

Guía docente de la asignatura

**Estadística I: Tratamiento y  
Análisis de Datos mediante un  
Paquete Informático**Fecha última actualización: 26/07/2021  
Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 26/07/2021**Máster**

Máster Universitario en Condicionantes Genéticos, Nutricionales y Ambientales del Crecimiento y Desarrollo Nutrenvigen G+D Factors

**MÓDULO**

Metodología de la Investigación

**RAMA**

Ciencias de la Salud

**CENTRO RESPONSABLE  
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

<b>Semestre</b>	Primero	<b>Créditos</b>	3	<b>Tipo</b>	Obligatorio	<b>Tipo de enseñanza</b>	Enseñanza Virtual
-----------------	---------	-----------------	---	-------------	-------------	--------------------------	-------------------

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

1. La titulación exigida para ello y las condiciones legales establecidas
2. Aunque no es necesario, es deseable que los alumnos tengan, al menos, nociones muy básicas de Estadística para que puedan seguir el curso con mayor facilidad.
3. Manejo básico de informática y de herramientas multimedia para la comunicación a distancia, en relación a la temática especializada recibida.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)**

Se dan los fundamentos aplicados con ordenador de la Estadística Básica en el campo del Máster: desde Estadística Descriptiva con la obtención de medidas y los conceptos de probabilidad y distribuciones, para pasar a la Inferencia estadística con las principales técnicas de muestreo y los conceptos de estimación puntual y por intervalos de confianza de medias y proporciones, incluyendo los tamaños de muestra necesarios para conseguir una determinada precisión en la estimación. A partir de esto se introducen los conceptos fundamentales de Contrastes o Test de Hipótesis con la explicación de las hipótesis nulas y alternativa, los errores de tipo I y II, potencia del test, valor P o nivel mínimo de significación, mínima diferencia de interés a detectar con el test y tamaños de muestra necesarios para alcanzar determinadas especificaciones. De aquí se pasa ya al estudio de los casos concretos de tests: comparación de dos medias tanto Test



paramétricos como no paramétricos, estudio de la posible asociación entre variables cualitativas, tanto en tablas de contingencia rxs y 2x2, estudio de la asociación factor de riesgo y enfermedad y las principales medidas de asociación (Riesgo relativo, Odd's ratio o Razón del producto cruzado y Diferencia de Berkson). Por último, para analizar la asociación entre variables cuantitativas, se estudian las técnicas de Regresión lineal y correlación de Pearson y no paramétrica de Spearman.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG02 - Conocer las metodologías adecuadas para analizar información cualitativa y cuantitativa, resolución de problemas y toma de decisiones en base a ambos tipos de información.
- CG04 - Capacidad de organización y planificación de la actividad investigadora. Reconocer la importancia de la investigación como factor de avance del conocimiento.
- CG05 - Desarrollar el sentido crítico frente al diseño experimental y a la construcción de modelos teóricos aplicados en las investigaciones propias de los estudios, enjuiciando metodológicamente los artículos científicos biomédicos de forma autónoma, aceptando un cierto grado de incertidumbre en cualquier decisión / conclusión científica, y por tanto, la provisionalidad de los resultados.
- CG07 - Conocer los fundamentos científicos de la Medicina Basada en la Evidencia.
- CG09 - Conocer la importancia de la traslación de la evidencia científica a la práctica clínica (Medicina Traslacional).
- CG11 - Reconocer la necesidad de comunicar los hallazgos científicos. Habilidad para la comunicación oral y escrita de los resultados de la investigación, usando la terminología y técnicas aceptadas por los profesionales del sector.
- CG12 - El alumno comprenderá las oportunidades que representan las colaboraciones interdisciplinares en investigación (redes, consorcios interuniversitarios, proyectos coordinados multicéntricos,..) en un contexto nacional o internacional.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



- CE13 - Habrá adquirido habilidades numéricas y de cálculo, incluyendo aspectos tales como análisis de error, estimaciones de orden de magnitud y uso correcto de unidades. Sabrá realizar e interpretar los análisis estadísticos frecuentemente utilizados en los estudios epidemiológicos estudios aleatorizados, o de casos-control.
- CE14 - Sabrá crear una base de datos con los paquetes estadísticos disponibles. Habrá adquirido conocimientos de estadística básica {cálculo del tamaño muestral, estimar parámetros poblacionales (medias y proporciones) a partir de los valores muestrales, realizar los correspondientes Intervalos de confianza,..}. Será capaz de realizar análisis descriptivos completos, gráficos, y mostrar la información de forma clara y atractiva. Será capaz de realizar estudio de normalidad y diseñar y analizar comparaciones de medias con dos o varias muestras independientes. Será capaz de escribir los resultados de manera estadísticamente correcta.
- CE15 - Habrá adquirido conocimientos acerca de la posible asociación de variables cualitativas mediante los test Chi-Cuadrado y Test exacto de Fisher. Sabrá crear tablas dos por dos y analizar las correspondientes medidas de asociación, básicas para mostrar el grado de relación entre factor de riesgo y enfermedad.
- CE16 - Sabrá estudiar la posible asociación entre variables cuantitativas mediante las técnicas de Regresión Lineal y Correlación.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Mostrar interés por la calidad y la excelencia en la realización de diferentes tareas
- CT02 - Comprender y defender la importancia que la diversidad de culturas y costumbres tienen en la investigación o práctica profesional
- CT03 - Tener un compromiso ético y social en la aplicación de los conocimientos adquiridos
- CT04 - Ser capaz de trabajar en equipos interdisciplinarios para alcanzar objetivos comunes desde campos expertos diferenciados
- CT05 - Incorporar los principios del Diseño Universal en el desempeño de su profesión

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Desarrollar el sentido crítico frente a los métodos estadísticos aplicados a un estudio comprobando su adecuación y proponiendo otras posibles formas en el tratamiento de los datos.
- Los conceptos básicos de la Estadística y su aplicación en el campo de la Medicina y en general de las Ciencias de la Salud.
- Enjuiciar metodológicamente artículos científicos en los que se empleen las técnicas expuestas

El alumno será capaz de:

- Llevar a cabo los análisis anteriores con un paquete estadístico, creando la base de datos oportuna para ello.



- Escribir de manera estadísticamente correcta los resultados del análisis estadístico de unos datos.
- Aprender a exponer públicamente resultados de investigaciones.
- Usar herramientas informáticas para la sistematización y el análisis de la información.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### TEMARIO TEÓRICO:

#### TEMA I: INTRODUCCIÓN.

Necesidad de la Estadística en Medicina y Ciencias de la Salud. 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 frecuencia de probabilidad. Definición e identificación de variables Temas de Bioestadística básica

aleatorias (discretas y continuas). Parámetros muestrales y poblacionales. Distribución Normal. Concepto de distribución Binomial y de distribución 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 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. El proceso lógico para tomar decisiones fiables: intervalos de confianza y tests de hipótesis. Tamaño de muestra. Tests de 1 y 2 colas. ¿Quién es  $H_0$ ? ¿Quién es  $H_1$ ? ¿Cómo elegir el error alfa? El valor P. Presentación de las conclusiones. Criterios generales para realizar un test.

#### TEMA VI: TESTS CON UNA MUESTRA Y TESTS DE HOMOGENEIDAD CON DOS MUESTRAS.

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

Muestras independientes y apareadas. Comparación de dos medias por los tests de Student:



muestras independientes (varianzas iguales o distintas) y apareadas, intervalo de confianza para la diferencia de medias y tamaño de muestra. Test de Wilcoxon: dos muestras independientes y dos muestras apareadas. ¿Métodos paramétricos o no paramétricos? Comparación de dos proporciones: muestras independientes y apareadas, intervalo de confianza para la diferencia de proporciones, tamaño de muestra. Comparaciones múltiples.

#### TEMA VII: TEST CHI-CUADRADO Y TABLAS 2x2.

El test Chi-Cuadrado para comprobar la homogeneidad de varias muestras cualitativas: hipótesis, cantidades observadas y esperadas, estadístico experimental, criterio de test y condiciones de validez. El test Chi-Cuadrado para comprobar la independencia de dos cualidades. Construcción de las clases. Análisis intuitivo de las causas de la significación. Asignación de valores cuantitativos arbitrarios. El caso particular de las tablas 2x2. Tipos de muestreo en tablas 2x2 y tipo de estudios epidemiológicos. Medidas de asociación en tablas 2x2 (riesgo relativo, razón de producto cruzado y riesgo atribuible), estudios en que son válidas y el caso de las enfermedades raras. Evaluación de un método de diagnóstico: sensibilidad, especificidad y valores predictivos comprobar la independencia de dos cualidades. Construcción de las clases. Análisis intuitivo de las causas de la significación. Asignación de valores cuantitativos arbitrarios. El caso particular de las tablas 2x2. Tipos de muestreo en tablas 2x2 y tipo de estudios epidemiológicos. Medidas de asociación en tablas 2x2 (riesgo relativo, razón de producto cruzado y riesgo atribuible), estudios en que son válidas y el caso de las enfermedades raras. Evaluación de un método de diagnóstico: Sensibilidad, especificidad y valores predictivos.

#### TEMA VIII: REGRESIÓN LINEAL y CORRELACIÓN.

Concepto de regresión: nube de puntos, tipos de regresión, asociación y causalidad. Estimación de la recta de regresión. El modelo de regresión lineal y sus consecuencias: comprobación del modelo, estimación de la varianza, tipos de muestreo, regresión de "y sobre x" y de "x sobre y", predicciones y calibración lineal.

Test e intervalo sobre la pendiente de regresión.

Coefficiente de correlación lineal simple: definición, valores posibles, test de independencia.

¿Regresión o correlación? Correlación no paramétrica: rho de Spearman.

### PRÁCTICO

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

##### CLASES PRÁCTICAS con Ordenador

**PRÁCTICA I:** Generalidades. 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.

**PRÁCTICA II:** Estadística Descriptiva: procedimiento Frecuencias y gráficos. El Visor de Resultados. Introducción a los editores de tablas y gráficos.

**PRÁCTICA III:** Operaciones con variables y generación de nuevas variables: procedimiento



Calcular y procedimiento Recodificar.

**PRÁCTICA IV:** Ordenación de casos. Selección de casos. Dividir archivos. Procedimiento Explorar: intervalo de confianza para una media y test de Normalidad. Test para una proporción.

**PRÁCTICA V:** Pruebas T para muestras independientes y para muestras apareadas. Gráfico de barras de error. Pruebas no paramétricas para dos muestras independientes y para dos muestras apareadas.

**PRÁCTICA VI:** Procedimiento Tablas de Contingencia: comparación de proporciones y asociación entre dos caracteres cualitativos. Gráficos de dispersión. Procedimiento: Regresión lineal. Correlaciones bivariadas.sss.

## 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.

"ESTADÍSTICA EN MEDICINA". Colton, T. Ed. Salvat.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

"Bioestadística (+) para las Ciencias de la Salud". Martín Andrés, A. y Luna del Castillo, J.D. Ed. Norma-Capitel. Madrid (2004).

## ENLACES RECOMENDADOS

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

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva virtual (presentación virtual, teleconferencia on-line entre las 4 Universidades)
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos on-line
- MD07 Análisis de fuentes y documentos on-line
- MD08 Realización de trabajos en grupo on-line
- MD09 Realización de trabajos individuales on-line



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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

#### CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

Evaluación continua (Constará de varias pruebas con cuestiones teóricas y ejercicios prácticos

- realizadas a lo largo del Curso de los distintos bloques de la asignatura). Dichas pruebas constituirán el 35% de la Calificación Final.
- Evaluación Final (Constará de una Prueba con Ejercicios y Cuestiones de toda la asignatura). Dicha prueba constituirá el 65% de la Evaluación Final.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- Evaluación Final (Constará de una Prueba con Ejercicios y Cuestiones de toda la asignatura). Dicha prueba constituirá el 100% de la Evaluación Final.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:



- Evaluación Final (Constará de una Prueba con Ejercicios y Cuestiones de toda la asignatura). Dicha prueba constituirá el 100% de la Evaluación Final.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, en el caso de estudiantes con discapacidad u otras necesidades específicas de apoyo educativo, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, realizando las adaptaciones metodológicas, temporales y espaciales precisas para facilitar el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado. Los Coordinadores, los Profesores y la Comisión Académica están dispuestos a recibir y aceptar las sugerencias que puedan venir de los alumnos, con la finalidad última de mejorar los objetivos de este curso y/o del Máster. Medios telemáticos para atención tutorial y actividades on-line Los alumnos tendrán acceso a través de las siguientes plataformas on-line: PLATAFORMA PRADO 2-UGR: <https://pradoposgrado2021.ugr.es/> GOOGLE GSuite UGR: <https://go.ugr.es/> Los alumnos podrán solicitar atención en tutoría virtual a los profesores, que facilitarán un enlace en Google Meet, Teams, Zoom, Skype,.. para llevar a cabo la reunión o bien solicitando una cita a través del E-MAIL de los profesores.

