



Datos básicos de la asignatura

Titulación:	Máster Universitario en Biología Avanzada: Investigación y Aplicación
Año plan de estudio:	2014
Curso implantación:	2014-15
Centro responsable:	Facultad de Biología
Nombre asignatura:	Diseño de Experimentos y Análisis de Datos
Código asignatura:	51360006
Tipología:	OBLIGATORIA
Curso:	1
Periodo impartición:	Primer cuatrimestre
Créditos ECTS:	5
Horas totales:	125
Área/s:	Biología Celular Botánica Ciencia de la Computación e Inteligenc. Artificial Zoología
Departamento/s:	Biología Vegetal y Ecología Biología Celular Ciencias de la Comput. e Int. Artificial Zoología

Coordinador de la asignatura

BALAO ROBLES, FRANCISCO J.

Profesorado

Profesorado de grupo principal

BALAO ROBLES, FRANCISCO J.

MUÑIZ GUINEA, MANUEL ANTONIO

Profesorado de otros grupos

RODRIGUEZ SANCHEZ, FRANCISCO

SANCHEZ MOYANO, JUAN EMILIO

Objetivos y competencias



OBJETIVOS:

Adquirir las aptitudes para el correcto diseño de experimentos y su análisis.

Desarrollo de habilidades técnicas y actitudinales básicas para las actividades profesionales en investigación biológica.

Adquirir aquellas habilidades básicas de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

- Poseer una base teórica sólida de los principios que operan en los distintos niveles de diversidad biológica.
- Ser capaces de utilizar las distintas técnicas de muestreo y análisis estadístico que permitan contrastar hipótesis en investigación biológica y desarrollos biotecnológicos.
- Demostrar destreza para diseñar y llevar a cabo de manera independiente una investigación en alguna materia de la Biología.
- Demostrar capacidad para criticar e innovar en las teorías biológicas.
- Saber buscar y seleccionar fuentes impresas y digitales.
- Adquirir capacidad para desarrollar conocimiento cuantitativo en Biología básica y aplicada.
- Adquirir capacidad para integrar transversalmente los conocimientos de las distintas áreas de la Biología y entre éstas y otras áreas de la Ciencia.
- Adquirir capacidad para integrar verticalmente los distintos niveles de complejidad de la organización biológica.
- Aprender a redactar y exponer trabajos científicos, técnicos y de divulgación sobre



Biología.

- Tener en cuenta el rápido desarrollo que están teniendo las implicaciones éticas del trabajo del biólogo en la sociedad actual y resolver conflictos de esta índole.

Competencias genéricas:

- Desarrollar la creatividad.
- Fomentar el espíritu emprendedor.
- Fomentar el espíritu crítico positivo, hacia la labor propia y ajena.
- Incrementar la capacidad de colaboración con colegas en un plano de igualdad.
- Desarrollar el aprecio por el mérito como valor profesional.
- Capacidad para la reflexión sobre responsabilidades sociales y éticas.
- Saber aplicar la teoría a la práctica.
- Aplicar los conocimientos adquiridos y desarrollar la capacidad de plantear nuevas hipótesis.
- Aprender a analizar, interpretar y comunicar las conclusiones.
- Saber buscar y seleccionar fuentes impresas y digitales en las lenguas relevantes para el ámbito científico.
- Capacidad de análisis crítico y de expresión escrita, oral y visual.
- Desarrollar la capacidad de organizar, gestionar y planificar.
- Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de forma individual.
- Adquirir una base sólida de conocimiento científico de base que permita una capacidad de agilidad intelectual.
- Adquirir un conocimiento profundo de técnicas en diversos campos de investigación y

aplicación de la Biología.

- Desarrollar capacidades para aplicar conocimientos a entornos nuevos, especialmente en contextos multidisciplinares.
- Desarrollar la curiosidad científica, de la iniciativa y la creatividad.
- Desarrollar las capacidades de trabajo en equipo, enriquecidas por la pluridisciplinariedad. Adquirir capacidad de difusión y divulgación de ideas en contextos tanto académicos como no especializados

Contenidos o bloques temáticos

Teoría

1. Distribuciones. Muestreo. Caracterización de poblaciones.
2. Introducción al diseño de experimentos de laboratorio. Controles. Interpretación de los resultados.
3. Introducción al diseño de experimentos de campo. Controles. Interpretación de los resultados.
4. Introducción general al software estadístico R
5. Estadística descriptiva y contraste de hipótesis.
6. Modelos lineales simples. Modelos lineales multifactoriales. Expresión de las conclusiones.
7. Modelos lineales generalizados.
8. Introducción a los análisis multivariantes.Reducción de la dimensionalidad.
9. Análisis de ordenación. Medidas de similaridad y distancias.

Práctica

1. Casos prácticos de diseño de experimentos de laboratorio
2. Casos prácticos de diseño de experimentos de campo
3. Introducción práctica a R
4. Casos prácticos de análisis de datos de campo. Modelos lineales simples. Modelos lineales multifactoriales.
5. Casos prácticos de análisis de datos de campo. Modelos lineales generalizados.
6. Casos prácticos de reducción de la dimensionalidad
7. Casos prácticos de análisis multivariantes aplicados al estudio de datos abióticos y bióticos

Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

Teoría

1. Distribuciones. Muestreo. Caracterización de poblaciones. (2,0 horas)
2. Introducción al diseño de experimentos de campo. Controles. Interpretación de los resultados. (2,0 horas)
3. Introducción al diseño de experimentos de laboratorio. Controles. Interpretación de los resultados. (4,0 horas)
4. Introducción general al software estadístico R. (1,5 horas)
5. Estadística descriptiva y contraste de hipótesis. (1,0 hora)
6. Modelos lineales simples. Modelos lineales multifactoriales. Expresión de las conclusiones. (3,0 horas)
7. Modelos lineales generalizados. Introducción a los modelos mixtos. (4,0 horas)
8. Introducción a los análisis multivariantes. Reducción de la dimensionalidad. (0,5 horas)



9. Análisis de ordenación. Medidas de similaridad y distancias. (2,0 horas)

Prácticas

1. Introducción práctica a R (7,5 horas)

2. Casos prácticos de diseño de experimentos de campo. (3,0 horas)

3. Casos prácticos de diseño de experimentos de laboratorio. (1,0 hora)

4. Casos prácticos de análisis de datos. Modelos lineales simples. Modelos lineales multifactoriales. (6,0 horas)

5. Casos prácticos de análisis de datos. Modelos lineales generalizados. (6,0 horas)

6. Casos prácticos de técnicas de agrupamiento jerárquico, de partición y basado en modelos. (0,5 horas)

7. Casos prácticos de análisis multivariantes aplicados al estudio de datos abióticos y bióticos. (6,0 horas)

Actividades formativas y horas lectivas

Actividad	Horas	Créditos
A Clases Teóricas	10	1
B Clases Teórico/ Prácticas	40	4

Idioma de impartición del grupo

ESPAÑOL

Sistemas y criterios de evaluación y calificación

Se valorarán los conocimientos teórico-prácticos mediante el aprendizaje por proyectos. La evaluación constará de la realización y exposición de un proyecto. Dicha valoración se complementará con la de la asistencia y participación a las clases teóricas y prácticas.

Para el resto de convocatorias (segunda y tercera) la evaluación constará de una prueba final sobre los conocimientos teórico-prácticos de la asignatura.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

Clases teóricas

Se explican los principales conceptos de la asignatura y los fundamentos del diseño de experimentos y el análisis de datos. El profesor seguirá el método docente de la sesión magistral con la inclusión de materiales audiovisuales diversos y ejercicios para incrementar la motivación de los estudiantes. Se fomentará la participación del alumnado y se promoverá el razonamiento crítico.

Prácticas informáticas

Se intercala con las clases teóricas. Los conceptos teóricos adquiridos son puestos en práctica mediante ejercicios en el laboratorio de informática con la participación activa de los estudiantes.

Horarios del grupo del proyecto docente

<https://biologia.us.es/es/docencia/titulaciones/>

Calendario de exámenes

<https://biologia.us.es/es/docencia/titulaciones/>

Tribunales específicos de evaluación y apelación

Presidente: JULIO ENRIQUE PASTOR DIAZ
Vocal: JOSE ANTONIO MEJIAS GIMENO
Secretario: MARIA JOSEFA DIEZ DAPENA
Suplente 1: MONTSERRAT ARISTA PALMERO
Suplente 2: JOSE ANTONIO MEJIAS GIMENO
Suplente 3: CARLOS MANUEL ROMERO ZARCO

Sistemas y criterios de evaluación y calificación del grupo



Sistemas de evaluación

Se valorarán los conocimientos teórico-prácticos mediante el aprendizaje por proyectos. La evaluación constará de la realización y exposición de un proyecto. Dicha valoración se complementará con la de la asistencia y participación a las clases teóricas y prácticas.

Para el resto de convocatorias (segunda y tercera) la evaluación constará de una prueba final sobre los conocimientos teórico-prácticos de la asignatura.

Criterio de calificación

Convocatoria febrero

En esta convocatoria la nota final del alumno corresponderá a la suma de la asistencia de alumno así como un ejercicio final.

Asistencia

La asistencia a las clases teórico-prácticas se valorará con hasta un 10 % de la nota de la asignatura.

Trabajo final

El aprendizaje del alumno será evaluado mediante la presentación y exposición de un trabajo a final del curso. Este trabajo se superará con una puntuación igual o superior a 5,0 (cinco) y representará hasta el 70 % de la nota, mientras que la exposición supondrá el 20 % de la nota.

Convocatorias de septiembre y diciembre

Todos aquellos alumnos que no superen la convocatoria de febrero podrán asistir a un examen final. Este examen se superará con una puntuación igual o superior a 5,0 (cinco), que corresponderá a la Calificación Final y no tendrá en cuenta la asistencia.



Escenario A

En este escenario no se contempla adaptación significativa ya que, debido al limitado número de alumnos en las clases teóricas (máximo 45 alumnos) y en las clases teórico-prácticas en el aula de informática (máximo 23 alumnos), se asegurará el distanciamiento interpersonal usando aulas de aforo adecuado. Se mantendrán los criterios de evaluación establecidos en la modalidad de total presencialidad.

Escenario B

En el escenario de suspensión de la actividad presencial, las clases teóricas se adaptarán a la modalidad no presencial mediante la impartición de clases virtuales en el mismo horario, utilizando la herramienta Blackboard Collaborate. Además, se facilitarán los archivos con los contenidos teóricos en el espacio de la asignatura en la Enseñanza Virtual. La impartición de los contenidos teórico-prácticos programados en el aula de informática también se realizará mediante la plataforma Blackboard Collaborate. Dado que el software principal de la asignatura es de libre distribución (<https://cran.r-project.org/>) y multiplataforma, no existe ningún problema técnico para su instalación por parte del alumno.

Esta modalidad tampoco supone cambios significativos en la evaluación de la asignatura. El aprendizaje del alumno será evaluado durante la primera convocatoria mediante la presentación y exposición virtual de un trabajo a final del curso mediante la plataforma Blackboard Collaborate. Para el resto de convocatorias (segunda y tercera), la evaluación constará de una prueba final sobre los conocimientos teórico-prácticos de la asignatura que se realizará también de manera virtual mediante la citada plataforma.

En cualquiera de los escenarios, los profesores no dan su consentimiento para la captación, publicación, retransmisión o reproducción de su discurso, imagen, voz y explicaciones de cátedra, en el ejercicio de sus funciones docentes, en el ámbito de la Universidad de Sevilla.

Bibliografía recomendada

Bibliografía General

Ecological models and data with R

Autores: Bolker, B.

Edición: 2008

Publicación: Princeton University Press



UNIVERSIDAD
DE SEVILLA

PROYECTO DOCENTE

Diseño de Experimentos y Análisis de Datos

Grupo de Clases teóricas de Diseño de Experimentos y Análisis de Datos (1)

CURSO 2022-23

ISBN: 0691125228

Estadística para investigadores : diseño, innovación y descubrimiento

Autores: George E. Box, J. Stuart Hunter, William G. Hunter

Edición: 2

Publicación: Reverté

ISBN: 9788429150445

Statistics : an Introduction using R

Autores: Crawley, Michael J.

Edición: 1

Publicación: John Wiley and Sons

ISBN: 0470022973

Introductory Statistics with R

Autores: Dalgaard, Peter

Edición: 1

Publicación: Springer Science+Business Media

ISBN: 9780387790541

A primer of ecological statistics

Autores: Gotelli, Aaron M. Ellison

Edición: 1

Publicación: Sinauer Associates

ISBN: 9780878932696

Design and Analysis of Experiments, Volume 1, Introduction to Experimental Design

Autores: Klaus Hinkelmann, Oscar Kempthorne

Edición: 2

Publicación: John Wiley and Sons

ISBN: 978-0-471-72756-9

Diseño y análisis de experimentos

Autores: Douglas C. Montgomery

Edición: 2

Publicación: Limusa

ISBN: 9789681861568

Design and analysis of experiments

Autores: Roger G. Petersen

Edición:

Publicación: CRC Press

ISBN: 0-8247-7340-3

Experimental design and data analysis for biologists

Autores: Gerry P. Quinn, Michael J. Keough

Edición:

Publicación: Cambridge University Press

ISBN: 0-521-00976-6



Experimental Ecology: Issues and Perspectives

Autores: William J. Resetarits , Joseph Bernardo

Edición:

Publicación: Oxford University Press

ISBN: 978-0195102413

Experimental design for the life sciences

Autores: Graeme D. Ruxton, Nick Colegrave

Edición:

Publicación: Oxford University Press

ISBN: 0199252327

Design and analysis of ecological experiments

Autores: Samuel M. Scheiner ; Jessica Gurevitch

Edición:

Publicación: Oxford University Press

ISBN: 0195131886

Biometry : the principles and practice of statistics in biological research

Autores: Robert R. Sokal and F. James Rohlf

Edición: 4

Publicación: W.H. Freeman

ISBN: 9780716786047

A first course in the design of experiments : a linear models approach

Autores: Donald C. Weber, John H. Skillings

Edición:

Publicación: CRC Press

ISBN: 0-8493-9671-9

Biostatistical analysis

Autores: Zar, Jerrold H.

Edición:

Publicación: Prentice-Hall International

ISBN: 0-13-082390-2

Bibliografía Específica

Mixtools: An R package for analyzing finite mixture models

Autores: Benaglia, T., Young, D.S., Chauveau, D., Hunter, D.R.

Edición:

Publicación: Journal of Statistical Software, 2009, 32(6):1-29

ISBN:

Multivariate Analysis in Community Ecology

Autores: Hugh G. Gauch

Edición: 1

Publicación: Cambridge University Press



ISBN: 9780511623332

Data analysis using regression and multilevel-hierarchical models

Autores: Andrew Gelman, Jennifer Hill

Edición: 1

Publicación: Cambridge University Press

ISBN: 9780521867061

Finite mixture models

Autores: G.J. McLachlan and D. Peel

Edición:

Publicación: John Wiley and Sons

ISBN: 0471006262

Nonlinear Regression with R

Autores: Christian Ritz, Jens Carl Streibig

Edición:

Publicación: Springer

ISBN: 9780387096162

Experiments in ecology : their logical design and interpretation using analysis of variance

Autores: A.J. Underwood

Edición:

Publicación: Cambridge University Press

ISBN: 9780521553296

Mixed effects models and extensions in ecology with R

Autores: Alain F. Zuur, Elena N. Ieno, Neil Walker, Anatoly A. Saveliev, Graham M. Smith

Edición:

Publicación: Springer

ISBN: 9780387874586

Regression modeling strategies : with applications to linear models, logistic regression, and survival

Autores: Frank E. Harrell, Jr

Edición:

Publicación: Springer

ISBN: 0387952322

Introductory Time Series with R

Autores: Andrew V. Metcalfe, Paul S.P. Cowpertw

Edición:

Publicación: Springer

ISBN: 9780387886985

Time Series Analysis and Its Applications : With R Examples

Autores: Robert H. Shumway, David S. Stoffer

Edición:

Publicación: Springer



UNIVERSIDAD
DE SEVILLA

PROYECTO DOCENTE

Diseño de Experimentos y Análisis de Datos

Grupo de Clases teóricas de Diseño de Experimentos y Análisis de Datos (1)

CURSO 2022-23

ISBN: 9781441978653

CIVValid: An R package for cluster validation

Autores: Guy Brock, Vasyi Pihur, Susmita Datta, Somnath Datta

Edición:

Publicación: Journal of Statistical Software 25 (4): 1-22.

ISBN: ISBN 978-84-200-1125-7.

Información Adicional

Profesores evaluadores

FRANCISCO J. BALAO ROBLES

FRANCISCO RODRIGUEZ SANCHEZ

JUAN EMILIO SANCHEZ MOYANO