

Disseny d'Experiments**2013/2014**

Codi: 103243

Crèdits: 3

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2501925 Ciència i Tecnologia dels Aliments	OT	4	2

Professor de contacte

Nom: Rosario Delgado de la Torre

Correu electrònic: Rosario.Delgado@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: No

Algun grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Tot i que no hi ha prerequisits oficials, és convenient que l'estudiant hagi assolit principalment les competències de l'assignatura Estadística de primer curs, i en segon lloc, les de l'assignatura Matemàtiques, també de primer curs.

ObjectiusContextualització:

Les ciències experimentals es caracteritzen perquè avancen gràcies a la realització d'experiments. Un experiment és "l'observació d'un fenomen en determinades condicions, com a mitjà d'investigació". Per a poder treure conclusions adequades d'un experiment és necessari que hagi estat dissenyat amb cura. La investigació científica és un procés d'aprenentatge dirigit, i l'objectiu dels mètodes estadístics en general (i del Disseny d'Experiments en particular) és fer que aquest procés sigui el més eficient possible. Un experiment dissenyat és una prova (o sèrie de proves) realitzada sobre un procés, en la que es fan canvis convenients en les variables d'entrada o factors del procés, amb la finalitat d'observar i identificar els corresponents canvis produïts en les variables de sortida o resposta.

En qualsevol experiment, els resultats i les conclusions que es poden extreure depenen de com s'hagin obtingut les observacions, i per tant és necessari dissenyar l'experiment de manera científica. Disseny d'Experiments és el nom que rep un conjunt d'eines estadístiques que s'utilitzen per a assistir l'investigador en el disseny dels experiments que ha de realitzar, de tal manera que se'n obtinguin observacions que es puguin analitzar usant mètodes estadístics, per a donar lloc a conclusions vàlides i objectives.

El Disseny d'Experiments té un ampli ventall d'aplicacions, ja que l'experimentació és part fonamental del procés científic i una de les maneres d'aprendre sobre com funcionen els sistemes o processos. Generalment, aquest aprenentatge es dona a través d'una sèrie d'activitats en les quals es fan conjectures relatives al procés, es realitzen experiments per a generar observacions a partir del mateix procés, i llavors es fa servir la informació d'aquestes observacions per a establir noves conjectures, que porten a realitzar nous experiments, i així successivament. Gran part de la investigació científica i tècnica és empírica i fa servir de manera extensiva l'experimentació. La utilització dels mètodes estadístics pot incrementar de manera considerable l'eficàcia d'aquests experiments i, molt sovint, reforçar les conclusions obtingudes, estalviant temps i recursos.

En aquesta assignatura optativa es farà una introducció al Disseny d'Experiments, explicant els tipus de dissenys més elementals, així com les idees més importants i les eines que més s'utilitzen.

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

- 1) Entengui què és un experiment i la necessitat de dissenyar-lo de manera científica.
- 2) Entengui els principis bàsics del Disseny d'Experiments.
- 3) Compregui els objectius d'un experiment dissenyat i sigui capaç d'identificar, en una situació real de la seva disciplina, la variable resposta, els factors i els seus nivells.
- 4) Conegui diferents tipus de dissenys i sigui capaç de decidir, en cada situació particular, quin és el més adequat per a fer servir en el seu experiment.
- 5) Sigi capaç de portar a terme el disseny experimental escollit i d'analitzar correctament les dades obtingudes, traient conseqüències i prenent decisions basant-se en l'anàlisi.

Competències

- Ciència i Tecnologia dels Aliments
 - Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions en l'àmbit professional.
 - Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
 - Aplicar els coneixements de les ciències bàsiques en la ciència i la tecnologia dels aliments.
 - Buscar, gestionar i interpretar la informació procedent de diverses fonts.
 - Seleccionar els procediments analítics (químics, físics, biològics i sensorials) adequats en funció dels objectius de l'estudi, de les característiques dels analits i del fonament de la tècnica.
 - Utilitzar els recursos informàtics per a la comunicació i la cerca d'informació en l'àmbit d'estudi, el tractament de dades i el càlcul.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar dades mitjançant els models de: regressió lineal, anàlisi de la variància d'un o diversos factors, anàlisi de la variància amb blocs, anàlisi de la variància amb factors niats i anàlisi de la covariància.
2. Analitzar, sintetitzar, resoldre problemes i prendre decisions en l'àmbit professional.
3. Aplicar el mètode científic a la resolució de problemes.
4. Buscar, gestionar i interpretar la informació procedent de diverses fonts.
5. Comparar el grau d'ajust entre diversos models estadístics.
6. Emprar gràfics de visualització de l'ajust i de l'adequació del model.
7. Identificar la presència d'interacció entre variables mitjançant gràfics de mitjanes i interaccions.
8. Identificar les diferents etapes en els problemes de modelització.
9. Mesurar el grau d'ajust d'un model estadístic.
10. Planificar el mostreig i l'anàlisi estadística.
11. Utilitzar els recursos informàtics per a la comunicació i la cerca d'informació en l'àmbit d'estudi, el tractament de dades i el càlcul.
12. Utilitzar paquets estadístics específics per al disseny d'experiments.

Continguts

1. Introducció al disseny d'experiments.
2. El disseny completament aleatoritzat.
 1. El disseny completament aleatoritzat.
 2. Les sumes de quadrats.
 3. El test F i la taula ANOVA (d'un factor).
 4. Les comparacions múltiples.
3. El disseny en blocs aleatoritzats complets.
 1. Concepte de bloc. El disseny d'un factor amb blocs aleatoritzats complets.
 2. L'ANOVA d'aquest disseny.
 3. Les comparacions múltiples.

5. Els dissenys factorials.
 1. Efectes principals i interaccions.
 2. El disseny factorial de dos factors.
 3. El mètode de Tukey de comparacions múltiples.
 4. Efectes mixtos i efectes aleatoris.
 5. El disseny factorial de tres factors.
 6. Els dissenys 2^k .

Metodologia

En el procés d'aprenentatge de la matèria és fonamental el treball de l'alumne, qui en tot moment disposarà de l'ajut del professor. A part de les hores presencials corresponents a les activitats dirigides pel professor, l'alumne haurà de dedicar un temps a les tutories, que són activitats supervisades, i un temps al treball autònom.

Les hores presencials d'Activitats dirigides es distribueixen en:

- Teoria:

es tracta de classes magistrals a les quals el professor introdueix els conceptes bàsics corresponents a la matèria de l'assignatura, tot mostrant exemples de la seva aplicació. Aquestes classes es fan amb pissarra i amb suport de les TIC. L'alumne haurà de complementar les explicacions dels professor amb l'estudi personal autònom per tal d'assimilar els conceptes i procediments per a detectar dubtes i per realitzar resums i esquemes de la matèria.

- Problemes:

les classes de problemes es fan en grups més reduïts que les de teoria, i en elles es treballa la comprensió dels conceptes introduïts a teoria amb la realització de problemes. Els alumnes treballaran de manera individual o en grup, sota la supervisió del professor, resolent els problemes proposats. Això ho faran tant a la classe de problemes com de manera autònoma.

- Pràctiques:

L'alumne aprendrà a utilitzar programari estadístic amb ordinador. Les classes de pràctiques es realitzaran a les aules informàtiques i en grups reduïts. En aquestes classes s'aplicaran les eines estadístiques introduïdes a les classes de teoria i ja treballades a les classes de problemes, en situacions que requereixen l'ús d'un programa informàtic. De manera autònoma l'alumne haurà de resoldre problemes utilitzant les eines informàtiques introduïdes a les classes de pràctiques.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Problemes	7,5	0,3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Pràctiques informàtiques	7,5	0,3	1, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12
Teoria	11	0,44	1, 5, 6, 7, 9, 10, 12
Tipus: Supervisades			
Tutories	7,5	0,3	1, 5, 6, 7, 9, 11, 12
Tipus: Autònomes			
Estudi	15	0,6	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Resolució de problemes	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Treballs pràctics	7,5	0,3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
-------------------	-----	-----	---------------------------------------

Avaluació

L'avaluació de l'assignatura consta d'una part d'avaluació mitjançant un control o entregues, de nota C, de l'avaluació de les pràctiques amb ordinador, P, i d'un examen escrit de problemes que dona una nota E1. La nota de l'assignatura serà

$$F1=0,6 E1+0,2 P + 0,2 C$$

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, 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

$$F2=0,6 \max(E1,E2)+0,2 P+ 0,2 C$$

(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 F1 o 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. Més detalls al campus virtual.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Control	20%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Examen	60%	2	0,08	1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Pràctiques informàtiques	20%	1	0,04	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12

Bibliografia

1. Delgado, R. Probabilidad y Estadística para ciencias e ingenierías. Editorial Delta, 2008.
<http://www.deltapublicaciones.com>
2. Christensen, R. Analysis of variance, design and regression, Chapman and Hall, 1996.
3. Devore, Jay L. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias, International Thomson Editores, 1998.
4. Montgomery, D. C. Diseño y análisis de experimentos. 2a edició. Limusa Wiley, 2002.
5. Milton. J. S. Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. 3a edició. Interamericana de España, McGraw-Hill, 2007.