

Bioestadística

2015/2016

Codi: 100766

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500250 Biologia	FB	1	1

Professor de contacte

Nom: Rosario Delgado de la Torre

Correu electrònic: Rosario.Delgado@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

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 Batxiller
- 3) Les funcions elementals (exponencial, logaritme), 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 els alumnes a desenvolupar el rigor científic i el pensament lògic.

Objectius formatius de l'assignatura: es pretén que l'alumne...

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, conegui els exemples clàssics de variable aleatòria i en quines situacions es fan servir per a la modelització.
5. aprengui a utilitzar el mètode 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 interface gràfic d'usuari DeduceR) 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

- Aplicar recursos estadístics i informàtics a la interpretació de dades.
- Comprendre, interpretar i utilitzar eines matemàtiques i estadístiques en la resolució de problemes biològics.

- Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
- Obtenir informació, dissenyar experiments i interpretar els resultats biològics.
- Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
- Treballar en equip.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar recursos estadístics i informàtics a la interpretació de dades.
2. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
3. Dissenyar experiments a partir dels coneixements estadístics.
4. Identificar i interpretar les eines estadístiques que es poden utilitzar en la resolució de problemes biològics.
5. Obtenir informació de dades experimentals, presentar-les adequadament i interpretar-les.
6. Tenir capacitat d'anàlisi i de síntesi.
7. Treballar en equip.
8. Utilitzar les eines estadístiques en la resolució de problemes biològics.

Continguts

1. Estadística descriptiva.

Dades i error aleatori. Escales de mesura. Anàlisi descriptiu de dades provinents d'una variable: distribucions de freqüències, representacions gràfiques, resums numèrics (mesures de posició, de dispersió i de forma). Anàlisi descriptiu de dades provinents de dues variables: correlació i recta de regressió, taules de contingència. El programari R i l'interface gràfic d'usuari DeduceR.

2. Probabilitat.

1. Propietats bàsiques de la probabilitat. Probabilitat condiconada. Fórmula de les probabilitats totals. Fórmula de Bayes. Independència d'esdeveniments.
2. Variables aleatòries discretes: Bernoulli, Binomial i Hipergeomètrica.
3. Esperança i variància d'una variable aleatòria.
4. Variables aleatòries contínues: la Normal. Aproximació de la Binomial per la Normal.
5. Independència de variables aleatòries.

3. Inferència estadística.

1. 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.
2. 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.
3. La proporció mostral. Interval de confiança asimptòtic per a la proporció.
4. Introducció als tests d'hipòtesis. Test d'hipòtesis per a la mitjana de la normal amb variància coneguda i amb variància desconeguda. Tests d'hipòtesis per a la proporció.
5. Tests d'hipòtesis per a comparar dues poblacions normal. El test de Levene de comparació de variàncies. El cas de dues poblacions dicotòmiques.
6. El test de Shapiro-Wilk de normalitat. Tests no paramètrics per a la comparació de mitjanes.
7. El test de bondat d'ajustament de la χ^2 i el test d'independència.
8. Tests d'hipòtesis per a comparar més de dues poblacions normals: introducció a l'Anàlisi de la Variància (ANOVA).

Metodologia

El centre del procés d'aprenentatge és el treball de l'alumne. 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'alumne adquireix els coneixements científico-tècnics propis de la 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 científico-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'alumne.

Hi haurà 12 sessions d'una hora (per a cada grup) de problemes i 4 sessions de pràctiques amb ordinador, a les quals l'alumne aprendrà a fer servir el programari lliure R amb l'interface gràfic d'usuari DeduceR I per tal d'aplicar les eines estadístiques per a l'anàlisi descriptiu de conjunts de dades.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	32	1,28	3, 4, 5, 6, 8
Problemes i pràctiques	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Tipus: Supervisades			
Tutories individuals	10,5	0,42	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Tipus: Autònomes			
Estudi + treball dels problemes i les pràctiques	83,5	3,34	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura consta d'una part d'avaluació contínua de les competències adquirides que es realitzarà durant el període lectiu, amb un control intermedi de problemes que donarà una nota C, que es farà previsiblement el dia 9 de novembre de 2015 de 9:00 a 12:00 hores. Aquesta part tindrà un pes d'un 15% en l'avaluació final de l'assignatura.

L'avaluació de les pràctiques amb ordinador, P, tindrà un pes del 25% en l'avaluació final de l'assignatura. La nota P s'obindrà a partir d'un examen de pràctiques que es farà previsiblement el dimarts dia 19 de gener de 2016 entre les 9:00 i les 14:00 hores, en diferents torns que s'anunciaran prèviament al campus virtual de l'assignatura, a l'aula informàtica Pc1-C.

El 60 % restant de l'avaluació de l'assignatura s'obté fent un examen escrit final que

dóna una nota E1, previsiblement el dia 12 de gener de 2016 de 9:00 a 12:00 hores. La nota de l'assignatura serà

$$F1=0.60 E1+0.15 C+0.25 P$$

Hi haurà la possibilitat de recuperar la nota de l'examen E1, els alumnes que ho necessitin, o els que vulguin millorar

nota, fent un examen de recuperació previsiblement el dia 5 de febrer de 2016 de 9:00 a 12:00 hores, però no així les altres dues notes.

Si diem E2 a la nota de l'examen de

recuperació, la nota final de l'assignatura serà

$$F2=0.60 \max(E1,E2)+0.15 C+0.25 P$$

(en aquesta fórmula, s'entén que si un alumne no es presenta a algun dels dos exàmens, la corresponent nota de l'examen, E1 o E2, és 0)

L'alumne supera l'assignatura si F2 és més gran o igual que 5.

Es considera que l'alumne es presenta a l'assignatura si es presenta a qualsevol dels dos exàmens (E1 o E2). En cas contrari, es considera com a NO PRESENTAT.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Control de problemes	15%	1,75	0,07	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8
Examen de pràctiques	25%	1,25	0,05	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Examen E1+Recuperació E2	60%	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 8

Bibliografia

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, 1994 (2a ed.).

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

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