

Bioestadística

Codi: 100766

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500250 Biologia	FB	1	1

Professor/a de contacte

Nom: Giulia Binotto

Correu electrònic: giulia.binotto@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

Maria Jolis Gimenez

Florent Balacheff

Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant repassi:

- 1) La combinatòria i el binomi de Newton.
- 2) La probabilitat i l'estadística que hagi estudiat al Batxillerat.
- 3) Les funcions elementals (exponencial, logaritme) i els sumatoris.

Objectius

Contextualització:

Es tracta d'una assignatura bàsica, de tipus instrumental, que introdueix en els estudis de Biologia les eines probabilístiques i estadístiques bàsiques per tal d'analitzar dades biològiques provinents de la descripció de fenòmens naturals o d'experiments, incidint en la seva correcta utilització i en la interpretació de resultats. Aquestes eines es faran servir a altres matèries del grau i resulten fonamentals per a la capacitat del futur graduat en Biologia tant per a l'exercici de la seva professió com per a la recerca. Juntament amb l'assignatura Matemàtiques, aquesta es caracteritza perquè, a més dels seus continguts propis, ajuda l'alumnat a desenvolupar el rigor científic i el pensament lògic.

Objectius formatius de l'assignatura: Es pretén que l'alumnat...

1. Sigui capaç d'utilitzar amb fluïdesa el llenguatge propi de la probabilitat i de l'estadística que es fa servir a Biologia.
2. Aprengui a explorar amb mètodes descriptius diversos conjunts de dades, resultants de l'observació de fenòmens biològics o de l'experimentació.

3. Sigui capaç de plantejar el model probabilístic més adequat en diferents situacions, i sàpiga fer servir les propietats de la probabilitat per a calcular la probabilitat dels esdeveniments que interessin.
4. Conegui i entengui el concepte de variable aleatòria, coneixi els exemples clàssics de variable aleatòria i en quines situacions es fan servir per a la modelització.
5. Aprengui a utilitzar els mètodes de la inferència estadística (interval de confiança i tests d'hipòtesis) per arribar a conclusions sobre una o diverses poblacions a partir de la informació parcial continguda a mostres aleatòries.
6. Conegui eines informàtiques (programari R i interfície gràfica d'usuari R Commander) pel tractament estadístic de dades.
7. Apliqui el sentit comú i desenvolupi esperit crític a l'hora d'enfrontar-se amb els problemes que haurà de resoldre, tant en el moment del seu planteig i resolució, com en el moment d'extreure'n conclusions i prendre decisions.

Competències

- Actuar amb responsabilitat ètica i amb respecte pels drets i deures fonamentals, la diversitat i els valors democràtics.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
- Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
- Aplicar recursos estadístics i informàtics a la interpretació de dades.
- Comprendre, interpretar i utilitzar eines matemàtiques i estadístiques en la resolució de problemes biològics.
- Introduir canvis en els mètodes i els processos de l'àmbit de coneixement per donar respostes innovadores a les necessitats i demandes de la societat.
- Obtindre informació, dissenyar experiments i interpretar els resultats biològics.
- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Treballar en equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Actuar en l'àmbit de coneixement propi avaluant les desigualtats per raó de sexe/gènere.
2. Actuar en l'àmbit de coneixement propi valorant l'impacte social, econòmic i mediambiental.
3. Analitzar críticament els principis, valors i procediments que regeixen l'exercici de la professió.
4. Analitzar una situació i identificar-ne els punts de millora.
5. Aplicar recursos estadístics i informàtics a la interpretació de dades.
6. Dissenyar experiments a partir dels coneixements estadístics.
7. Identificar i interpretar les eines estadístiques que es poden utilitzar en la resolució de problemes biològics.
8. Obtindre informació de dades experimentals, presentar-les adequadament i interpretar-les.

9. Proposar nous mètodes o solucions alternatives fonamentades.
10. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
11. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
12. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
13. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
14. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'indole social, científica o ètica.
15. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
16. Treballar en equip.
17. Utilitzar les eines estadístiques en la resolució de problemes biològics.

Continguts

1. Estadística descriptiva.

- Dades i error aleatori. Escales de mesura.
- Anàlisi descriptiva de dades provinents d'una variable: distribucions de freqüències, representacions gràfiques, resums numèrics (mesures de posició, de dispersió i de forma).
- Anàlisi descriptiva de dades provinents de dues variables: correlació i recta de regressió, taules de contingència.

2. Probabilitat.

- Propietats bàsiques de la probabilitat. Probabilitat condicionada. Fórmula de les probabilitats totals. Fórmula de Bayes. Independència d'esdeveniments.
- Esperança i variància d'una variable aleatòria.
- Variables aleatòries discretes. Distribucions Bernoulli, Binomial i Hipergeomètrica.
- Variables aleatòries contínues. Distribució Normal. Aproximació de la Binomial per la Normal.
- Independència de variables aleatòries.

3. Inferència estadística.

- Introducció a l'Estadística: població i mostra, paràmetres i estimadors.
- Distribució de la mitjana mostral en el cas normal amb variància coneguda: el Z-estadístic. Interval de confiança per a la mitjana de la normal amb variància coneguda.
- La distribució t d'Student. El cas de la variància desconeguda: el T-estadístic i l'interval de confiança per a la mitjana de la normal amb variància desconeguda.
- La proporció mostral. Interval de confiança asimptòtic per a la proporció.
- Concepte de test d'hipòtesis. Test per a la mitjana d'una població Normal. Tests per a la proporció.
- Test de comparació de mitjanes i de variàncies per a dues poblacions Normals. Test de comparació de proporcions.
- Test de Shapiro-Wilk de normalitat. Tests no paramètrics per a la comparació de mitjanes.

- Test de bondat d'ajustament de la χ^2 i test d'independència.

Part del temari es desenvoluparà a pràctiques.

Metodologia

El centre del procés d'aprenentatge és el treball de l'alumnat. L'estudiant aprèn treballant, essent la missió del professorat ajudar-lo en aquesta tasca subministrant-li informació o mostrant-li les fonts on es pot aconseguir i dirigint els seus passos de manera que el procés d'aprenentatge pugui realitzar-se eficaçment. En línia amb aquestes idees, i d'acord amb els objectius de l'assignatura, el desenvolupament del curs es basa en les següents activitats:

Classes de teoria:

L'alumnat adquireix els coneixements científic-tècnics propis de l'assignatura assistint a les classes de teoria, complementant-les amb l'estudi personal autònom dels temes explicats per tal d'assimilar els conceptes i els procediments, per a detectar dubtes i realitzar resums i esquemes de la matèria. Les classes de teoria són classes magistrals a les quals el professor introdueix els conceptes bàsics corresponents a la matèria de l'assignatura, tot mostrant la seva aplicació. Es fan amb pissarra i amb el suport de les TIC.

Problemes i pràctiques:

Els problemes i les pràctiques són sessions amb un nombre més reduït d'alumnes on es treballen els coneixements científic-tècnics exposats en les classes de teoria per a completar la seva comprensió i aprofundir-hi mitjançant la resolució de problemes i casos pràctics, amb el programari adient. Els alumnes treballaran de manera individual o en grup, sota la supervisió del professor, resolent els problemes proposats. Això es farà tant a classe com de manera autònoma per part de l'alumnat.

A les sessions de pràctiques amb ordinador l'alumnat aprendrà a utilitzar eines informàtiques per a l'anàlisi descriptiva de conjunts de dades i la inferència estadística.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de problemes i pràctiques	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
Classes de teoria	30	1,2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 14, 15, 17
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Tipus: Autònomes			
Estudi + treball dels problemes i les pràctiques	83	3,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura consta d'una part d'avaluació contínua de les competències adquirides: hi haurà dos exàmens parcials, cadascun amb un pes del 35%. Aquests dos parcials seran la part recuperable de l'assignatura.

L'avaluació de les pràctiques amb ordinador tindrà un pes del 30% en l'avaluació final de l'assignatura. La nota s'obtindrà a partir de l'entrega d'uns treballs.

Per participar en la recuperació, l'alumnat ha d'haver estat prèviament avaluat en un conjunt d'activitats el pes de les quals equivalgui a un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura. Per tant, l'alumnat obtindrà la qualificació de "No avaluable" quan les activitats d'avaluació realitzades tinguin una ponderació inferior al 67% en la qualificació final.

Es demana una nota mínima de 3,5 sobre 10 a cada examen (parcial o recuperació). També es demana una nota mínima de 4 sobre 10 a cada entrega. En cas d'assolir aquestes notes mínimes, la nota final és la mitjana ponderada. En cas contrari, la nota final es calcula com el mínim entre la mitjana ponderada i 4,5 (tot valorat sobre 10).

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Exàmens parcials	70%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Recuperació	70%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17
Treballs de pràctiques	30%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17

Bibliografia

Bardina, X. Farré, M. *Estadística descriptiva*. Manuals UAB, 2009.

Besalú, M. Rovira C. *Probabilitats i estadística*. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2013.

Delgado, R. *Probabilidad y Estadística para ciencias e ingenierías*. Delta, Publicaciones Universitarias. 2008.

Devore, Jay L. *Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias*. International Thomson Editores. 1998.

Milton, J. S. *Estadística para Biología y Ciencias de la Salud*. Interamericana de España, McGraw-Hill, 2007 (3a ed. ampliada).

Remington, R. D. Schork, M. A. *Estadística Biométrica y Sanitaria*. Prentice/Hall Internacional, 1974.

Programari

A les sessions de pràctiques amb ordinador l'alumne aprendrà a fer servir el programari lliure R amb la interfície gràfica d'usuari R Commander (o una interfície gràfica equivalent), per tal d'aplicar les eines estadístiques per a l'anàlisi descriptiva de conjunts de dades i la inferència estadística.