

Física acústica i audiologia

Codi: 101708

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500893 Logopèdia	FB	1	1

Professor de contacte

Nom: David Garcia Quintana

Correu electrònic: DavidG.Quintana@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

Anna Marczyk (experta en alteracions de la parla)

Helen Rowson (experta en veu)

Prerequisits

És essencial que els estudiants que no hagin cursat el batxillerat de ciències i tecnologia facin un esforç previ a l'inici del curs per recuperar elements de Matemàtiques (representacions gràfiques, logaritmes, exponencials, angles, sinus) i de Física (força, pressió, energia, potència, moviment oscil·latori, ones). De no fer aquest treball de base, la comprensió i superació de l'assignatura estarà seriosament dificultada.

Objectius

L'objectiu general de l'assignatura és comprendre la natura de la veu, de la parla i de l'audició, sentant les bases físiques d'aquestes tres branques de les cinc de la **Logopèdia** actual.

Els objectius específics de l'assignatura són:

- 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 el timbre de la veu mitjançant mètodes d'anàlisi acústica.
- Ser capaç d'identificar mitjançant mètodes d'anàlisi acústica les alteracions percebudes en veus patològiques.
- 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

Acústica de la veu

- Naturalesa física de la veu:
 - La veu com a ona de pressió complexa harmònica.
 - Fonació: generació del so glotal a la laringe per vibració dels plecs vocals (teoria aerodinàmica-mioelàstica).
 - L'atac vocal.
 - Regulació de la intensitat i del to de la veu.
 - L'harmònic com a unitat de veu. El so glotal com a so pluripotent.
 - Ressonàncies al tracte vocal. Formants.
- Eines espectrals d'anàlisi acústica de la veu:
 - Anàlisi de Fourier. L'espectre de freqüències.
 - Oscil·logrames de banda estreta i de banda ampla.
 - Limitacions en l'avaluació logopèdica tradicional de la veu.
- Anàlisi acústica de la qualitat vocal:
 - Correlació de la informació espectral amb les categories perceptives
 - Ressonància com a estratègia d'eficiència ("amplificació" o "projecció") de la veu front el recurs a la intensitat. Paper acústico-preceptiu de les ressonàncies del mordent o brillant de la veu.
 - Anàlisi acústica dels timbres de veus disfòniques.

Acústica de la parla

- Eines espectrals d'anàlisi acústica de la parla. L'espectrograma de banda ampla.
- Claus acústiques que defineixen el reconeixement dels diferents sons de la parla:
 - Sons vocàlics, sons nasals, sons laterals.
 - Sons consonàntics: oclusius, fricatius, ròtics, africats, aproximants.
 - Sons sonors i sons sords.
 - Seminari 2.

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 llindar de dany a llarg termini. Alteracions a les hipoacúsies més prevalents.
Prova audiomètrica: l'audiograma. Via aèria i via òssia. Audició creuada. Emmascament.
- 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 conducció òssia; l'implant coclear.

Metodologia

Les activitats formatives parteixen de la premissa que, tot i que hi ha moltes maneres d'impartir una assignatura amb èxit (on l'èxit es mesura pel percentatge d'aprovats), **aprovar no equival a aprendre**. L'**aprenentatge actiu** per part de l'estudiant demostra ser molt superior a l'aprenentatge passiu (escoltar, prendre apunts, memoritzar, respondre un examen) pel que fa a la veritable **adquisició de competències**.

Aprenentatge dirigit:

Classes en grup complet (22 sessions d'1,5 h). Les classes s'estructuren en 3 parts:

- A l'inici de cada sessió es dedica un **temps il·limitat per resoldre preguntes** fruit de l'estudi autònom previ, o per debatre una qüestió proposada prèviament pel professor per preparar la classe.
- Durant la part central de la classe el professor fa una **presentació de la matèria nova**, amb **demostracions** pràctiques i amb la **participació activa dels estudiants** (aprenentatge horitzontal i cooperatiu).
- Al final de cada sessió es porta a terme una **prova curta de la comprensió**, generalment d'autoavaluació (= no-acreditativa = sense nota), si bé ocasionalment i sense previ avís la prova és **acreditativa** (constituïnt part de l'activitat d'avaluació EV1).

Classes en grup partit (6 sessions de 2 h). Pràctiques de laboratori en equips de dues o tres estudiants. Mitjançant el programa de referència per a l'anàlisi de la veu i de la parla (Praat) s'aborda l'anàlisi de la veu humana, els components dels timbres (components d'eficiència, avaluació de patologies), així com les claus acústiques que defineixen els diferents sons de la parla. Les classes pràctiques, i la seva continuació com a treball autònom, són una de les activitats d'aprenentatge més efectives.

Seminaris, en grup complet (Dues sessions d'1,5 h). (1) Helen Rowson, voice coach. (2) Dra. Anna Marczyk, experta en alteracions de la parla.

Aprenentatge 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 pràctic de temàtica lliure, que aplica integradament 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 o de parla corresponents i porta a terme la seva anàlisi acústica. Constitueix l'activitat avaluada EV3. Els treballs, en format d'article de recerca científica, es publicaran en forma de llibre online.

Tutories. S'encoratja els estudiants 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 del Campus Virtual o bé presencials (a la Unitat de Biofísica, Facultat de Medicina). Per a les tutories presencials cal concertar dia i hora, també través de la missatgeria del Campus Virtual.

Aprenentatge autònom:

Estudi setmanal. Part **essencial** per poder progressar en l'assignatura. Inclou: (1) L'estudi dels materials de classe (apunts, vídeos, demos...), complementat amb la cerca d'informació a llibres i a fonts fiables, preferentment acadèmiques, a internet. (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 (freeware). A més, l'estudi és la base per formular **dubtes fruit de l'estudi** durant la discussió oberta a l'inici de cada classe.

Altres:

Al Campus Virtual 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	3	0,12	1, 3, 7, 9, 10
Tipus: Supervisades			
Resolució de qüestions i problemes	12	0,48	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	45	1,8	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10

Avaluació

Activitats d'avaluació:

Els estudiants disposaran amb antel·lació de les rúbriques especificant les diferents evidències d'aprenentatge que s'avaluaran a cada prova, indicant també la contribució de cadascuna a la nota de la prova.

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: l'examen com a activitat formativa.

EV1- Proves curtes de comprensió a l'aula (possibles entre les setmanes 2-15): Veritable avaluació continuada al llarg de tot el quadrimestre. Al final d'algunes de les classes a grup complet, la prova que habitualment és d'autoavaluació de la comprensió (no-acreditativa = sense nota) és, sense previ avís, prova acreditativa d'avaluació de la comprensió.

EV2- Avaluació de les competències pràctiques (setmana 14): prova individual, presencial, escrita, d'anàlisi espectral de la veu i de la parla. 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 treballat la matèria i els que no.

EV3- Treball de camp (lliurament entre les setmanes 15-16): descrit a la secció d'activitats formatives. 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. Donat que és un treball col·laboratiu, el professor atorgarà un nombre de punts global al treball i els diferents membres de l'equip es co-avaluaran, proposant confidencialment el repartiment dels punts entre els diferents membres de l'equip.

EV4- Avaluació integrada final (setmana 17): prova individual, presencial, d'avaluació integrada final del conjunt de competències teòriques i pràctiques de l'assignatura. Examen tipus test. Sense accés a informació de suport.

Treballs i contribucions excepcionals, tals com un treball de camp de qualitat excepcional, la resolució excepcionalment brillant d'una de les qüestions o problemes plantejats, o una aportació proactiva de qualitat a l'assignatura, poden sumar fins a un 10% addicional a la nota.

Definició d'estudiant no-avaluable: 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.

Definició d'assignatura superada: Complir les següents dues condicions: haver aprovat individualment les proves activitats d'avaluació EV2, EV3 i EV4 i obtenir una nota global igual o superior a 5.

Proves de re-avaluació: Podran optar a re-avaluació els estudiants que no hagin assolit els criteris establerts per superar l'assignatura i tinguin una qualificació global major o igual a 4 punts sobre 10. En tutoria amb el professor s'identificaran les evidències en les quals no s'hagi demostrat un rendiment satisfactori i el professor proposarà el tipus de prova, que tindrà lloc en una data elegida per la gestió acadèmica de la facultat, dins les setmanes docents 18-19.

Prova de síntesi: A partir de la segona matrícula, l'avaluació de l'assignatura podrà consistir en una prova de síntesi en comptes de l'avaluació continuada o de la re-avaluació si l'estudiant ho demana **abans**. La prova de síntesi consistirà en una avaluació oral en la qual un tribunal constituït pel professor i un segon docent avaluarà tots els resultats d'aprenentatge fonamentals indicats a la guia docent de l'assignatura.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
EV1- Proves curtes de comprensió al final de classe	10%	1	0,04	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10
EV2- Avaluació de les competències pràctiques	25%	2	0,08	1, 3, 5, 6, 7
EV3- Treball de camp	25%	15	0,6	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10
EV4- Avaluació integrada final	40%	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

No existeix un llibre de text únic que cobreixi tota la matèria satisfactòriament.

Tots els textos recomanats estan disponibles a les biblioteques de la UAB.

Acústica de la veu i de la parla

- Speech science primer. L.J. Raphael (2007) Ed. Lippincott Williams & Wilkins.
- Fascinaciones con la voz humana. I. Titze (2010). Ed. National Center for Voice and Speech
- Principles of Voice Production. I. Titze (2000) Ed. National Center for Voice and Speech.
- Phonetics for communication disorders. M.J. Ball and N. Müller (2011). Ed. Routledge.

Audiologia

- Tratado de Audiología. E. Salesa (2013). Ed. Elsevier-Masson.
- Basics of Audiology. J.L. Cranford (2008) Ed. Plural Publishing.
- Survey of Audiology D.A. Debonis (2008). Ed. Pearson.
- Audiology. M.A. Maltby (2000). Ed. David Fulton Publishers.