

Guía docente de la asignatura

**Bioestadística (2221119)**

Fecha de aprobación: 22/06/2023

<b>Grado</b>	Grado en Medicina	<b>Rama</b>	Ciencias de la Salud				
<b>Módulo</b>	Medicina Social, Habilidades de Comunicación e Iniciación a la Investigación	<b>Materia</b>	Estadística				
<b>Curso</b>	1º	<b>Semestre</b>	1º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Troncal

**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, diagrama de cajas, etc.). Síntesis de datos: medidas de posición (moda, mediana, percentiles 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 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.**

Concepto de test con una muestra. Test de Normalidad. Interpretación.

**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.

**TEMA VIII : TEST CHI-CUADRADO Y TABLAS 2x2.**

Test chi-cuadrado en tablas rxs distintas de 2x2: 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 2x2: test de homogeneidad y test de independencia. Tipos de muestreo en tablas 2x2 y tipo de estudios epidemiológicos. Medidas de asociación en tablas 2x2 (diferencia de Berkson, riesgo relativo, riesgo atribuible y razón de producto cruzado), estudios en que son válidas y el caso de las enfermedades raras. Sensibilidad y especificidad de un test diagnóstico binario.

**TEMA IX: REGRESIÓN Y CORRELACIÓN LINEAL.**

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. Test e intervalo para la pendiente de regresión. 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.

**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. 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. Evaluación.

**PRÁCTICA VI:**

Test para una media y una proporción con R, representación gráfica de las regiones crítica y de aceptación. Resolución de cuestiones 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 de problemas. 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 de problemas. 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. 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. 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 Grolemund. 2017. O'Reilly Media, Inc.
- Introducción a la Estadística: Aplicación a la Odontología. Requena, F. Editorial Técnica AVICAM (2ª Edición., 2013).
- Estadística para Biología y Ciencias de la Salud. Milton, J.S. McGraw-Hill (2007).

### 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.
- The R Book, 2nd Edition. Crawley, M.J., 2012. ISBN: 978-1-118-44896-0.
- Biostatistics with R: An Introductory Guide for Field Biologists. Lepš, J., & Šmilauer, P. Cambridge: Cambridge University Press. 2020. doi:10.1017/9781108616041

### 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 contendrá cuestiones teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura. El alumno podrá usar el material permitido que estime oportuno el profesor de la asignatura. Previamente a la realización del examen se informará qué material se puede utilizar.

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

$$NFO=0.3x(EC/10)+0.7x(E0/7)$$

la nota será redondeada 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 debe acudir al aula de examen en el que sea citado 10 minutos antes de la hora de inicio.

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, si la incidencia ocurre en la Convocatoria Ordinaria.



## 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 o No Presentado en la Convocatoria Ordinaria que desea que se le considere su nota de Evaluación Continua.** Hará un examen, análogo al que se ha propuesto en la Convocatoria Ordinaria y que se calificará de la misma forma que se ha señalado allí. La nota de ese examen será como máximo de 70 puntos. 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 Suspenso o No Presentado 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) de respuesta múltiple que se puntuará asignando un 1 punto por cada acierto y descontando 0.25 por cada fallo. Tras ello, hará un examen, análogo al que se ha propuesto en la Convocatoria Ordinaria y que se calificará de la misma forma que se ha señalado allí. La nota de ese examen será como máximo de 70 puntos. 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 el acta. No se habilitarán procedimientos de mejora de la nota final.

El alumno debe acudir al aula de examen en el que sea citado 10 minutos antes de la hora de inicio.

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, aunque sólo se puede dar para la convocatoria Ordinaria seguirá el mismo proceso que el de la Convocatoria Extraordinaria cuando no se disponga de 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) de respuesta múltiple que se puntuará asignando un 1 punto por cada acierto y descontando 0.25 por cada fallo. Tras ello, hará un examen, análogo al que se ha propuesto en la Convocatoria Ordinaria y que se calificará de la misma forma que se ha señalado allí. La nota de ese examen será como máximo de 70 puntos. La nota final de esta convocatoria NFE viene dada por la expresión siguiente: 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, pudiendo optar entre que se considere o no la calificación obtenida en la prueba ECR para la evaluación extraordinaria.

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 debe acudir al aula de examen en el que sea citado 10 minutos antes de la hora de inicio.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

### ACTUALIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE QUE FIGURA ANTERIORMENTE CLASES DE TEORÍA

Serán teórico-prácticas y se apoyarán en los materiales de clase (diapositivas, apuntes, resúmenes, esquemas, etc.). Este material, junto al que estime oportuno el profesor, estará a disposición del alumno en la plataforma Prado2. Además, el estudiante encontrará una temporalización de las distintas sesiones de la asignatura. Este cronograma (que se pondrá en la plataforma PRADO2 de la asignatura) puede variar en fechas y contenidos a lo largo del curso para ajustarse a las necesidades que surjan durante el mismo. En el caso de que se produzcan cambios, éstos se avisarán en clase con suficiente antelación y serán reflejados en una actualización de este documento. 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 donde 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. 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 deben ser aceptados por el Coordinador de la asignatura y que siempre será a base de una permuta de dos alumnos.

3º) Las prácticas tendrán, **de forma orientativa**, el siguiente esquema de desarrollo: a) Explicación de los procedimientos básicos de R y/o de los Conceptos de Bioestadística 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. e) Los alumnos dispondrán en cada práctica de una serie de preguntas no evaluables que el alumno usará como entrenamiento y que podrán ser objeto de preguntas en las clases de prácticas.

4º) En las diferentes sesiones el profesor explicará y propondrá actividades que el alumno debe hacer contestando a todas las interpelaciones y preguntas de los alumnos. La evaluación se hará preferiblemente al final de la sesión. Las preguntas a contestar harán referencia a un problema concreto del mismo tipo de los vistos en la práctica.

