FITXA IDENTIFICATIVA

DADES DE L'ASSIGNATURA

Codi: 36839
Nom: Experimentació Integrada en Biologia
Cicle: Grau
Crèdits ECTS: 6
Curs acadèmic: 2025-26

TITULACIONS

Titulació	Centre	Curs	Periode
1106 - Grau en Biologia	Facultat de Ciències Biològiques	3	Anual, Segon quadrimestre

MATÈRIES

Titulació	Matèria	Caràcter
1106 - Grau en Biologia	Experimentació Integrada en Biologia	OBLIGATÒRIA

COORDINACIÓ

GARRIDO BENAVENT ISAAC

FLORES TORNERO MARIA

RESUM

Experimentació Integrada en Biologia és una matèria quadrimestral de 6 crèdits ECTS que s'imparteix en el tercer curs del Grau en Biologia amb caràcter obligatori, concebuda com aglutinant de les especificitats de les matèries biològiques considerades fins al moment en la formació de l'alumnat, en mostrar el caràcter interdisciplinari i integrat de la biologia moderna a través del disseny i de l'anàlisi dels resultats experimentals obtinguts. En l'actualitat, en els estudis biològics l'objectiu final no es queda en aspectes simplement descriptius, sinó que mostren una tendència sintètica i aplicada cada vegada més gran, que requereixen la consideració de diferents punts de vista.

En qualsevol de les disciplines biològiques es plantegen qüestions que necessiten el disseny d'una o més experiències, els resultats de les quals permeten la comprovació o refutació de les hipòtesis subjacents, ja que com branques de la ciència han d'aplicar el mètode científic. Cada biòleg enfoca la pregunta plantejada des de la perspectiva de la seva disciplina i al nivell biològic que li concerneix, però què passaria si treballarà amb un altre biòleg d'una disciplina diferent que investigués a un nivell diferent? La resposta és clara. La sinergia del treball conjunt (en equip) redundaria en plantejaments experimentals ben dissenyats i interconnectats, amb resultats vàlids per a ambdues disciplines.

El punt de partida per comprendre el plantejament de l'assignatura Experimentació Integrada en Biologia és que diferents experiments que es plantegen en diferents disciplines biològiques, amb assignatures en el Grau en Biologia, es resolen amb els mateixos mètodes estadístics, com s'ha tractat de transmetre des el primer curs. Però el que ara es tracta de transmetre és que, a més que un mateix mètode estadístic pot aplicar-se a la resolució de diferents problemes biològics, existeixen mètodes més específics per a preguntes més complexes sorgides de l'efecte sinèrgic del treball interdisciplinari.

L'assignatura contempla els aspectes teòrics en el seu moment inicial en el segon quadrimestre en sessions presencials en aula convencional i/o aula d'informàtica, els continguts de les quals no necessàriament han de seguir un ordre seqüencial atenent la seva ordenació en temes proposats. Les pràctiques, que integren diferents perspectives, es duran a terme en sessions presencials de camp, laboratori i/o aula d'informàtica.

CONEIXEMENTS PREVIS

RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

ALTRES TIPUS DE REQUISITS

És indispensable haver superat les assignatures de primer curs:

1.- Biologia (Codi. 33041),

2.- Arbre de la Vida (Codi. 33053),

3.- Biologia Cel·lular (Codi. 36828),

4.- Matemàtiques (Codi. 36829), i

és recomanable haver superat les assignatures de segon curs:

5.- Botànica II (Codi. 36833)

6.- Paleontologia (Codi. 36835)

7.- Bioestadística (Codi. 36837)

Aquests requisits i recomanacions prèvies garantirien una visió general d'aspectes biològics i de càlculs numèrics bàsics per al seguiment lògic d'Experimentació Integrada en Biologia.

COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENENTATGE

1106 - Grau en Biologia

(CB4) Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

Assimilar el procés de construcció del coneixement científic: experimentació en el laboratori i estudis de camp, adquisició, maneig i anàlisi de dades, redacció de documents científics. Maneig de tecnologies de la informació i la comunicació (tics) en biologia.

Assimilar el procés de construcció del coneixement científic: experimentació en el laboratori i estudis de camp, adquisició, maneig i anàlisi de dades, redacció de documents científics. Maneig de tecnologies de la informació i la comunicació (TICs) en biologia.

Capacitat d'analitzar dades obtingudes en diferents experiències biològiques, utilitzant programari estadístic adequat.

Dissenyar experiments i desenvolupar-los mitjançant l'ús adequat de tècniques i instrumental científic, complint les normes de seguretat en els laboratoris.

Interpretar, analitzar, avaluar, processar i sintetitzar dades i informació biològica aplicant mètodes matemàtics i estadístics.

Organitzar, planificar i gestionar la informació, permetent analitzar, sintetitzar i desenvolupar raonaments crítics que els habilite per a la resolució de problemes i els capacite per a la presa de decisions i la realització treballs.

Que els estudiants hagen desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.

Que els estudiants puguen transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.

Que els estudiants tinguen la capacitat d'arreplegar i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seua àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguen una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.

Usar Tics, Apps i altres eines informàtiques que els possibilite el maneig i difusió de la informació tant en àmbits educatius com professionals.

Utilitzar el llenguatge científic, tant oral com escrit, en diversos registres, sent capaços de triar el nivell d'acord amb l'auditori i/o lectors als quals vaja dirigit. Emprar les llengües foranes més habituals en cada disciplina com a vehicle de comunicació en un sistema globalitzat.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. PRESENTACIÓ DE L'ASSIGNATURA

Els/les professors/es, el seu perfil; com contactar-los/les. Organització docent de l'assignatura: localització de la guia docent. Materials docents en la xarxa. Altres informacions.

2. TEORIA.

Estadística

Tema 1: Regressió lineal múltiple

Models de regressió lineal simple i múltiple. Estimació i interpretació del model de regressió lineal múltiple. Estudi d'interaccions entre variables. Diagnòstic del model. Selecció de variables.

Tema 2: ANOVA d'una via

Descomposició de la variància. Distribució F. Anàlisi de la variància d'una via. Taula de ANOVA. Representació de models ANOVA com a models lineals.

Tema 3: ANOVA de dos i més vies

Dissenys factorials amb dos factors. Factors fixos i aleatoris. Dissenys niats amb dos factors.

Tema 4: Dissenys estadístics més complexos

Dissenys no balancejats. ANOVA amb tres i més vies. ANCOVA.

3. PRÁCTICAS

Sessió A1. Morfometria geomètrica: identificació de la càrrega filogenètica i adaptativa en l'evolució de la forma orgànica.

En la present pràctica les estructures que es caracteritzaran són un conjunt de peces dentals de micromamífers de diferents grups taxonòmics i de diferents èpoques, per tal de concretar si les diferències entre cada grup es deuen a factors filogenètics o una adaptació a un tipus determinat de dieta. L'estructura de pràctica permetria anàlisis paral·leles com: variacions en la dieta de diferents rapinyaires, o variacions en la grandària de diferents grups (rosegadors, insectívors); o en la composició de les comunitats de micromamífers en èpoques recents per a la mateixa àrea. Per a l'anàlisi de les dades obtingudes en els mostrejos de camp, s'empraran essencialment tècniques d'anàlisi multivariant (Anàlisi Discriminant i Anàlisi en Components Principals), encara que també es podria plantejar per a possibles consideracions paral·leles l'ús de regressió Múltiple i/o proves de ji-quadrat.

Sessió A2. Estudi comparatiu de l'efecte de diferents concentracions de productes químics sobre paràmetres reproductius en els individus del invertebrat dulciaqüícola *Daphnia magna*.

En esta pràctica es proposa realitzar un estudi comparatiu de l'efecte de l'exposició a concentracions subletals de composts químics en invertebrats de l'espècie *Daphnia magna* (Crustacea, Cladocera). Els invertebrats seran mantinguts durant un període de temps concret i una exposició semiestàtica i, posteriorment, es registraran diferents paràmetres individuals. Amb les dades obtingudes es realitzaran les pertinents anàlisis estadístiques per a contestar a les hipòtesis que es plantegen prèvies a l'assaig. A més, es durà a terme un estudi de la grandària/sexe/presència de possibles malformacions morfològiques externes en els descendents.

Sessió B1. La congelació com a procediment per conservar microorganismes.

L'objectiu d'aquesta pràctica és que l'estudiant comprenga i analitze els diferents factors que poden influir en la supervivència dels microorganismes conservats mitjançant la congelació a -20 ºC. A llarg d'aquesta activitat, es profunditzarà en els següents aspectes clau:

1. S'avaluarà com la incorporació de crioprotectors afecta la viabilitat i la conservació de les cèl·lules microbianes, analitzant la seua capacitat per a protegir els microorganismes durant el procés de congelació.
2. S'estudiarà l'impacte de la congelació en la viabilitat de microorganismes procariotes (com ara els bacteris) i eucariotes (com els llevats), comparant la seua resistència i capacitat de recuperació rere el procés.
3. S'analitzarà com la congelació afecta de manera diferencial als bacteris gram positius i gram negatius, considerant les particularitat de les seues estructures cel·lulars.

En tots els casos, la tècnica emprada per a determinar la viabilitat microbiana serà el recompte de viables en placa. Aquest mètode consistirà en la preparació de dilucions decimals successives de les mostres, seguit de la sembra en superfície de plaques amb medi de cultiu sòlid. Posteriorment, es realitzarà el recompte d'unitats formadores de colònies (UFC) per a avaluar la supervivència dels microorganismes rere la congelació.

Sessió B2. Estudi ecofisiològic i molecular de plantes C3 i C4.

El material biològic consistirà en plantes C3 (pèsol, *Pisum sativum* L.) i C4 (blat de moro, *Zea mays* L.) crescudes en condicions controlades, a 20 ºC i 35 ºC. Es determinarà l'efecte de la temperatura sobre la velocitat de creixement, el contingut en pigments fotosintètics, així com l'anatomia foliar, prestant atenció a la densitat estomàtica i la mida de les cèl·lules guarda dels estomes.

VOLUM DE TREBALL (HORES)

ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Tutories	5,00
Teoria	16,00
Laboratori	25,00

Aula informàtica	14,00
Total hores	**60,00**

ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	20,00
Estudi i treball autònom	70,00
Preparació de classes	0,00
Preparació d'activitats d'avaluació	0,00
Resolució de casos pràctics	0,00
Total hores	**90,00**

METODOLOGIA DOCENT

En aquesta assignatura s'apliquen diferents metodologies i es proposen algunes activitats per a la consecució dels seus objectius. Les activitats presencials es corresponen amb:

Classes magistrals. Aquest tipus d'activitat està planificada per a l'exposició dels temes teòrics, on el docent presentarà els conceptes bàsics de cada tema amb l'ajuda de recursos disponibles (pissarra i tecnologies de la informació i comunicació). S'orientarà l'alumnat sobre altres possibles recursos (bibliogràfics, Internet) per a l'estudi dels conceptes. L'assistència no és obligada, però és recomanable. El còmput d'hores totals dedicades a aquesta activitat és de 16 hores/curs.

Classes pràctiques. L'entorn en què es desenvolupen aquestes activitats seran l'aula d'informàtica, el camp i el laboratori. Les classes pràctiques en aula d'informàtica tenen com a finalitat donar suport a les sessions teòriques amb l'ús de programes estadístics generals i/o específics, i servir de recurs al tractament de les dades obtingudes en les pràctiques de camp i laboratori. Les activitats desenvolupades en camp i/o laboratori tenen com a finalitat l'execució de les experiències que es programen.

Tutories de grup. Aquesta activitat està concebuda perquè els alumnes plantegin els seus dubtes i preguntes en relació a la matèria, per tal que es resolguen i contesten pels propis alumnes, o pel docent si així ho estima oportú. També serveix per orientar al grup sobre els possibles passos a seguir en la bona execució dels experiments plantejats, així com en la confecció de l'article científic.

Tutories individuals. Aquesta activitat permet resoldre qüestions concretes d'un o més alumnes, que puguen aparèixer puntualment al llarg del curs, durant l'horari d'atenció establert pel docent, o bé mitjançant consulta per correu electrònic.

Les **activitats no presencials** representen una part molt important del temps de l'assignatura en la que la dedicació de l'alumnat ha de bolcar-se per a la consecució dels objectius plantejats. En

aquesta activitat, es contempla l'elaboració d'un article científic en grup amb els ensenyaments rebuts i els materials utilitzats en les pràctiques, i on la finalitat és aplicar tots els aspectes formals adquirits a les activitats transversals prèvies i els coneixements integrats en l'assignatura.

AVALUACIÓ

La matèria s'avaluarà mitjançant diferents proves:

Prova objectiva (40%)

Consistirà en la suma d'un examen escrit sobre els continguts d'estadística (temes 1 a 4), que inclourà qüestions teòric-pràctiques i problemes (32 % de la nota final) i una avaluació contínua en sessions pràctiques (8 % de la nota final). Per a poder compensar aquesta part de l'avaluació (continguts sobre estadística) serà necessari aconseguir com a mínim el 45 % percentual de la qualificació màxima conjunta d'aquesta part, així com un 40 % de la màxima nota possible de l'examen.

Article científic (40%)

Redacció d'un article científic d'una de les pràctiques realitzades, on s'apliquen els coneixements d'estadística rebuts a la interpretació dels resultats experimentals. L'autoria d'aquest treball és l'equip, constituït per un màxim de quatre alumnes que han desenvolupat les pràctiques (camp-laboratori, aula d'informàtica). Com a tal, es regeix per unes normes d'edició (divisió en parts, extensió, figures i taules) que s'indicaran a l'inici de les pràctiques, sent les llengües acceptades per a la seva presentació el valencià, el castellà i l'anglès. La nota d'aquesta activitat representa el 40 % de la nota final. Aquesta part de l'avaluació serà compensable quan s'haja assolit un mínim percentual del 45 % sobre la qualificació màxima corresponent.

Resums, memòries i/o qüestionaris (20%)

Avaluació de les activitats pràctiques a partir de la resolució de qüestionaris, assistència regular a activitats presencials, participació i grau d'implicació en el procés d'ensenyança-aprenentatge. Aquests aspectes es corresponen amb el 20 % de la nota final, que es divideix a parts iguals entre les dues pràctiques que es matricula l'estudiant (10 % de cadascuna), compensant quan s'arribe a un mínim percentual del 45 % de la qualificació màxima en cada pràctica.

Consideracions per a la superació de l'assignatura.

L'assignatura no es podrà superar en cap de les convocatòries del curs acadèmic en cas de no haver assistit a totes i cadascuna de les sessions programades (incloent sessions de laboratori, eixides a camp, classes d'informàtica i tutories) en les pràctiques (A1, A2, B1 o B2) assignades a

cada estudiant.

- 1ª Convocatòria. Per aprovar l'assignatura n'hi ha prou amb assolir els mínims compensables exigits en totes les activitats avaluables en la primera convocatòria del curs acadèmic. Aquelles activitats que no hagueren assolit aquests mínims quedaran pendents fins a la següent convocatòria del curs.

- 2ª Convocatòria. Per poder aprovar l'assignatura caldrà assolir els mínims compensables exigits en aquelles activitats que hagueren quedat pendents en la primera convocatòria. La no superació d'aquestes activitats pendents implicaria la repetició de totes les activitats en un curs posterior.

BIBLIOGRAFIA

BÀSICA

Azcón-Bieto & Talón. Fundamentos de Fisiología Vegetal. 2ª edición. McGraw-Hill¿ Interamericana de España, S.L.

Evert R.F. & S. E. Eichhorn (2013). Raven Biology of Plants. 8ª ed. W.H. Freeman and Company. New York, 727 pp.

Izco J. (2004) Botánica. McGraw-Hill Interamericana de España, S.L.

Legendre, P. & L. Legendre (1998). Numerical Ecology. 2nd Edition. Elsevier Science B. V., Amsterdam.

Manley, B. F. J. (1994). Multivariate Statistical Analysis. A Primer. 2nd Edition.Chapman & Hall, London.

Quinn, G. P. y Keough, M.J. (2002). Experimental Design and Data Analysis for Biologists. Cambridge University Press.

Sokal, R.R. & Rohlf, F.J. (1995). Biometry. 3ª edición. W.H.Freeman, New York.

Strasburger E. (2002). Tratado de Botánica. 35ª Edición. OMEGA.

Taiz L., Møller I.M., Murphy A. & Zeiger E. (2022). Plant Physiology and Development. Seventh Edition. Sinauer Associates.

Zar, J.H. (2009). Biostatistical Analysis, 5th Edición. Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ.

COMPLEMENTÀRIA

Podani, J. (2000). Introduction to the Exploration of Multivariate Biological Data. Backhuys Publishers, Leiden.

Reyment, R. A. (1991). Multidimensional Paleobiology. Pergamon Press, Oxford

https://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/FundamentosdeFisiologiaVegetal2008Azcon.pdf

https://www.scribd.com/document/718875846/E-Strasburger-Tratado-de-Botanica.