del sistema musculoesquelético*. Baltimore, Filadèlfia: Lippincott Williams & Wilkins.

**Obert, K.; Chicurel, S.** (2005). *Geography of the Voice. Anatomy of an Adam's Apple*. Nova York: Estill Voice Training System International.

**Perello, J.** (2002). *Diccionario de logopedia. Foniatría y audiología*. Barcelona: Ediciones Lebón.

**Raphael, L. J.; Borden, G. J.; Harris, K. S.** (2007). *Speech Science Primer*. Baltimore, Filadèlfia: Williams & Wilkins.

**Soninen, A.** (1954). «Is the length of the vocal cords the same at all different levels of singing». *Acta Oto-Laryngologica* (núm. 118, suplement).

**Steinhauer, K.; McDonald Klimek, M.** (2017). *The Estill Voice Model. Theory & Translation*. Pittsburgh, Pennsilvània: Estill Voice International.

**Sundberg, J.** (1987). *The Sciences of the Singing Voice*. DeKalb, Illinois: Northern Illinois University Press.

**Titze, I.** (1994). *Principles of Voice Production*. Nova Jersey: Prentice Hall.

**Torres B.; Gimeno, F.** (1995). *Bases anatòmiques de la veu*. Barcelona: Edicions Proa.

**Valerius, K.; Frank, A.; Colster, B.; Hamilton, C.; Lafont, E. A.; Kreutzer R.** (2013). *El libro de los músculos*. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana.

**Vila, J. M.** (2000). «La veu: eina d'identitat i relació». *Aloma: revista de psicologia, ciències de l'educació i de l'esport* (núm. 7). Blanquerna/Universitat Ramon Llull.

### **Webgrafia**

[www.diccionari.cat](http://www.diccionari.cat)

[www.medic.cat/](http://www.medic.cat/)

<https://dlc.iec.cat/>

<http://www.ub.edu/sonscatala/ca/presentacio>

<http://soundsofspeech.uiowa.edu/index.html#english>

## Annex. Els dos grans tipus de respiració

Descrivim esquemàticament els processos dels dos grans tipus de respiració: diafragmàtica i costal. La taula «Fisiologia de la inspiració» conté els dos mecanismes de la inspiració diafragmàtica. La taula «Inspiració diafragmàtica: potencials i mancances» recull la informació rellevant sobre els avantatges i els inconvenients de la inspiració diafragmàtica. En la respiració costal abordem els dos fluxos alhora (inspiració i expiració). La taula «Inspiració costal: potencials i mancances» recull la informació rellevant sobre els avantatges i els inconvenients de la inspiració costal. Per acabar, veurem els dos mecanismes de l'expiració.

### Respiració diafragmàtica

El **diafragma intervé en el temps de la inspiració** i presenta dos mecanismes diferenciats (fase 1 i fase 2) que poden succeir-se o alternar-se. El diafragma **no intervé en l'expiració**, però durant el descens pot intervenir com a fre en el retorn d'una VRI en què la força elàstica del pulmó és més gran.

Fisiologia de la inspiració

|                     | <b>Mecanisme 1 - fase 1</b>  | <b>Mecanisme 2 - fase 2</b>   |
|---------------------|--|---|
| <b>Punt fix</b>     | Cara interna de les últimes costelles                              | Centre frènic   |
| <b>Punt mòbil</b>   | Centre frènic  | Cara interna de les últimes costelles                                 |
| <b>Moviment</b>     | Descens del diafragma  | Elevació de les costelles   |
| <b>Conseqüència</b> | Extensió de l'elàstic del pulmó en direcció a l'abdomen (inferior) | Extensió de l'elàstic del pulmó en direcció a les costelles (lateral) |

Inspiració diafragmàtica: potencials i mancances

|                    | <b>Avantatges</b>   | <b>Inconvenients</b>   |
|--------------------|---|--|
| <b>Mecanisme 1</b> | Màxima ventilació-mínim esforç.<br>Moblització de les vísceres: drenatge, estrenyiment.<br>Relaxació de la part alta del tronc. | Ventilació exclusiva a la part baixa dels pulmons.<br>Descens general de les vísceres (pelvis menor).<br>Poca mobilització de la caixa toràtica. |
| <b>Mecanisme 2</b> | Moblització de la part alta de l'abdomen.<br>Poc descens de les vísceres.   | Es queda a mig camí entre les costals i les abdominals, no es diferencien bé les unes de les altres.   |

### Respiració costal



**Inspiració:** A diferència de la diafragmàtica, la inspiració costal no es produeix per l'organització de diferents mecanismes, sinó per la contracció de la resta de músculs inspiradors –de fibres ascendents amb inserció a les costelles– que mobilitzen la caixa toràctica, cadascun de forma particular. La contracció augmenta o disminueix el diàmetre de les costelles en obrir-les i tancar-les. Els moviments es poden produir en direcció anterior, posterior i lateral indistintament.

**Expiració:** Els músculs abdominals són els que intervenen en el temps de l'exhalació, per bé que els músculs inspiradors poden actuar com a fre, com ja hem indicat. Hi ha dos tipus de moviment en l'exhalació: el tancament i descens de la caixa toràctica (exhalació toràctica) i l'elevació o ascensió del grup abdominal (exhalació abdominal). En ambdós hi intervenen músculs diferents i es produeixen moviments diversos.

Inspiració costal: potencials i mancances

|                    | Potencials   | Mancances   |
|--------------------|--|---|
| <b>Intercostal</b> | Tonificació dels músculs costals.<br>Conservació de l'obertura de la caixa toràctica.<br>Se sumen a la respiració diafragmàtica i permeten explorar els grans VRI.<br>Augment del to muscular. | Ineficàcia per a la ventilació.<br>Tendència natural: dificulta visitar altres tipus de respiracions.<br>Contraccions i rigidesa a la caixa toràctica.<br>Augment excessiu del to muscular.<br>Si la respiració és excessivament alta, pot col·lapsar el tòrax alt. |

Fisiologia de l'expiració

| <b>Mecanisme toràctic</b>   |  |
|---|--|
| <b>Tancament de les costelles</b>   | <b>Descens de les costelles</b>  |
| <b>Músculs de les costelles:</b> intercostals interns i triangular de l'estern.   | <b>Lateral:</b> oblic major, oblic menor<br><b>Posterior:</b> dorsal ample, quadrat lumbar, serrat menor posterior (inferior i superior).<br><b>Anterior:</b> recte anterior |
| <b>Mecanisme abdominal</b>  |  |
| <b>Pressió transversa</b>   | <b>Ascens del grup abdominal/ascens de les vísceres</b>  |
| Empeny la meitat de l'abdomen cap a la zona cranial. La disposició horitzontal de les fibres fa que envii també pressió cap a la zona caudal. | <b>Musculatura més caudal:</b> sol pelvià.<br><b>Abdominals:</b> recte, transvers i oblics.  |

Expiració toràctica i abdominal: potencials i mancances

|                           | Avantatges  | Inconvenients  |
|---------------------------|---|--|
| <b>Mecanisme toràctic</b> | Mobilitza les costelles en el sentit respiratori.<br>Mecanisme d'alternança quan s'ha produït una gran obertura de costelles. | Pot produir corba a la columna.<br>Tendència a baixar costelles i abdomen amb perill d'aixafar les vísceres. |

|   | <b>Avantatges</b>  | <b>Inconvenients</b>   |
|---|--|--|
| <b>Mecanisme abdominal</b><br>a) activant el transvers amb estrenyiment de la cintura | Espiració sense pressió que deixa lliure la part superior del tronc.<br>Expiració del sospir   | Compressió per a les vísceres.   |
| <b>Mecanisme abdominal</b><br>b) ascendint l'abdomen                                  | Tonificació de la part baixa del tronc.<br>Protecció de la columna lumbar.<br>Afavoreixen la coordinació entre el sòl pelvià i els abdominals. | Ascens de la massa abdominal (pressions vasculars al tòrax).<br>L'esquema muscular ascendent pot crear tensió a la regió alta de tronc i coll. |