

Física acústica i audiologia

2012/2013

Codi: 101708

Crèdits: 6

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500893 Graduat en Logopèdia	828 Graduat en Logopèdia	FB	1	1

Professor de contacte

Nom: David Garcia Quintana

Correu electrònic: DavidG.Quintana@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

És **ESSENCIAL** que els alumnes procedents d'àmbits diferents al del batxillerat científic-sanitari facin un esforç inicial per comprendre i/o refrescar els següents punts:

- Matemàtiques: representacions gràfiques, logaritmes, potències, angles, sinus.
- 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'assignatura té com a **objectius formatius**:

- Entendre la naturalesa física i les propietats dels sons de la veu.
- Entendre els principis físics de la generació de la veu. Comprendre els mecanismes de modificació de la intensitat, el to i el timbre de la veu.
- Entendre les diferències acústiques entre la veu sana i les diferents veus patològiques, així com la seva utilitat diagnòstica.
- Entendre les claus acústiques que intervenen en la definició i comprensió dels diferents sons de la parla. Conèixer-ne els corresponents espectrogrames.
- Entendre els mecanismes que intervenen en la transmissió auditiva fins l'orella interna.
- Entendre els mecanismes que intervenen en la conversió del so en un senyal nerviós.
- Identificar el conjunt de proves audiològiques i comprendre la informació que pot obtenir-se amb cadascuna d'elles.

I a nivell pràctic:

- Poder analitzar les característiques acústiques dels sons de la veu mitjançant un programa d'anàlisi.
- Saber identificar les alteracions acústiques de les veus patològiques.

- Saber obtenir, interpretar i explicar els espectrogrames dels diferents sons de la parla. Saber identificar les alteracions espectrals causades per anomalies en la pronúncia.
- Saber interpretar adequadament els resultats diagnòstics de les diferents proves audiològiques.

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 informació.
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

Ones sonores

Ones de pressió. Freqüència, període, amplitud, longitud d'ona. Propietats de les ones. Interferència. Ressonància.

Intensitat. Relació amb l'amplitud. Escala de decibels. Atenuació de les ones sonores. Impedància acústica.

To. Relació amb la freqüència.

Timbre. Anàlisi de Fourier. Espectre de freqüències. Harmònics.

Producció dels sons de la veu

Plects vocals: vibració de cordes. Ressonància en cordes; ones estacionàries.

Fonació: generació del so glotal. Teoria aerodinàmica-mioelàstica. Mecanismes vocals.

Producció de la veu: ressonància en tubs. Formants vocàlics. Alteracions del so degudes a patologies a nivell de ressonància.

Articulació. Alteracions del so degudes a patologies a nivell d'articulació.

Acústica dels sons de la veu

L'espectrograma en l'anàlisi dels diferents sons de la parla.

Anàlisi acústica de la veu sana i de les veus patològiques. Mètodes acústics per a la diagnosi objectiva de les patologies de la veu.

Fonaments d'Audiologia

Orella externa. Freqüència de ressonància.

Orella mitjana. Adaptació d'impedàncies. Reflex acústic.

Orella interna. Anàlisi de freqüències: distribució tonotòpica de la membrana basilar. Discriminació de la intensitat. Òrgan de Corti: paper de les cèl·lules ciliades externes; generació del senyal nerviós per les cèl·lules ciliades internes.

Fonaments d'Audiometria

Lindars d'audició i camp d'audibilitat. Nivell de sonoritat. Escala de fons. Escala de sons.

Conducció aèria i conducció òssia. El problema de la lateralització. Emmascament.

Mètodes subjectius. Audiometria tonal liminar-Audiograma; Rinne audiomètric. Audiometria especial o supraliminar; reclutament; prova de Fowler o ABLB; audiometria tonal automàtica (prova de Békésy). Acumetries: prova de Weber, prova de Rinne. Audiometria verbal.

Mètodes objectius. Timpanometria. Emissions otoacústiques. Potencials evocats. Electrocoqueleograma.

Metodologia

Aprenentatge dirigit:

Classes magistrals. En grup complet, sessions d'una hora i mitja cadascuna. Es presentaran els principals conceptes teòrics de física acústica de la veu, i d'audiologia-audiometria. A més, s'hi discutirà participativament qüestions plantejades al llarg del curs. A cada sessió es dedicarà també temps per discutir qüestions i dubtes plantejats pels alumnes. Al final d'algunes sessions es portaran a terme proves curtes de comprensió, avaluable.

Seminaris. Grup complet, durada variable. Seminaris de demostració pràctica de conceptes a l'entorn de l'efecte filtre de la ressonància al tracte vocal i la generació de formants vocàlics. Seminari sobre mètodes acústics per al diagnòstic de les alteracions de la veu. Seminari millors Treballs de Camp del curs passat.

Pràctiques de laboratori. Grups partits, sis sessions de dues hores cadascuna. Treball en equips de 3. Mitjançant el programa de referència per a l'anàlisi de la veu (Praat) s'abordarà l'anàlisi de sons simples, sons complexos harmònics, sorolls, sons vocàlics i sons consonàntics. S'identificaran espectralment les claus de reconeixement dels diferents sons de la parla. I s'abordarà l'anàlisi acústica de veus patològiques.

Aprenentatge supervisat:

Treball de Camp. Enregistrament i anàlisi de diferents veus d'interès. El treball integra el conjunt de competències en acústica de la veu.

Aprenentatge basat en la resolució de qüestions i problemes plantejats al llarg de les classes. Alguns d'aquests treballs, tal i com s'indicarà oportunament, són avaluables.

Tutories. Els alumnes poden sol·licitar tutories, per aclarir dubtes, 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. Inclou: La cerca d'informació a llibres i a la internet. La realització d'esquemes, mapes conceptuals i resums. L'experimentació lliure en l'anàlisi dels sons de la veu, mitjançant el programa Praat (freeware).

Altres:

Al Campus Virtual de l'assignatura s'obriran fòrums de discussió dels conceptes estudiats. S'hi incorporaran a més materials d'utilitat, tant per part del professor com dels alumnes.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes magistrals	28	1,12	2, 5, 6, 8, 9
Pràctiques de laboratori	12	0,48	1, 3, 5, 6, 7
Seminaris	6	0,24	1, 3, 7, 9, 10
Tipus: Supervisades			
Resolució de qüestions i problemes	10	0,4	1, 3, 7, 9, 10
Treball de camp	20	0,8	1, 3, 5, 6, 7, 10
Tutories	4	0,16	1, 3, 7, 10
Tipus: Autònomes			
Estudi	50	2	1, 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10

Avaluació

Proves:

A- Avaluació de les competències pràctiques. Setmana 9. Prova individual d'anàlisi de sons de la veu amb el programa Praat. Podrà disposar-se de les anotacions de les classes, els resultats de les classes pràctiques, accés a internet i llibres.

B- Treball de camp. Lliurament les setmanes 15-16. Treball en equip (màxim 3 participants) o individual.

Avalua la integració de les competències en acústica de la veu.

C- Avaluació dels coneixements teòrics. Setmana 17. Examen tipus test, individual, que avalua els conjunts de coneixements teòrics de l'assignatura.

D- Proves curtes de comprensió al final d'algunes classes i resolució autònoma de qüestions i problemes plantejats al llarg de tot el quadrimestre (setmanes 1-15).

Definició de presentat: Es considerarà presentat tot estudiant que hagi lliurat evidències d'aprenentatge amb un pes igual o superior a 4 punts (40%), al marge de la qualificació obtinguda.

Definició d'assignatura superada: Complir les següents dues condicions: haver aprovat individualment les proves d'evidències d'aprenentatge A, B i C i obtenir una nota global igual o superior a 5.

Proves de re-avaluació: Els estudiants suspesos amb una qualificació global major o igual a 4 podran optar a re-avaluació. En tutoria amb el professor s'identificaran les evidències en les quals no s'hagidemostrat un rendiment satisfactori, i el professor proposarà el tipus de prova, que tindrà lloc al llarg de la 19a setmana docent.

Prova de síntesi: A partir de la 2a matrícula els estudiants repetidors tenen dret a superar l'assignatura a través d'una prova de síntesi. Aquesta prova consistirà en una tutoria, a la 19a setmana docent, en la qual el professor avaluarà oralment el grau de comprensió dels conceptes fonamentals i el grau d'assoliment de les competències de l'assignatura.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
A- Avaluació de les competències pràctiques	20%	2	0,08	1, 3, 5, 6, 7
B- Treball de camp	20%	15	0,6	1, 3, 5, 6, 7, 9, 10
C- Avaluació dels coneixements teòrics	40%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
D- Proves curtes	20%	1	0,04	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Bibliografia

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

Els llibres recomanats estan agrupats d'acord als dos blocs temàtics que comprèn l'assignatura.

Dins de cada bloc el primer llibre és el més recomanable. La resta són complementaris, ordenats de més a menys recomanable.

Bloc d'Acústica

- Speech science primer. L.J. Raphael (2007) Ed. Lippincott Williams & Wilkins.
- Acoustic and auditory phonetics. K. Johnson (1997) Ed. Blackwell Publishing.
- La fonètica. E. Martínez Celdrán (1994) Ed. Empúries.
- Análisis espectrográfico de los sonidos del habla. E. Martínez Celdrán (1998) Ed. Ariel.
- Manual de fonologia catalana. X. Romeu (1983) Ed. Barcanova.
- The speech sciences. R.D. Kent (1997) Ed. Singular Publishing.

- *The acoustic analysis of speech*. R.D. Kent (1992) Ed. Whurr Publishers.
- *The physics of speech*. D.B. Fry (1984) Ed. Cambridge University Press.

Bloc d'Audiologia

- *Basics of Audiology*. J.L. Cranford (2008) Ed. Plural Publishing.
- *Audiology*. M.A. Maltby (2000) Ed. David Fulton Publishers.
- *Survey of Audiology* D.A. Debonis (2008). Ed. Pearson.
- *Tratado de Audiología*. E. Salesa (2005). Ed. Masson.
- *Audiología Práctica*. G.D. Sebastián (1999) Ed. Médica Panamericana.
- *Práctica de la audiometría*. E. Lehnhardt (1992) Ed. Médica Panamericana.
- *Manual de audiometría*. T. Labella (1988) Ed. Garsi.
- *Audiometría clínica*. M. Portmann (1979) Ed. Toray-Masson.

Nota: No existeix un llibre de text únic que cobreixi tota la matèria. A la vista de l'experiència de cursos anteriors, si algú està determinat a comprar un llibre (que a més no estigui en anglès!), la menys dolenta de les opcions és el *Tratado de Audiología*. E. Salesa (2005). Ed. Masson, que al marge del títol inclou també els conceptes bàsics d'Acústica.