



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Estatística: Bioestatística

|                       |                                                                                                                              |        |       |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Estatística:<br>Bioestatística                                                                                               |        |       |              |
| Código                | V02G030V01204                                                                                                                |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Bioloxía                                                                                                             |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                                                | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6                                                                                                                            | FB     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición |                                                                                                                              |        |       |              |
| Departamento          | Estatística e investigación operativa                                                                                        |        |       |              |
| Coordinador/a         | Villaverde Taboada, Carlos                                                                                                   |        |       |              |
| Profesorado           | Villaverde Taboada, Carlos                                                                                                   |        |       |              |
| Correo-e              | carlosvt@uvigo.es                                                                                                            |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://VO2G030204">http://VO2G030204</a> TEMA (Portal Faitic, Universidad de Vigo)                                  |        |       |              |
| Descrición xeral      | CONOCIMIENTO Y UTILIZACIÓN DE LAS TÉCNICAS ESTADÍSTICAS FUNDAMENTALES PARA EL TRATAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS EXPERIMENTALES |        |       |              |

## Competencias de titulación

|        |                                               |
|--------|-----------------------------------------------|
| Código |                                               |
| A24    | Diseñar modelos de procesos biolóxicos        |
| B1     | Desenvolver a capacidade de análise e síntese |

## Competencias de materia

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
| Habilidad en el uso de las técnicas estadísticas descriptivas para el tratamiento de datos experimentales. Comprensión del concepto estadístico general de contraste de hipótesis. Habilidad en el uso de las técnicas estadísticas de comparación de grupos para el contraste de diferencias significativas. Habilidad en la aplicación de modelos estadísticos de ajuste de datos experimentales. Comprensión de la naturaleza de las variables experimentales para su posterior tratamiento. Habilidad en la elección de las técnicas adecuadas a un determinado tratamiento de datos. Habilidad en la búsqueda on-line de técnicas estadísticas. Habilidad en el uso de paquetes estadísticos. | A24                                   |

Identificar, analizar y caracterizar muestras de origen biológico, incluidas las de origen humano, y sus posibles anomalías, mediante el análisis de datos.  
 Analizar los resultados de la experimentación con material genético.  
 Evaluar el funcionamiento de sistemas fisiológicos interpretando parámetros vitales, mediante técnicas estadísticas.  
 Diseñar el muestreo y el asesoramiento estadístico para conservar y restaurar poblaciones, comunidades y ecosistemas.  
 Evaluar los parámetros conducentes al asesoramiento para conservar, restaurar y gestionar recursos naturales y biológicos.  
 Evaluar los impactos ambientales conducentes al asesoramiento para diagnosticar y solucionar problemas medioambientales.  
 Asesoramiento técnico estadístico para describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico.  
 Asesoramiento técnico estadístico para identificar, gestionar y comunicar riesgos agroalimentarios y medioambientales.  
 Diseñar, aplicar y supervisar procesos biotecnológicos, mediante las técnicas estadísticas aplicadas al diseño experimental.  
 Asesoramiento técnico estadístico para interpretar bioensayos y diagnósticos biológicos.  
 Asesoramiento técnico estadístico para identificar, caracterizar y utilizar bioindicadores  
 Asesoramiento técnico estadístico para desarrollar, gestionar y aplicar técnicas de control biológico.  
 Diseñar modelos de procesos biológicos.  
 Diseñar los modelos estadísticos para obtener información, desarrollar experimentos, e interpretar los resultados.  
 Asesorar, mediante las técnicas estadísticas, sobre todos los aspectos relacionados con el bienestar de los seres vivos.  
 Conocer y manejar instrumentación científico □ técnica, en especial los lenguajes y paquetes estadísticos específicamente diseñados para el tratamiento de datos.  
 Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos de las técnicas estadísticas aplicadas a la Biología.  
 Capacidad para comprender la proyección social de la Estadística, y su utilidad en el ámbito profesional del biólogo.

B1

| Contidos                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1. PROBABILIDAD.                                     | Probabilidad. Probabilidad total y modelo bayesiano. Aplicación a la ley binomial y multinomial. Modelo de valor predictivo de un test diagnóstico.                                                                                                                                                                      |
| 2. DISTRIBUCIÓN CHI-CUADRADO Y TABLAS DE FRECUENCIAS | Contraste de hipótesis para proporciones mendelianas y para normalidad. Tablas de frecuencias: chi-cuadrado de independencia de caracteres y de homogeneidad de muestras. Predicción: $\Delta$ de Somer. Concordancia: coeficientes $\kappa$ de Cohen y Fleiss. La "odds ratio". Software relacionado.                   |
| 3. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.                          | Estadígrafos de tendencia central, de dispersión y de forma. Gráficos. Variabilidad biológica. Coeficiente de variación y media truncada. Datos atípicos y diagramas de cajas. Software relacionado.                                                                                                                     |
| 4. DISTRIBUCIÓN NORMAL.                              | Parámetros y tipificación. La $N(0,1)$ . Ajuste de datos experimentales. Transformaciones para generar normalidad. Test Kolmogorov-Smirnov para una muestra. Software relacionado.                                                                                                                                       |
| 5. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN.                          | Recta de ajuste. Fiabilidad: coeficiente de correlación y análisis de residuos. Rectas-patrón. Modelo parabólico. Regresión lineal múltiple. Ajuste de curvas: modelos de crecimiento biológico, potencial, exponencial y logarítmico. Medida no paramétrica equivalente: coeficiente de Spearman. Software relacionado. |
| 6. INFERENCIA ESTADÍSTICA I.                         | Comparaciones entre 2 grupos. Error estándar. Contraste de dos varianzas: test $F$ . Contraste de dos medias: tests $t$ y $z$ -normal. Muestras pareadas y muestra experimental vs. un valor previo. Pruebas no paramétricas equivalentes: tests Mann-Whitney y Wilcoxon. Software relacionado.                          |
| 7. INFERENCIA ESTADÍSTICA II.                        | Comparaciones entre más de 2 grupos. Diseño experimental con 1 factor, y ANOVA adjunto. Comparaciones múltiples de medias: DMS, Tukey, Dunnett. Diseño experimental con 2 factores e interacción, y ANOVA adjunto. Prueba no paramétrica equivalente: test Kruskal-Wallis. La técnica ANCOVA. Software relacionado.      |
| 8. ANÁLISIS MULTIVARIANTE.                           | Matriz de correlaciones. Métodos de regresión lineal múltiple. Análisis de Componentes Principales. Análisis Discriminante. Software relacionado.                                                                                                                                                                        |

## Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
|--|---------------|--------------------|--------------|

|                                     |    |     |     |
|-------------------------------------|----|-----|-----|
| Sesión maxistral                    | 29 | 58  | 87  |
| Prácticas en aulas de informática   | 20 | 20  | 40  |
| Seminarios                          | 5  | 2.5 | 7.5 |
| Presentacións/exposicións           | 1  | 5   | 6   |
| Prácticas autónomas a través de TIC | 1  | 8.5 | 9.5 |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                                     | Descrición                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                    | Desarrollo teórico/práctico del temario que aparece en "Contenidos".                                                                                                                                |
| Prácticas en aulas de informática   | Manejo de programas estadísticos (SPSS fundamentalmente) para el desarrollo de los temas 2 a 8. Guía para la descarga y desarrollo del lenguaje estadístico "R".                                    |
| Seminarios                          | Manejo de herramientas de software ampliamente implantado, como es la hoja de cálculo (Excel Microsoft Office, Open Office) y su menú "Análisis de datos" (fundamentalmente, temas 3, 4, 5, 6 y 7). |
| Presentacións/exposicións           | Véanse los comentarios en "Evaluación".                                                                                                                                                             |
| Prácticas autónomas a través de TIC | Resolución de supuestos de tratamiento de datos mediante programas estadísticos (fundamentalmente SPSS y hoja de cálculo).                                                                          |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                      | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral                  | -Atención a las necesidades y consultas del alumnado en los temas relacionados con el desarrollo teórico-práctico de la materia en las sesiones magistrales. La resolución de dudas será, o bien presencial (aula, tutorías de despacho) o no presencial (vía correo electrónico). Horario de las tutorías de despacho: Aula 17 (CC. Mar), los viernes del segundo semestre, de 9 a 14 h. - Atención específica en los Seminarios (grupos de entre 8 y 10 alumnos) y Prácticas en Aulas Informática (grupos de entre 15 y 20 alumnos) para elaborar tratamientos de datos directamente relacionados con las prácticas de otras materias del curso, fundamentalmente, Técnicas Básicas de Laboratorio, en sus diferentes módulos. - Atención específica para la preparación de las exposiciones de los trabajos a que hacen referencia los apartados 4, 5 y 7 de esta Guía Docente. |
| Seminarios                        | -Atención a las necesidades y consultas del alumnado en los temas relacionados con el desarrollo teórico-práctico de la materia en las sesiones magistrales. La resolución de dudas será, o bien presencial (aula, tutorías de despacho) o no presencial (vía correo electrónico). Horario de las tutorías de despacho: Aula 17 (CC. Mar), los viernes del segundo semestre, de 9 a 14 h. - Atención específica en los Seminarios (grupos de entre 8 y 10 alumnos) y Prácticas en Aulas Informática (grupos de entre 15 y 20 alumnos) para elaborar tratamientos de datos directamente relacionados con las prácticas de otras materias del curso, fundamentalmente, Técnicas Básicas de Laboratorio, en sus diferentes módulos. - Atención específica para la preparación de las exposiciones de los trabajos a que hacen referencia los apartados 4, 5 y 7 de esta Guía Docente. |
| Prácticas en aulas de informática | -Atención a las necesidades y consultas del alumnado en los temas relacionados con el desarrollo teórico-práctico de la materia en las sesiones magistrales. La resolución de dudas será, o bien presencial (aula, tutorías de despacho) o no presencial (vía correo electrónico). Horario de las tutorías de despacho: Aula 17 (CC. Mar), los viernes del segundo semestre, de 9 a 14 h. - Atención específica en los Seminarios (grupos de entre 8 y 10 alumnos) y Prácticas en Aulas Informática (grupos de entre 15 y 20 alumnos) para elaborar tratamientos de datos directamente relacionados con las prácticas de otras materias del curso, fundamentalmente, Técnicas Básicas de Laboratorio, en sus diferentes módulos. - Atención específica para la preparación de las exposiciones de los trabajos a que hacen referencia los apartados 4, 5 y 7 de esta Guía Docente. |
| Presentacións/exposicións         | -Atención a las necesidades y consultas del alumnado en los temas relacionados con el desarrollo teórico-práctico de la materia en las sesiones magistrales. La resolución de dudas será, o bien presencial (aula, tutorías de despacho) o no presencial (vía correo electrónico). Horario de las tutorías de despacho: Aula 17 (CC. Mar), los viernes del segundo semestre, de 9 a 14 h. - Atención específica en los Seminarios (grupos de entre 8 y 10 alumnos) y Prácticas en Aulas Informática (grupos de entre 15 y 20 alumnos) para elaborar tratamientos de datos directamente relacionados con las prácticas de otras materias del curso, fundamentalmente, Técnicas Básicas de Laboratorio, en sus diferentes módulos. - Atención específica para la preparación de las exposiciones de los trabajos a que hacen referencia los apartados 4, 5 y 7 de esta Guía Docente. |

### Avaliación

|                                     | Descripción                                                                                                                                                                                         | Cualificación |
|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Sesión maxistral                    | Prueba (ejercicios y cuestiones) relacionada con los temas 1,2,3,4: 20 %<br>Prueba (ejercicios, cuestiones y comentarios a salidas de software estadístico) relacionada con los temas 5,6,7,8: 50 % | 70            |
| Prácticas en aulas de informática   | Asistencia a prácticas (software: paquetes estadísticos). 5 sesiones de 3 horas cada una. Por asistencia a cada sesión: 3%                                                                          | 15            |
| Seminarios                          | Asistencia a seminarios (software: hoja de cálculo). 2 sesiones de 2,5 horas cada una. Por asistencia a cada sesión: 5%                                                                             | 10            |
| Presentacións/exposicións           | Puntuación "a mayores" del 100 %. Ver "Comentarios adicionales importantes" más abajo.                                                                                                              | 0             |
| Prácticas autónomas a través de TIC | Pruebas on-line sobre las prácticas (con paquetes estadísticos). A realizar en la última sesión de "Prácticas en aulas de informática".                                                             | 5             |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### COMENTARIOS ADICIONALES IMPORTANTES

**1.- La nota final será la suma de las calificaciones obtenidas en los 4 apartados porcentuales (evaluados) anteriores.**

**2.- Las presentaciones/exposiciones serán individuales y opcionales, sin público, con una duración máxima de 15 minutos, y con soporte informático tipo Adobe pdf, Word, Power Point o Excel, sobre un máximo de 5 trabajos propuestos. Podrán exponerse, por tanto, de 1 a 5 trabajos; la superación de cada exposición supondrá un 10 % adicional ("nota extra" o "sobrenota") sobre la nota final indicada en el párrafo anterior. Los trabajos a exponer se comunicarán en la última semana de clase teórica (primera quincena de Abril). Las exposiciones tendrán lugar en Junio, a partir de la fecha de la última prueba (en todas las asignaturas de 1º) del curso.**

**3.- La segunda convocatoria (Julio) tendrá en cuenta la asistencia y realización anteriores (durante el semestre) de Seminarios, Prácticas en Aula de Informática y Prácticas Autónomas a través de TIC, de modo que se puntuará sobre un máximo del 70 % del total de la asignatura.**

### Bibliografía. Fontes de información

SOKAL, R. / ROHLF, F., "**Biometría**", Ed. Blume, Madrid,  
 STEEL, R. / TORRIE, J., "**Bioestadística. Principios y Procedimientos**", Ed. McGraw-Hill, Bogotá,  
 SUSAN MILTON, J., "**Estadística para Biología y Ciencias de la Salud**", Ed. McGraw-Hill Interamericana, Madrid,  
 MARTÍNEZ GONZÁLEZ, MIGUEL ÁNGEL / FAULÍN FAJARDO, FRANCISCO JAVIER / SÁNCHEZ VILLEGAS, ALMUDENA, "**Bioestadística amigable**", Ed. Licitec, Madrid,  
 FOWLER, F. / COHEN, L. / JARVIS, P., "**Practical Statistics for Field Biology**", Ed. John Wiley & Sons, Chichester, UK,  
 PEÑA SÁNCHEZ DE RIVERA, D., "**Estadística. Modelos y Métodos**" (2 vols), Ed. Alianza Universidad Textos, Madrid,  
 PRIETO VALIENTE, LUIS / HERRANZ TEJEDOR, INMACULADA, "**Bioestadística sin dificultades matemáticas: en busca de tesoros escondidos**", Ed. Licitec, Madrid,  
 "Enlace general", **Manual con todas las técnicas estadísticas (y muchas más) desarrolladas en el temario**, Enlace a través de "Documentos y Enlaces" en "Bioestadística" (Plataforma TEMA),  
 "Documentos y enlaces", **Ficheros utilizados en las clases magistrales, Seminarios y Prácticas Ordenador**, "Bioestadística" (Plataforma TEMA),  
 Pinchar en ? (arriba), **Enlace a la página de la Biblioteca Central de la Universidad de Vigo**,

**- Las 4 últimas referencias bibliográficas se consideran complementarias.**

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Bioquímica I/V02G030V01301  
 Xenética I/V02G030V01404  
 Ecoloxía I/V02G030V01501  
 Xenética II/V02G030V01505

#### Materias que se recomienda cursar simultaneamente

### **Outros comentarios**

- Especial atención a los datos obtenidos en los diferentes módulos de la materia "Técnicas Básicas de Laboratorio" y "Técnicas básicas de campo e Teledetección", para su tratamiento y análisis en los Seminarios y en las prácticas de ordenador.

---