

Guía docente de la asignatura

**Bioestadística**

Fecha última actualización: 21/06/2021

Fecha de aprobación: 21/06/2021

<b>GRADO</b>	Grado en Medicina		<b>RAMA</b>	Ciencias de la Salud			
<b>MÓDULO</b>	Formación Básica			<b>MATERIA</b>	Estadística		
<b>CURSO</b>	1º	<b>SEMESTRE</b>	1º	<b>CRÉDITOS</b>	6	<b>TIPO</b>	Troncal

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES****BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

1. Introducción.
2. Descripción de las muestras: estadística descriptiva.
3. Descripción de las poblaciones: distribuciones de probabilidad.
4. Intervalos de confianza para medias y proporciones.
5. Concepto general de test de hipótesis. Tests con una muestra.
6. Tests de homogeneidad con dos muestras (métodos paramétricos y no paramétricos).
7. Test chi-cuadrado.
8. Tablas 2x2: análisis, medidas de asociación y evaluación de un método de diagnóstico.
9. Regresión y correlación lineal simple. Correlación no paramétrica.
10. Análisis de datos mediante un paquete estadístico.

## COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

### Competencias generales

- CG05 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.
- CG27 - Reconocer su papel en equipos multiprofesionales, asumiendo el liderazgo cuando sea apropiado, tanto para el suministro de cuidados de la salud, como en las intervenciones para la promoción de la salud.
- CG31 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
- CG34 - Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
- CG35 - Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.
- CG36 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- CG37 - Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.

### Competencias específicas

- CE53 - Conocer los conceptos básicos de bioestadística y su aplicación a las ciencias médicas
- CE54 - Ser capaz de diseñar y realizar estudios estadísticos sencillos utilizando programas informáticos e interpretar los resultados.
- CE55 - Entender e interpretar los datos estadísticos en la literatura médica.

### Competencias transversales

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis.
- CT02 - Capacidad de gestión de la información.
- CT03 - Capacidad de liderazgo.
- CT04 - Capacidad de observación.

- CT05 - Capacidad de organización y planificación.
- CT07 - Capacidad de toma de decisiones.
- CT08 - Capacidad en resolución de problemas.
- CT09 - Capacidad y habilidades de utilización de las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
- CT10 - Competencias y habilidades de comunicación.
- CT11 - Compromiso ético.
- CT14 - Creatividad.
- CT15 - Habilidades de adaptación a nuevas situaciones.
- CT16 - Habilidades de aprendizaje autónomo.
- CT17 - Habilidades de comunicación oral y escrita en la lengua nativa.
- CT18 - Habilidades de razonamiento y análisis crítico.
- CT19 - Habilidades de trabajo en equipo.
- CT20 - Habilidades de trabajo en un contexto internacional.
- CT22 - Habilidades en las relaciones interpersonales.
- CT23 - Iniciativa y espíritu emprendedor.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer los conceptos básicos de Bioestadística.
- Aplicar los conceptos básicos de Bioestadística para la crítica de estudios médicos básicos.
- Diseñar estudios estadísticos básicos enumerando sus fortalezas y limitaciones.
- Realizar estudios estadísticos sencillos utilizando programas informáticos.
- Interpretar los resultados proporcionados por los programas estadísticos más usuales, conociendo sus condiciones de aplicación.
- Entender e interpretar los datos estadísticos en la literatura médica.

### PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

#### Teórico

## **PROGRAMA DE TEORÍA (3,5 créditos)**

### **TEMA I: INTRODUCCIÓN.**

Necesidad de la Estadística en Medicina. Definición de Bioestadística.

### **TEMA II: ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.**

Tipos de datos. Presentación tabular y gráfica de los datos (histograma, polígono de frecuencias, pictograma y diagrama de sectores). Síntesis de datos: medidas de posición (moda, mediana, percentiles, deciles, cuartiles y media) y medidas de dispersión (amplitud, varianza, desviación típica, rango intercuartílico y coeficiente de variación).

### **TEMA III: DISTRIBUCIONES DE PROBABILIDAD.**

Concepto frecuentista de probabilidad. Definición e identificación de variables aleatorias (discretas y continuas). Parámetros muestrales y poblacionales. Distribuciones Normal, Binomial y de Poisson. Aproximación de la Binomial a la Normal: la corrección por continuidad.

### **TEMA IV: INTERVALOS DE CONFIANZA.**

Muestreo aleatorio y representatividad de muestras. Estimaciones puntual y por intervalo. Intervalos de confianza para una media y para una proporción. Tamaño de muestra.

### **TEMA V: CONCEPTO GENERAL DE TEST DE HIPÓTESIS.**

Hipótesis nula y alternativa. Regiones crítica y de aceptación. Los dos tipos de error. Potencia de un test. Tests de una y de dos colas. Tamaño de muestra. ¿Quién es  $H_0$ ? ¿Quién es  $H_1$ ? Intervalos de confianza tras un test de hipótesis: el proceso lógico para tomar decisiones fiables. El valor  $P$ . Presentación de las conclusiones. Criterios generales para realizar un test de hipótesis.

### **TEMA VI: TESTS CON UNA MUESTRA.**

Test de Normalidad de D'Agostino. Test para una proporción: condiciones de validez, regla de decisión, determinación del valor  $P$  y tamaño de muestra.

### **TEMA VII: TESTS DE HOMOGENEIDAD CON DOS MUESTRAS.**

Muestras independientes y apareadas. Comparación de dos medias mediante un test de Student: muestras independientes (varianzas iguales o distintas) y apareadas, intervalo de confianza para la diferencia de medias y tamaño de muestra. Comparación de dos muestras mediante un test de Wilcoxon: muestras independientes y muestras apareadas. ¿Métodos paramétricos o no paramétricos? Comparación de dos proporciones: muestras independientes y apareadas, intervalo de confianza para la diferencia de proporciones y tamaño de muestra. Importancia de la variable de respuesta. Comparaciones múltiples.

### **TEMA VIII : TEST CHI-CUADRADO Y TABLAS 2'2.**

Test chi-cuadrado en tablas  $r \times s$  distintas de 2'2: test de homogeneidad de varias muestras cualitativas y test de independencia entre dos cualidades (hipótesis, cantidades observadas y esperadas, condiciones de validez, estadístico de contraste, criterio de test y búsqueda de las causas de la significación). Test chi-cuadrado en tablas 2'2: test de homogeneidad y test de independencia. Asignación de valores cuantitativos arbitrarios. Tipos de muestreo en tablas 2'2 y tipo de estudios epidemiológicos. Medidas de asociación en tablas 2'2 (diferencia de Berkson, riesgo relativo y razón de producto cruzado), estudios en que son válidas y el caso de las enfermedades raras. Evaluación de un método de diagnóstico binario: sensibilidad, especificidad y valores predictivos.

### **TEMA IX: REGRESIÓN LINEAL SIMPLE.**

Relaciones determinista y aleatoria. Nube de puntos. ¿Cuándo se dice que existe regresión? Tipos de regresión. Asociación y causalidad. Modelo de regresión lineal y sus consecuencias: descripción del modelo, predicciones y residuales, regresiones de "y sobre x" y de "x sobre y", tipos de muestreo, comprobación del modelo. Estimación de los parámetros del modelo. Calibración lineal. Test e intervalo para la pendiente de regresión.

### **TEMA X: CORRELACIÓN LINEAL.**

Tipos de muestreo y validez de las inferencias basadas en los mismos. Coeficiente de correlación lineal simple (o de Pearson): definición, interpretación, valores posibles y test de independencia. ¿Regresión ó correlación? Correlación no paramétrica (rho de Spearman): definición, interpretación, valores posibles y test de independencia. Test de independencia con variables mixtas.

## **Práctico**

### **PROGRAMA DE PRÁCTICAS (2,5 créditos)**

**(2.5 horas cada práctica)**

#### **PRÁCTICA I:**

Generalidades sobre R y RStudio Ventana del Editor de Datos. Creación de un fichero de datos: definición de las variables, grabación de los datos y edición del fichero de datos. Evaluación.

#### **PRÁCTICA II:**

Gestión de archivos con R. Operaciones con variables y generación de nuevas variables: Calcular y Recodificar. Ordenación de casos. Evaluación.

#### **PRÁCTICA III:**

Procedimientos descriptivos de R: Distribución de Frecuencias, Gráficos y Cálculo de medidas de resumen. Exportación de resultados de R. Resolución de problemas de Estadística Descriptiva con calculadora y con R. Evaluación.

#### **PRÁCTICA IV:**

Selección de casos y División de Archivos con R. Cálculo de probabilidades y representaciones gráficas de distribuciones continuas (Normal, exponencial y otras) y discretas (Binomial, Hipergeométrica y Poisson). Resolución de problemas de Cálculo de Probabilidades y Representaciones Gráficas con R y con tablas. Resolución de cuestiones de Respuesta Múltiple. Evaluación.

**PRÁCTICA V:**

Intervalos de Confianza para la media de variables aleatorias Normales y no Normales con R. Intervalos de confianza para una proporción con R. Test de Normalidad de Shapiro-Wilks con R. Resolución de problemas de intervalos de confianza con R y con calculadora. Cálculo de tamaños de muestra con R y con calculadora. Resolución de cuestiones de Respuesta Múltiple. Evaluación.

**PRÁCTICA VI:**

Test para una media y una proporción con R, representación gráfica de las regiones crítica y de aceptación. Resolución de cuestiones de Respuesta Múltiple sobre conceptos básicos del contraste de hipótesis. Evaluación.

**PRÁCTICA VII:**

Procedimientos con R para: Pruebas t para muestras independientes y para muestras apareadas; representación gráfica de los resultados de las pruebas. Pruebas no paramétricas para dos muestras independientes y para dos muestras apareadas. Cálculo de tamaños de muestra para comparar dos medias muestras independientes y muestras apareadas con R y con calculadora. Resolución problemas y de cuestiones de Respuesta Múltiple. Evaluación.

**PRÁCTICA VIII:**

Procedimientos con R para: tests de comparación de dos proporciones, muestras independientes y muestras apareadas. Representaciones gráficas de los resultados. Cálculo de tamaños de muestra para comparar dos proporciones con muestras independientes y con muestras apareadas usando R y con calculadora. Resolución problemas y de cuestiones de Respuesta Múltiple. Evaluación.

**PRÁCTICA IX:**

Procedimientos con R para: Análisis de Tablas de Contingencia y tablas 2x2. Representaciones gráficas de los resultados. Medidas de asociación más usuales en tablas 2x2. Medida de la eficacia de una vacuna. Resolución de problemas y de cuestiones de Respuesta Múltiple. Evaluación.

**PRÁCTICA X:**

Procedimientos con R para: Verificación gráfica del Modelo de Regresión Lineal Simple y

Estimación de los Parámetros del modelo. Coeficiente de Correlación de Pearson y de Spearman. Resolución de problemas y de cuestiones de Respuesta Múltiple. Evaluación.

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía fundamental

- *40 ± 10 horas de Bioestadística*. Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. Ed. Norma-Capitel (1ª Edición, 2013).
- *Estadística Biométrica y Sanitaria*. Remington, R.D. and Schork, M.A. Ed. Prentice/Hall International (1977).
- *Estadística en Medicina*. Colton, T. Ed. Salvat (1995).
- *Introductory Biostatistics*. Le, C.T. Hoboken: John Wiley & Sons.(2016)
- *R for Data Science: Import, Tidy, Transform, Visualize, and Model Data*. Hadley Wickham and Garrett Golemund. 2017. *O'Reilly Media, Inc.*

### Bibliografía complementaria

- *Bioestadística (+) para las Ciencias de la Salud*. Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. Ed. Norma-Capitel. Madrid (2004).
- *Principles of Biostatistics*. Pagano, M. and Gauvreau, K. Belmont, CA: Wadsworth (2000).
- *Fundamentals of Biostatistics*. Rosner, B. Boston: Brooks/Cole, 2011, 7th ed. (2011).
- *The Epidemiologist R Handbook*. Batra, Neale, et al. (2021),
- *ggplot: Elegant Graphics for Data Analysis*. Hadley Wickham. . Springer, 2009. ISBN 978-0-98140-6.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/local/bioest>

<https://zenodo.org/badge/231610102.svg>

<https://r4ds.had.co.nz/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- **MD01 CLASES MAGISTRALES:** Explicación oral de los conocimientos básicos teóricos relacionados con la materia. Explicación y orientación para el estudio personal, utilizando apoyos audiovisuales y material iconográfico. Combinada con las diferentes estrategias de aprendizaje, se usará una plataforma informática de apoyo a la docencia. Esta plataforma permite un contacto permanente profesor-alumno fuera de las horas de clase presencial, incluyendo la lectura y preparación de temas y la evaluación continua. Se valorará la participación activa mediante preguntas/respuestas. Aclaración de dudas y planteamiento del trabajo a realizar para la siguiente sesión. El alumno antes de asistir a clase dispondrá del material que se utilizará y un resumen de los contenidos.
- **MD09 PRÁCTICAS CON ORDENADOR:** Trabajo del alumno siguiendo guiones previamente establecidos, sobre los temas a tratar. Resolución de trabajos propuestos por parte del alumno como parte de su evaluación. Prácticas con Programas de análisis de datos.
- **MD12 SEMINARIOS:** Exposición y debate de contenidos dados en las clases magistrales, utilizando material de apoyo docente como programas informáticos y vídeos. Pueden también incluir la preparación y discusión de artículos y casos clínicos. Corrección de las series de problemas, discusión y crítica de los artículos leídos. Exposición de las evaluaciones realizadas durante las rotaciones en centros de salud. Trabajo en grupo guiado por el profesor sobre ejercicios previamente propuestos. Exposiciones orales cortas por parte del alumno. Resolución de trabajos propuestos por parte del alumno como parte de su evaluación. Análisis de casos clínicos concretos, con la discusión grupal pertinente. Presentación y exposición de un trabajo científico y/o informe profesional o historial de un paciente con análisis y discusión del mismo. Análisis y comentario de textos y documentales en el aula. Acceso a la plataforma virtual.
- **MD16 TUTORÍAS Y EVALUACIÓN:** Actividad personalizada y adaptada a cada alumno. Un Tutor Docente llevará un seguimiento personalizado de las habilidades y actitudes de un máximo de 3 alumnos, mediante la asistencia personalizada, revisando con ellos las competencias a adquirir o adquiridas en sus diferentes asignaturas.

**EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)**

## Evaluación ordinaria

### EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA

La evaluación se realizará en base a las calificaciones obtenidas por los procedimientos que siguen, con las eventuales restricciones que se indiquen en cada caso.

**1º)** La evaluación continua de la asignatura se hará mediante evaluaciones en cada una de las clases de prácticas. Todas las evaluaciones se harán mediante la contestación de un cuestionario de corrección automática que se le ofertará al alumno al final de cada uno de las clases de prácticas. El cuestionario será o de preguntas de respuesta múltiple o de respuesta numérica, haciéndose los cálculos para la contestación o con la calculadora y con el paquete informático que se explique. El número de cuestiones a contestar será de un máximo de 20 y se dispondrá de un tiempo para la realización del ejercicio de 30 minutos. El alumno podrá utilizar todos los materiales que tenga a su disposición (apuntes, calculadora, programa de ordenador, libros, Tablas y Formularios, Resúmenes de R, etc.....) en el aula de informática dónde se realice la clase. Las cuestiones serán elegidas al azar de entre una base de datos de cuestiones para evaluación continua de forma que cada alumno tendrá una evaluación diferente, al menos en parte, a la evaluación de sus compañeros ya sea en contenido y/o en orden de presentación de las preguntas. Estos cuestionarios servirán de entrenamiento para el examen final de la asignatura. Cada evaluación se calificará de 0 a 10 puntos (0.5 para cada una de las 20 cuestiones de respuesta múltiple o sus análogas de problemas) con lo que la evaluación continua tendrá un valor final de hasta 100 puntos. La nota de la evaluación continua (EC) será la suma de cada una de las notas de las distintas prácticas sin proceder a ningún tipo de corrección por preguntas falladas y se combinará con la nota del Examen Ordinario contando un 30% de la nota final como se explicará más adelante.

**2ª)** El Examen Ordinario de la asignatura se realizará mediante un conjunto de cuestiones de respuesta múltiple que contendrá 70 preguntas y que serán extraídas de una base de preguntas para el examen final. El examen se llevará a cabo sobre la plataforma *Prado2* y típicamente se hará en diferentes grupos de alumnos en las aulas de Informática de la Facultad de Medicina. Las reglas son:

**a)** Los exámenes serán únicos para todos los alumnos, sea cual sea el grupo al que pertenezcan, y serán corregidos de manera automática, desde la plataforma *Prado2*.

**b)** El examen contendrá cuestiones de respuesta múltiple, de respuesta numérica fija, de rellenado de espacios y de cualquier otro tipo de cuestiones que sean susceptibles de una corrección automática con los medios informáticos disponibles en cada instante. Todos los tipos de preguntas que figuren en el examen final habrán sido previamente hechas en la evaluación continua de forma que el alumno esté entrenado en su contestación. Evidentemente, las preguntas del examen ordinario serán diferentes de las puestas en las diferentes pruebas de la evaluación continua.

**c)** Las preguntas podrán ser de dos tipos: 1º) Referentes a conceptos (definición, explicación, derivación, aplicación, deducción, crítica sobre evidencias científicas, etc.....) 2º) De resolución de ejercicios prácticos. En todo el examen, se permitirá el uso de una calculadora no programable y de las TABLAS y RESÚMENES oficiales (sin anotaciones), así como de todo el material de las prácticas, RESÚMENES DE R(Cheat sheet), GUIÓN DE CLASES PRACTICAS, PREGUNTAS Y PROBLEMAS DE PRÁCTICAS

En ningún caso el alumno podrá usar apuntes ni libros en este examen.

**d)** El acierto en cada una de las 70 preguntas sumará 1 punto, si bien por cada tres fallos se restará un punto a la puntuación global. La ausencia de contestación en una pregunta no será considerada ni fallo ni acierto y sumará 0 en la puntuación total. La nota del Examen Ordinario (EO) será como máximo 70 puntos.

**3º)** La nota final de la Convocatoria Ordinaria(NFO) será la media ponderada de la Evaluación Continua(EC con un 30% de ponderación) y la Evaluación Ordinaria(EO con un 70% de ponderación), llevándose tal nota de 0 a 10 y redondeándola al decimal más cercano; es decir el resultado de la fórmula siguiente

$$NFO=0.3x(EC/10)+0.7x(EO/7)$$

será redondeado al primer decimal más cercano.

Para aprobar la asignatura en la Convocatoria Ordinaria el alumno deberá tener una NFO superior o igual a 5 y esa será la nota que figure en las actas. No se habilitarán procedimientos de mejora de la nota final.

El alumno dispondrá de 105 minutos para responder a las 70 preguntas debiendo el alumno acudir al aula a la que se le cite 10 minutos antes de la hora de inicio del examen. El control de los tiempos será automático y desde la plataforma, previo aviso, se desconectará al alumno que haya acabado su examen dando paso a las tareas de corrección y de comunicación diferida de los resultados al alumno.

La evaluación por incidencias se llevará a cabo, una vez admitida la solicitud a la misma, en el día y la fecha que se acuerde con el alumno(s). El proceso de evaluación se hará según el proceso que acaba de describirse.

## Evaluación extraordinaria

### EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

No habiendo aprobado la convocatoria ordinaria, o no habiéndose presentado a ella, el alumno puede presentarse a una convocatoria extraordinaria y puede solicitar que se le conserve la nota de la Evaluación Continua (mediante pregunta que se le hará a través de *Prado2*). Sólo se podrá conservar la nota de la Evaluación Continua en una convocatoria Extraordinaria. La evaluación de la Convocatoria Extraordinaria se hará en las siguientes condiciones:

**1º) Alumno Suspenso en la Convocatoria Ordinaria que desea que se le considere su nota de Evaluación Continua.** Hará un examen de 70 preguntas que se calificarán de la misma forma que se ha señalado para el Examen Ordinario. La nota de ese examen (EE) se combinará con la nota de la evaluación continua (EC) dando lugar a la NFE, según la siguiente expresión:

$$NFE=0.3x(EC/10)+0.7x(EE/7)$$

**2º) Alumno No Presentado en la Convocatoria Ordinaria que desea que se le considere su nota de Evaluación Continua.** Hará un examen de 70 preguntas que se calificarán de la misma forma que se ha señalado para el Examen Ordinario. La nota de ese examen (EE) se combinará con la nota de la evaluación continua (EC) dando lugar a la NFE, según la siguiente expresión:

$$NFE=0.3x(EC/10)+0.7x(EE/7)$$

**3º) Alumno Suspenso en la Convocatoria Ordinaria que no desea que se le considere su nota de Evaluación Continua.** En este caso el examen constará de dos pruebas, la primera, sobre conceptos y aplicaciones de R, de 30 preguntas (ECR) que se puntuará asignando un 1 punto por cada acierto y no descontando nada por los fallos. La segunda de 70 preguntas (EE), calificada asignando 1 punto por cada acierto y descontando un punto por cada tres fallos. La nota final de esta convocatoria NFE viene dada por la expresión siguiente:

$$NFE=0.3x(ECR/3)+0.7x(EE/7)$$

**4º) Alumno No Presentado en la Convocatoria Ordinaria que no desea que se le considere su nota de Evaluación Continua o que no tiene nota de Evaluación Continua.**

En este caso el examen constará de dos pruebas, la primera, sobre conceptos y aplicaciones de R, de 30 preguntas (ECR) que se puntuará asignando un 1 punto por cada acierto y no descontando nada por los fallos. La segunda de 70 preguntas (EE), calificada asignando 1 punto por cada acierto y descontando un punto por cada tres fallos. La nota final de esta convocatoria NFE viene dada por la expresión siguiente:

$$NFE=0.3x(ECR/3)+0.7x(EE/7)$$

Para aprobar la asignatura en la Convocatoria Extraordinaria el alumno deberá tener una NFE superior o igual a 5 y esa será la nota que figure en las actas. No se habilitarán procedimientos de mejora de la nota final.

El alumno tendrá 45 minutos para responder al examen de 30 preguntas de R, si es que ha de hacerlo, y 105 minutos para responder al examen de 70 preguntas de conceptos y problemas y ha de estar en el aula, a la que se le cite, 10 minutos antes de la hora de inicio del examen. El control de los tiempos será automático y desde la plataforma, previo aviso, se desconectará al alumno que haya acabado su examen dando paso a las tareas de corrección y de comunicación diferida de los resultados al alumno.

La evaluación por incidencias se llevará a cabo, una vez admitida la solicitud a la misma, en el día y la fecha que se acuerde con el alumno(s). El proceso de evaluación se hará según el proceso que

acaba de describirse.

### **Evaluación única final**

La Evaluación Única Final sólo tiene aplicación en la Convocatoria Ordinaria por ello lo que se dice aquí, hasta que expresamente se diga lo contrario, es válido para dicha convocatoria. En este caso el examen constará de dos pruebas, la primera, sobre conceptos y aplicaciones de R, de 30 preguntas (ECR) que se puntuará asignando un 1 punto por cada acierto y no descontando nada por los fallos. La segunda de 70 preguntas (EE), calificada asignando 1 punto por cada acierto y descontando un punto por cada tres fallos. La nota final de esta convocatoria NFO viene dada por la expresión siguiente:

$$NFO=0.3x(ECR/3)+0.7x(EE/7)$$

Si un alumno de Evaluación Única Final suspende en la Convocatoria Ordinaria entraría en las opciones de alumno Suspenso/No presentado , opciones 1ª y 3ª de la Convocatoria Extraordinaria, empleando como nota de la Evaluación Continua, ECR es decir la evaluación del examen de 30 preguntas de R.

Los exámenes se llevarán a cabo en el mismo día en el que se hagan las Convocatorias Ordinaria o Extraordinaria, a menos que se presente una incidencia que se tratará como se ha indicado anteriormente en esta Guía.

Para aprobar la asignatura en cualquiera de las convocatorias el alumno debe tener en ella una nota final superior o igual a 5 y esa será la nota que figure en las actas. No se habilitarán procedimientos de mejora de la nota final.

El alumno tendrá 45 minutos para responder al examen de 30 preguntas de R, si es que ha de hacerlo, y 105 minutos para responder al examen de 70 preguntas de conceptos y problemas y ha de estar en el aula, a la que se le cite, 10 minutos antes de la hora de inicio del examen. El control de los tiempos será automático y desde la plataforma, previo aviso, se desconectará al alumno que haya acabado su examen dando paso a las tareas de corrección y de comunicación diferida de los resultados al alumno.

### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

## ACTUALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE QUE FIGURA ANTERIORMENTE

### CLASES DE TEORÍA

Serán teórico-prácticas y se desarrollarán en base a los GUIONES DE CLASES DE TEORÍA . Como complemento al mismo, el alumno utilizará el cuadernillo de RESÚMENES Y TABLAS DE BIOESTADÍSTICA. Este material, junto a todo el que se alude más abajo, estará a disposición del alumno en la plataforma *Prado2*. Estas clases se desarrollarán sobre una serie de preguntas, propuestas y pequeñas actividades que el profesor planteará en clase sobre una materia establecida de antemano de los GUIONES DE CLASE DE TEORÍA, acompañadas de las preguntas y aseveraciones de los alumnos. En un Apéndice de esta Guía Docente aparecerá la temporalización de las 35 horas de clase teóricas que tiene este curso y ese calendario aparecerá en la plataforma *prado2* para que el alumno pueda descargarlo al inicio del curso. Estas clases son de asistencia voluntaria. Todo alumno estará adscrito a un grupo de Teoría (I y II) según la distribución hecha por la Facultad y no podrá cambiar del mismo a menos que la Facultad se lo permita y así lo hará para todas las asignaturas.

### CLASES DE PRÁCTICAS

1º) Las clases de prácticas son clases de Bioestadística dónde se aplicarán y repasarán los conceptos vistos en las clases de Teoría, así como los procedimientos de cómputo para la resolución de problemas de la asignatura. En todas ellas, el alumno deberá haber estudiado previamente los conceptos que se trabajarán en la clase, los procedimientos de R que se verán en ella y los problemas y las preguntas de concepto de las que dispondrá previamente. Las clases de prácticas se desarrollarán en aulas de Informática de la Facultad ya que en todas se empleará el paquete R y las evaluaciones se harán de manera virtual.

2º) Cada alumno recibirá 10 sesiones de prácticas a lo largo del curso de 2.5 horas de duración entre las 8.30 y las 11 de la mañana. Cada alumno recibirá una práctica en cada una de las semanas de clase. La distribución por semanas de las prácticas figurará en la plataforma *Prado2*, de acuerdo a la distribución que lleve a cabo el Centro. Los alumnos no podrán cambiar de grupos de prácticas por completo. El cambio parcial de grupo de prácticas no se permitirá salvo en casos

muy excepcionales que debn ser aceptados por el Coordinador de la asignatura y que siempre será a base de una permuta de dos alumnos.

3º) Las prácticas tendrán como máximo el siguiente esquema de desarrollo: a) Explicación de los procedimientos básicos de R que se vayan a trabajar en la práctica basados en el Documento correspondiente de PROCEDIMIENTOS DE R que se señalen previamente, así mismo el alumno dispondrá de unos RESÚMENES DE R(Cheat sheet) que estarán colgados en *Prado2* ; b) Explicación del GUION DE CLASES PRACTICAS; c) Realización y corrección de las PREGUNTAS Y PROBLEMAS DE PRÁCTICAS; d) Evaluación de la práctica.

4º) Las diferentes explicaciones ocuparán como máximo 2 horas de tiempo y en ellas el profesor explicará, propondrá actividades que el alumno debe hacer y contestará a todas las interpelaciones y preguntas de los alumnos. La evaluación se hará al final de la sesión y tendrá una duración de 30 minutos, en los que habrán de responderse a preguntas de respuesta múltiple, o de verdadero o falso, o de rellenado de huecos preguntas que serán corregidas automáticamente en la plataforma *Prado2*. Las preguntas a contestar serán como, máximo de veinte o una fracción de esa cantidad complementadas con bloques de 5 o 10 preguntas que hagan referencia a un problemas concreto del mismo tipo de los vistos en la práctica.

## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y TELE-PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

**HORARIO  
(SEGÚN LO ESTABLECIDO  
EN EL POD)**

**HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN  
TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la  
atención tutorial)**

El horario será el mismo establecido en el POD, o el que se acuerde con el alumno en el caso de dificultades para que sea atendido en esas condiciones.

Para atención no presencial el profesor podrá fijar tutorías conjuntas y/o módulos de tutorías de 15 en 15 minutos.

Las tutorías podrán ser para uno o varios alumnos pero nunca para más de 10 alumnos a menos que se llegue a un acuerdo conjunto con todo el curso.

En cualquier caso todo alumno que así lo pida, recibirá tutoría individual.

Los profesores no atenderán tutorías fuera del horario de las clases del curso en el que esté la asignatura en el Grado correspondiente.

El profesor se compromete a atender en 24 horas, en días lectivos, las preguntas y necesidades de tutorías.

Típicamente la concertación de las sesiones de tutorías se harán o por correo electrónico o por teléfono o mediante contacto personal (si es posible) o mediante la contestación a preguntas en el chat del curso.

Las tutorías podrán desarrollarse:

- a) mediante correo electrónico (contestando directamente a las cuestiones hechas por los alumnos),
- b) mediante reunión presencial con el alumno, cuando esto sea posible,
- c) mediante una tutoría virtual empleando para ello los medios que ponga la Universidad a disposición de profesores y alumnos, típicamente googlemeet, en una dirección constante a lo largo de todo el curso para cada profesor.
- d) mediante contestación a preguntas en el chat del curso en *prado2*
- e) Eventualmente mediante documentos que los profesores preparen, por ejemplo el protocolo de instalación de R y RStudio, y que serán colgados en la página del curso en *prado2*.

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las clases teóricas se seguirán dando en las clases de la Facultad las que estén asignadas y a ellas

asistirán, por semanas, la mitad del grupo, y simultáneamente serán recibidas de manera telemática por la otra mitad del curso.

Ya que la Facultad dispone de suficientes clases de Informática para atender a los alumnos, las clases prácticas se seguirán impartiendo como si fuera en docencia presencial completa y siguiendo la metodología expuesta para dicha docencia.

### **MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación)**

#### **Evaluación ordinaria**

La Evaluación Continua se hará de la misma forma que en el caso de la evaluación presencial completa.

Lo mismo ocurrirá con la Evaluación Ordinaria.

Todo el proceso es el mismo que se ha reseñado anteriormente para la evaluación presencial completa.

#### **Evaluación extraordinaria**

Todo el proceso es el mismo que se ha reseñado anteriormente para la evaluación presencial completa.

#### **Evaluación única final**

Todo el proceso es el mismo que se ha reseñado anteriormente para la evaluación presencial completa.

### **ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)**

#### **ATENCIÓN TUTORIAL**

**HORARIO  
(SEGÚN LO ESTABLECIDO  
EN EL POD)**

**HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN  
TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la  
atención tutorial)**

El horario será el mismo establecido en el POD, o el que se acuerde con el alumno en el caso de dificultades para que sea atendido en esas condiciones.

Como la atención será no presencial el profesor podrá fijar tutorías conjuntas y/o módulos de tutorías de 15 en 15 minutos.

Las tutorías podrán ser para uno o varios alumnos pero nunca para más de 10 alumnos a menos que se llegue a un acuerdo conjunto con todo el curso.

En cualquier caso todo alumno que así lo pida, recibirá tutoría individual.

Los profesores no atenderán tutorías fuera del horario de las clases del curso en el que esté la asignatura en el Grado correspondiente.

El profesor se compromete a atender en 24 horas, en días lectivos, las preguntas y necesidades de tutorías.

Típicamente la concertación de las sesiones de tutorías se harán o por correo electrónico o por teléfono o mediante contacto personal (si es posible) o mediante la contestación a preguntas en el chat del curso.

Las tutorías podrán desarrollarse:

- a) mediante correo electrónico (contestando directamente a las cuestiones hechas por los alumnos),
- b) mediante una tutoría virtual empleando para ello los medios que ponga la Universidad a disposición de profesores y alumnos, típicamente googlemeet, en una dirección constante a lo largo de todo el curso para cada profesor.
- c) mediante contestación a preguntas en el chat del curso en *prado2*
- d) Eventualmente mediante documentos que los profesores preparen, por ejemplo el protocolo de instalación de R y RStudio, y que serán colgados en la página del curso en *prado2*.

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Las clases teóricas se darán de la misma forma que en el caso de docencia presencial completa

usando una sala de googlemeet que será la misma para todo el curso a las horas a las que estén asignadas. Las clases se darán usando todas las posibilidades de interactividad de googlemeet.

Las clases prácticas se darán de la misma forma que en el caso de docencia presencial completa usando una sala de googlemeet que será la misma para todo el curso a las horas a las que estén asignadas. Las clases se darán usando todas las posibilidades de interactividad de googlemeet.

### **MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación)**

#### **Evaluación ordinaria**

El proceso de la Evaluación Continua será el mismo que en la situación de presencialidad completa salvo que el alumno deberá conectarse desde un ordenador externo a la Universidad de Granada. El alumno deberá tener abierta la cámara y el micrófono durante toda la prueba y para hacer la evaluación deberá correr en su ordenador un programa que impida , durante ese tiempo, las comunicaciones con el exterior salvo la de la evaluación que esté realizando. Tal programa se le suministrará desde la Universidad.

El proceso de la Evaluación Ordinaria será el mismo que en la situación de presencialidad completa salvo que el alumno deberá conectarse desde un ordenador externo a la Universidad de Granada. El alumno deberá tener abierta la cámara y el micrófono durante toda la prueba y para hacer la evaluación deberá correr en su ordenador un programa que impida , durante ese tiempo, las comunicaciones con el exterior salvo la de la evaluación que esté realizando. Tal programa se le suministrará desde la Universidad.

La evaluación por incidencias, si la hubiera, seguirá las normas que acabamos de describir para la Evaluación Ordinaria.

#### **Evaluación extraordinaria**

El proceso de la Evaluación Extraordinaria será el mismo que en la situación de presencialidad completa salvo que el alumno deberá conectarse desde un ordenador externo a la Universidad de Granada. El alumno deberá tener abierta la cámara y el micrófono durante toda la prueba y para hacer la evaluación deberá correr en su ordenador un programa que impida , durante ese tiempo,

las comunicaciones con el exterior salvo la de la evaluación que esté realizando. Tal programa se le suministrará desde la Universidad.

La evaluación por incidencias, si la hubiera, seguirá las normas que acabamos de describir para la Evaluación Extraordinaria.

### **Evaluación única final**

Todo el proceso es el mismo que se ha reseñado anteriormente para la evaluación presencial completa y para la actividad presencial y telepresencial.