

**Física acústica i audiologia**

Codi: 101708

Crèdits: 6

| Titulació         | Tipus | Curs | Semestre |
|-------------------|-------|------|----------|
| 2500893 Logopèdia | FB    | 1    | 1        |

**Professor/a de contacte**

Nom: Ramón Barnadas Rodríguez

Correu electrònic: Ramon.Barnadas@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

**Equip docent extern a la UAB**

Helen Rowson (Intervenció en veu)

Lorraine Baqué (Alteracions de la parla)

Pilar Calvo (Logopèdia de l'audició)

**Prerequisits**

No hi ha prerequisits. Tot i que les competències de l'assignatura són més fàcilment assequibles des del batxillerat científicotècnic, la metodologia i el plantejament de l'assignatura garanteix assolir-les, al marge del recorregut formatiu previ, a tothom que treballi l'assignatura aplicant-hi l'esforç que exigeix ser un/a bon/a professional.

**Objectius**

L'objectiu general de l'assignatura és l'adquisició de competències bàsiques en anàlisi de la veu, de la parla i de l'audició, tres de les cinc branques de la Logopèdia.

Els objectius específics inclouen:

- Entendre què és la veu i com la generem.
- Comprendre les claus acústiques que defineixen els diferents sons de la veu i de la parla.
- Esdevenir competent per analitzar les qualitats vocals sanes i disfòniques mitjançant mètodes d'anàlisi acústica.
- Entendre les bases psicofísiques de l'audició. Comprendre els mecanismes que intervenen en la transmissió auditiva des de l'ona sonora fins al senyal nerviós.
- Comprendre les proves audiomètriques més habituals i la informació que pot obtenir-se amb cadascuna d'elles.
- Entendre les bases de les hipoacúsies més prevalents i de les principals estratègies correctores.

## Competències

- Analitzar i sintetitzar informació.
- Comprendre, integrar i relacionar nous coneixements fruit d'un aprenentatge autònom.
- Demostrar que es comprenen els trastorns de la comunicació, el llenguatge, la parla, l'audició, la veu i les funcions orals no verbals.
- Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
- Integrar els fonaments biològics (anatomia i fisiologia), psicològics (processos i desenvolupament evolutiu), lingüístics i pedagògics de la intervenció logopèdica en la comunicació, el llenguatge, la parla, l'audició, la veu i les funcions orals no verbals.
- Tenir una actitud d'aprenentatge estratègica i flexible.
- Utilitzar les tècniques i els instruments d'exploració propis de la professió i registrar, sintetitzar i interpretar les dades aportades integrant-les al conjunt de la informació.
- Valorar de manera crítica les tècniques i els instruments d'avaluació i diagnòstic en logopèdia, així com els procediments de la intervenció logopèdica.
- Valorar les produccions científiques que sostenen el desenvolupament professional del logopeda.

## Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar i sintetitzar.
2. Aplicar els coneixements sobre mètodes audiomètrics objectius i subjectius per interpretar-ne els resultats.
3. Comprendre, integrar i relacionar nous coneixements fruit d'un aprenentatge autònom.
4. Descriure la relació entre les característiques anatòmiques dels òrgans fonadors i les característiques físiques del so vocal.
5. Descriure les característiques físiques de la veu normal i de la veu patològica.
6. Descriure les tècniques i els instruments d'avaluació de la veu i l'audició, i valorar de manera crítica la implicació que tenen per a la logopèdia.
7. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics i saber comunicar-los de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua.
8. Explicar els aspectes essencials de les produccions científiques en l'àmbit de l'audiologia i valorar-ne les implicacions per a la logopèdia.
9. Identificar les bases físiques de la producció de la veu i la parla, i de l'audició.
10. Tenir una actitud d'aprenentatge estratègica i flexible.

## Continguts

### 1.- Bases d'acústica de la veu

- Natura de l'ona sonora.
- Eines d'anàlisi acústica de la veu.
- Fonació: generació del so glotal.
- L'harmònic com a unitat de veu.
- Pràctica 1: *Inicialització a les eines d'anàlisi acústica dels sons de la veu i de la parla. L'harmònic com a unitat de veu.*
- El so glotal com a so pluripotent. Ressonàncies al tracte vocal. Formants.
- Pràctica 2: *El so glotal com a so pluripotent. Els sons vocàlics.*
- Regulació del to. Regulació de la intensitat.

### 2.- Anàlisi acústica de les qualitats vocals

- Limitacions i errors en l'avaluació logopèdica perceptiva de la veu. Taller GRBAS.
- Correlació de la informació espectral amb les categories perceptives logopedico-foniàtriques.
- L'atac vocal. Identificació dels diferents tipus d'atacs vocals.
- Ressonàncies i veu eficient.

- Anàlisi acústica de les diferents alteracions en veus disfòniques.
- Pràctica 3: *Anàlisi acústica en l'avaluació logopèdica de la veu (I)*.
- Pràctica 4: *Anàlisi acústica en l'avaluació logopèdica de la veu (II)*.
- Seminari 1: Helen Rowson, *Calidades vocales, percepción, base acústica, intervención*.

### 3.- Acústica de la parla

- L'espectrograma de banda ampla com a eina d'anàlisi acústica de la parla.
- Claus acústiques canòniques de reconeixement dels diferents sons de la parla.
- Pràctica 5: *Acústica de la parla: anàlisi de sons consonàntics i de paraules. Sons canònics i compensacions*.
- Seminari 2: Lorraine Baqué, *Compensacions acústiques en persones amb afàsia*.

### 4.- Audiologia i Audiometria

- Bases psicofísiques de la percepció de la intensitat:
  - Nivell d'intensitat i escala de decibels.
  - Nivell de sonoritat, corbes isofòniques i escala de fons.
- Dany auditiu immediat i lllindar de dany a llarg termini.
- Prova audiomètrica: l'audiograma.
  - Via aèria i via òssia.
  - Audició creuada.
  - Emmascarament.
  - Alteracions a les hipoacúsies més prevalents.
- Funcionament de l'aparell auditiu:
  - Orella externa, mitjana i interna.
  - Anàlisi de freqüències: distribució tonotòpica de la membrana basilar.
- Audiometria topodiagnòstica.
  - Timpanometria.
  - Emissions otoacústiques (OAE) evocades.
- Intervenció:
  - L'audiòfon de via aèria. Limitacions.
  - L'audiòfon percutor de conducció òssia.
  - L'implant coclear.
- Pràctica 6: *Audiologia i audiometria*.
- Seminari 3: Pilar Calvo, *Logoaudiometria infantil*.

## Metodologia

L'assignatura té com a objectiu l'adquisició de competències bàsiques per a l'anàlisi de la veu, la parla i l'audició. Les competències no es poden escoltar, prendre'n apunts i memoritzar. Cal un aprenentatge actiu per part de l'estudiant.

### 1.- APRENTATGE DIRIGIT

Classes en grup complet (24 sessions d'1,5 h).

Les classes s'estructuren de la següent manera:

- A l'inici de cada sessió es dedica un temps per resoldre preguntes fruit de l'estudi autònom previ, o per debatre una qüestió proposada prèviament pel professor per preparar la classe.
- El professor fa una presentació de la matèria nova, que pot incloure demostracions pràctiques i la participació activa dels estudiants (donacions de mostres de veu i de parla).
- Discussió en equip i formulació de dubtes i de conclusions (*peer-learning* aprenentatge horitzontal i col·laboratiu). Discussió conjunta.
- Al final de cada sessió es pot dur a terme una prova curta de la comprensió, autoavaluativa, però que en determinades ocasions poden constituir l'activitat avaluada a l'evidència EV1.

Classes en grup partit (6 sessions de 2 h).

Part essencial de l'aprenentatge competencial. Pràctiques de laboratori per parelles mitjançant el programa Praat, de referència per a l'anàlisi de la veu i de la parla. S'aborda l'anàlisi de la veu humana, les components de les diferents qualitats vocals (components d'eficiència, alteracions disfòniques), així com les claus acústiques que defineixen els diferents sons de la parla, canònics i alterats, compensacions.

Les pràctiques han de ser repetides posteriorment com a treball autònom individual (bloc *estudi*).

Seminaris, en grup complet (3 sessions d'1,5 h).

(1) Helen Rowson, *voice coach*. (2) Dra. Lorraine Baqué, logopeda investigadora en alteracions de la parla. (3) Pilar Calvo, logopeda especialista en audició infantil.

## 2.- APRENTATGE SUPERVISAT

Aprenentatge basat en la resolució de qüestions i problemes plantejats a propòsit de les classes o com a preparació prèvia.

Treball de Camp. Treball de recerca de temàtica lliure, que aplica de manera integrada el conjunt de competències teòriques i pràctiques de l'assignatura. Implica aprenentatge col·laboratiu i aprenentatge social. L'equip tria una temàtica del seu interès (discussió en tutoria), obté les mostres de veu, de parla o d'audició corresponents i porta a terme la seva anàlisi. Constitueix l'activitat avaluada a l'evidència EV3.

Tutories. S'encoratja a sol·licitar tutories per tal d'aclarir dubtes individualment, identificar punts febles o demanar guiatge. Les tutories poden ser consultes a través de la missatgeria de l'aula Moodle o bé presencials (a la Unitat de Biofísica, Facultat de Medicina). Per a les tutories presencials cal concertar dia i hora, també a través de la missatgeria de l'aula Moodle.

## 3.- APRENTATGE AUTÒNOM

Treball setmanal. Part essencial per poder progressar en l'assignatura. Inclou:

(1) L'estudi dels materials de classe (apunts, vídeos, demostracions ...), complementat amb la cerca d'informació a llibres i a fonts fiables (preferentment acadèmiques) a internet. L'estudi és la base per formular dubtes durant la discussió oberta a l'inici de cada classe.

(2) La resolució de problemes i casos pràctics proposats pel professor.

(3) L'experimentació lliure en l'anàlisi dels sons de la veu i de la parla mitjançant el programa Praat.

## 4.- ALTRES

A l'aula Moodle de l'assignatura s'hi incorporen materials complementaris com vídeos o enllaços d'utilitat. Els estudiants que així ho desitgin poden penjar-hi materials o formular qüestions per investigar i debatre entre tots.

## Activitats formatives

| Títol                   | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge |
|-------------------------|-------|------|--------------------------|
| Tipus: Dirigides        |       |      |                          |
| Classes en grup complet | 36    | 1,44 | 2, 4, 5, 6, 8, 9         |
| Classes en grup partit  | 12    | 0,48 | 1, 3, 5, 6, 7            |
| Seminaris               | 4,5   | 0,18 | 1, 3, 7, 9, 10           |

Tipus: Supervisades

|                                    |      |      |                         |
|------------------------------------|------|------|-------------------------|
| Resolució de qüestions i problemes | 11,5 | 0,46 | 1, 3, 7, 9, 10          |
| Treball de camp                    | 18   | 0,72 | 1, 3, 5, 6, 7, 10       |
| Tutories                           | 4    | 0,16 | 1, 3, 7, 10             |
| Tipus: Autònomes                   |      |      |                         |
| Estudi                             | 44   | 1,76 | 1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10 |

## Avaluació

### Activitats d'avaluació

Després de cada prova es discutiran les respostes correctes i s'aclariran els dubtes que puguin sorgir. L'objectiu és que l'activitat d'avaluació sigui part del procés d'aprenentatge (avaluació formativa).

**Evidència 1 (EV1) - Proves curtes** (possibles a partir de la segona setmana). Proves escrites breus, individuals, algunes presencials i d'altres virtuals, al llarg de tot el quadrimestre. La nota final és la mitjana de les proves EV1 en què hagi participat l'estudiant (mínim 3; les que manquin per sota d'aquest valor tindran una puntuació de zero).

Poden ser:

(I) Algunes de les proves de comprensió que es poden fer al final de classe, que en general són d'autoavaluació no-acreditativa (és a dir, sense nota), seran sense previ avís acreditatives com a part de l'EV1 (test breu de resposta única; penalització d'errors: -0,25).

(II) Alguns dels exercicis d'aprenentatge autònom plantejats al llarg del quadrimestre podran tenir valor acreditatiu.

**Evidència 2 (EV2) - Avaluació de les competències pràctiques** (setmana 15 o 16). Prova individual, escrita, presencial, d'anàlisi de la veu, de la parla i de l'audició. Els estudiants podran disposar de tots els materials que desitgin, inclosos els seus resultats de les classes pràctiques, accés a internet i llibres -per aquest motiu, el temps de la prova serà limitant, per tal de poder discriminar entre els estudiants que han incorporat les competències i els que no.

**Evidència 3 (EV3) - Treball de camp** (lliurament entre les setmanes 15 i 16). Prova en equip, escrita, lliurament en línia. Descrita a la secció d'activitats formatives. Es tracta d'una avaluació integrada final del conjunt de competències teòriques i pràctiques de l'assignatura, a través d'un informe escrit en format de treball de recerca científica i les mostres enregistrades.

**Evidència 4 (EV4) - Avaluació integrada final** (setmana 17 o 18). Prova individual, escrita, presencial, d'avaluació integrada final del conjunt de competències teòriques i pràctiques de l'assignatura. Examen tipus test de resposta única (els errors penalitzen -0,25 punts). Sense accés a informació de suport.

Contribucions excepcionals poden contrinuir 1 punt extra a la nota final.

Definició d'assignatura superada: complir les següents dues condicions: haver aprovat individualment les evidències EV2, EV3 i EV4 i obtenir una nota global (incloent la de l'EV1) igual o superior a 5. En cas de no superar una de les evidències obligatòries (després de les recuperacions, vegeu a baix), la nota final de l'assignatura serà la major de l'evidència no superada (la de la nota original o la de la recuperació).

Definició d'estudiant no-avaluable: segons normativa de la Universitat, "es considera no-avaluable tot estudiant que hagi lliurat evidències d'aprenentatge amb un pes inferior al 40% de la nota, independentment de la qualificació obtinguda."

Proves de recuperació: segons normativa de la Universitat, "podrà optar a realitzar alguna de les proves de recuperació final aquell alumnat que no hagi assolit els criteris establerts per superar l'assignatura i que hagi estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pesdeles quals equivalguia un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura." Tindrà lloc la setmana docent 19 o 20.

Prova de síntesi: segons normativa de la Universitat, "a partir de la segona matrícula, l'avaluació de l'assignatura podrà consistir en una prova de síntesi en comptes de l'avaluació continuada si l'estudiant ho demana." A aquesta assignatura cal demanar-ho abans de participar a qualsevol de les evidències EV2, EV3 o EV4. La prova de síntesi consistirà en una avaluació oral en la qual un tribunal constituït pel professor i un segon docent avaluarà els resultats d'aprenentatge fonamentals indicats a la guia docent de l'assignatura.

Comportaments no ètic: segons normativa de la Universitat, "en cas que l'estudiant realitzi qualsevol irregularitat (còpia, plagi,...) que pugui conduir a una variació significativa de la qualificació d'una evidència d'avaluació, es qualificarà amb 0 aquesta evidència d'avaluació. En cas que es produeixin més irregularitats en les avaluacions d'una mateixa assignatura, la qualificació final serà 0. El responsable de l'assignatura comunicarà a la coordinació de la titulació qualsevol acció que s'hagi produït en aquest sentit."

Pautes d'avaluació de la facultat:

<https://www.uab.cat/web/estudiar/graus/graus/avaluacions-1345722525858.htm>

## Activitats d'avaluació

| Títol                                                       | Pes   | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge      |
|-------------------------------------------------------------|-------|-------|------|-------------------------------|
| Evidència 1 (EV1): Proves curtes                            | 10%   | 1     | 0,04 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10    |
| Evidència 2 (EV2): Avaluació de les competències pràctiques | 30%   | 2     | 0,08 | 1, 3, 5, 6, 7                 |
| Evidència 3 (EV3): Treball de camp                          | 30%   | 15    | 0,6  | 1, 3, 5, 6, 7, 9, 10          |
| Evidència 4 (EV4): Avaluació integrada final                | 30%   | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9     |
| Treballs i contribucions excepcionals                       | + 10% | 0     | 0    | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 |

## Bibliografia

Els textos recomanats estan disponibles a les biblioteques de la UAB.

- Veu: *Practical Vocal Acoustics*. Kenneth Bozeman (2013). Pendragon Press.
- Parla: *Phonetics for communication disorders*. Martin Ball & Nicole Müller (2011). Routledge.
- Audiologia i Audiometria: *Tratado de Audiología*. Enrique Salesa, Enrique Perelló y Alfredo Bonavida (2013). Elsevier-Masson.