GRADO EN FARMACIA

Ficha Docente:

ESTADÍSTICA

CURSO 2023-24

FACULTAD DE FARMACIA
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

I.- IDENTIFICACIÓN

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Estadística
CARÁCTER: Básico
MATERIA: Estadística
MÓDULO: Física y Estadística
CURSO: Primero
SEMESTRE: Primero
CRÉDITOS: 6 ECTS
DEPARTAMENTO/S: Estadística e Investigación Operativa

PROFESOR/ES RESPONSABLE/S:

Coordinador:

Prof. Dr. D. Pedro Miranda Menéndez, Profesor Titular
e-mail: pmiranda@ucm.es

Profesores de teoría:

Profª. Dña. Nuria Caballé Cervigón, Profesora Contratado Doctor (nurcabal@ucm.es)
Profª. Dña. Elena Landaburu Jiménez, Profesora Contratado Doctor (elena.landaburu@ucm.es)
Profª. Dña. Marina Mendiburu-Eliçabe, Profesora Ayudante Doctor (mmnedibu@ucm.es)
Prof. D. Pedro Miranda Menéndez, Profesor Titular (pmiranda@ucm.es)
Prof. D. Oscar Noé Vadillo Muñoz, Profesor Asociado (ovadillo@ucm.es)

Profesores de prácticas:

Prof. William Fernando Acero Ruge, Becario FPI
Profª. Dña. Beatriz González Pérez, Profesora Contratado Doctor (beatrizg@ucm.es)
Profª. Dña. Elena Landaburu Jiménez, Profesora Contratado Doctor (elena.landaburu@ucm.es)
Profª. Dña. Marina Mendiburu-Eliçabe, Profesora Ayudante Doctor (mmnedibu@ucm.es)

II.- OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:
Se trata de una asignatura introductoria cuyo objetivo principal es que el alumno de Farmacia aprenda conceptos básicos de

Estadística, conceptualmente extrapolables sin pérdida de generalidad, a métodos estadísticos con mayor nivel de complejidad. Partes importantes de este objetivo general son: la aplicación de los conceptos teóricos a datos reales producidos en los propios Departamentos de la Facultad, y la interpretación de análisis de datos realizados con paquetes estadísticos.

El objetivo de las prácticas y de los seminarios es realizar ejercicios que permitan probar el importante papel que la estadística juega en áreas de investigación biofarmacéutica y en el desarrollo de medicamentos. El alumno después de cursar esta asignatura debería ser capaz de asumir, que el diseño de experimentos y el análisis de datos pueden ser herramientas esenciales para el desarrollo de su profesión.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Entender la diferencia entre *muestra* y *población*.
- Comprender que la utilización del Diseño de Experimentos supone un ahorro de recursos y es imprescindible en muchas áreas de investigación farmacéutica.
- Hacer ver al alumno la aplicabilidad de la Teoría de Muestras, especialmente en Control de Calidad y en Ensayos clínicos.
- Adquirir soltura en el tratamiento estadístico de datos, a nivel descriptivo.
- Comprender las leyes de la probabilidad.
- Realizar e interpretar la comparación de dos o más grupos.
- Comprender la diferencia entre regresión y correlación.
- Aplicar correctamente el análisis de regresión a datos reales e interpretar el resultado.
- Comprender los conceptos básicos implicados en los modelos biométricos.

III.- CONOCIMIENTOS PREVIOS Y RECOMENDACIONES

CONOCIMIENTOS PREVIOS:
Funciones de una variable
Métodos básicos de integración de funciones reales

RECOMENDACIONES:
Conocimientos básicos de estadística
Conocimientos previos de ofimática

IV.- CONTENIDOS

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS:

- El método científico y la importancia que en su desarrollo tiene el método estadístico.
- Teoría de muestras y técnicas de muestreo, Diseño de experimentos y Ensayos clínicos.
- Descripción de datos cuantitativos y cualitativos.
- Análisis regresión mínimo cuadrática
- Introducción al cálculo de probabilidades.
- Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad.
- Contrastes de hipótesis e intervalos de confianza.
- Introducción al análisis de la varianza.

PROGRAMA TEORÍA:

Tema 1: Población y muestra.
Introducción. Metodología científica y estadística. Los tres espacios estadísticos básicos: Espacio poblacional, espacio muestral teórico y espacio muestral práctico. Introducción a los conceptos estadísticos mediante un ejemplo.
Tema 2: Teoría de muestras.
Algunas técnicas de muestreo. Muestreo aleatorio simple con reposición. Muestreo aleatorio simple sin reposición. Muestreo estratificado. Muestreo sistemático. Muestreo polietápico. Muestreo tipo caso-control y tipo cohortes.
Tema 3: Estadística Descriptiva Unidimensional
Clasificación de medidas o variables. Presentación, agrupación y recuento de información. Conceptos relacionados con las tablas de frecuencia. Conceptos básicos en la representación gráfica de datos. Medidas de centralización. Medias de dispersión.
Tema 4: Estadística Descriptiva Bidimensional. Regresión y correlación
Variables estadísticas bidimensionales. Tablas de doble entrada. Distribuciones marginales y condicionadas. Conceptos básicos de análisis de regresión y de análisis de correlación. ANOVA de la regresión. Estimación de parámetros en el modelo de regresión lineal simple. Interpretación del Coeficiente de correlación. Modelos derivados del modelo lineal.
Tema 5: Introducción al cálculo de probabilidades.
Sucesos. Concepto y propiedades de la probabilidad. Regla de Laplace. Probabilidad condicionada. Sucesos independientes. Teorema de la probabilidad total y de Bayes.
Tema 6: Variables aleatorias y distribuciones de probabilidad
Concepto de variable aleatoria. Función de distribución. Variables aleatorias discretas y continuas. Esperanza y varianza de una variable aleatoria. Momentos estadísticos. Ejemplos de distribuciones discretas. Ejemplos de distribuciones continuas. Funciones derivadas del muestreo: distribución chi-cuadrado, t y F.

Tema 7: Estimación e intervalos de confianza
El problema de estimación. Estimación puntual: estimador. Estimación por intervalo: intervalos de confianza. Nivel de confianza. Ejemplos de intervalos de confianza. Determinación del tamaño de la muestra.
Tema 8: Contraste de hipótesis.
El problema de contraste de hipótesis. Estadístico del contraste. Región crítica y región de aceptación. Nivel de significación. Errores de Tipo I y de Tipo II. Potencia de una prueba. Ejemplos de contraste de hipótesis.
Tema 9: ANOVA unifactorial
Introducción al Diseño de Experimentos. Factor de efectos fijos y de efectos aleatorios. El caso unifactorial. Descomposición de sumas de cuadrados. Interpretación.

PROGRAMA PRÁCTICAS:

Durante las dos primeras sesiones de prácticas los alumnos deben aprender a utilizar el paquete estadístico *Statgraphics*®. El resto de las sesiones estarán dedicadas a la realización de los problemas propuestos y/o resueltos en los seminarios, dedicando especial atención a la interpretación de las salidas del ordenador. Se utilizarán datos procedentes de experimentos reales correspondientes a las diversas asignaturas del Grado de Farmacia que serán renovados en cada convocatoria.

Práctica 1.- *Statgraphics*®. I
Práctica 2.- *Statgraphics*®. II
Práctica 3.- Estadística descriptiva. I
Práctica 4.- Estadística Descriptiva. II
Práctica 5.- Simulación y ejercicios con diversas variables aleatorias
Práctica 6.- Intervalos de confianza y Contrastes de hipótesis. I
Práctica 7.- Intervalos de confianza y Contrastes de hipótesis. II
Práctica 8.- Análisis de regresión y correlación
Práctica 9.- Diseño de Experimentos
Práctica 10.- Presentación de trabajos, revisión y evaluación.

V.- BIBLIOGRAFÍA

- Quesada, V., Isidoro, A., López, L.A.: "Curso y ejercicios de estadística". Ed. Alhambra.
- Horra, Julián de la: "Estadística Aplicada", Díaz de Santos.
- Álvarez Cáceres, Rafael: “Estadística Aplicada a Ciencias de la Salud”, Díaz de Santos.
- Peña, Daniel; “Regresión y Diseño de Experimentos”, Alianza Editorial.
- Walpole, W.E., Myers, R.H., Myers, S.L.: "Probabilidad y Estadística para ingenieros". Ed. Prentice Hall.
- Manual de Statgraphics. https://statgraphics.net/manual-de-

usuario/
- Rodríguez, L. J., Tomeo, V., Uña I.: "Métodos Estadísticos para Ingeniería" Garceta grupo editorial.

VI.- COMPETENCIAS

BÁSICAS, GENERALES Y TRANSVERSALES
Todas las de la Titulación Grado en Farmacia.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS.

CEF1.- Aplicar los conocimientos de Física y Matemáticas a las ciencias farmacéuticas.
CEF2.- Aplicar técnicas computacionales y de procesamiento de datos, en relación con información referente a datos físicos, químicos y biológicos.
CEF3.- Diseñar experimentos en base a criterios estadísticos.
CEF4.- Evaluar datos científicos relacionados con los medicamentos y productos sanitarios.
CEF5.- Utilizar el análisis estadístico aplicado a las ciencias farmacéuticas.
CT7 a CT22.- Todas las competencias transversales para todas las materias.

VII.- RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

1. Comprender el lenguaje matemático y exponer con claridad ideas y conceptos
2. Plantear y resolver ejemplos que sirvan de ayuda para comprender dichos conceptos
3. Resolver problemas de interés en Farmacia que sean posibles aplicaciones de la teoría desarrollada
4. Saber utilizar aplicaciones informáticas para el diseño de experimentos y el tratamiento estadístico de datos
5. Interpretar adecuadamente los resultados de los análisis realizados con Statgraphics®
6. Ser capaces de mantener una discusión filosófica sobre la estructura conceptual de la asignatura.

VIII.- HORAS DE TRABAJO POR ACTIVIDAD FORMATIVA

Actividades formativas	Metodología	Horas	ECTS	Relación con las competencias
Clase magistral	Explicación de fundamentos teóricos, haciendo uso de herramientas informáticas.	30	0,8	Competencias: CEF1-CEF5 Resultados de aprendizaje: 1-4
Clases prácticas en laboratorio	Aplicación a nivel experimental de los conocimientos adquiridos.	15	0,4	Competencias: CEF1-CEF5 Resultados de aprendizaje:5-6
Seminarios	Presentación y discusión de casos prácticos. Exposiciones.	10	0,2	Competencias: CEF1-CEF5 Resultados de aprendizaje: 1-6
Aprendizaje virtual	Aprendizaje no presencial interactivo a través del campus virtual	5	0,6	Competencias: CEF1-CEF5 Resultados de aprendizaje: 1-6
Tutorías individuales y colectivas	Orientación y resolución de dudas.	10	0,2	Competencias: CEF1-CEF5 Resultados de aprendizaje: 1-6
Trabajo personal	Estudio. Búsqueda bibliográfica.	70	3,0	Competencias: CEF1-CEF5 Resultados de aprendizaje: 1-6
Examen	Pruebas orales y escritas.	5	0,2	Competencias: CEF1-CEF5 Resultados de aprendizaje: 1-6

IX.- METODOLOGÍA

Las clases magistrales se impartirán al grupo completo de alumnos, y en ellas se darán a conocer al alumno los contenidos fundamentales de la asignatura. Al comienzo de cada tema se expondrán claramente el programa y los objetivos principales del mismo. Al final del tema se hará un breve resumen de los conceptos más relevantes y se plantearán nuevos objetivos que permitirán interrelacionar contenidos ya estudiados con los del resto de la asignatura y otras asignaturas afines. Durante la exposición de contenidos se propondrán problemas que ejemplifiquen los conceptos desarrollados o que sirvan de introducción a nuevos contenidos. Para facilitar la labor de seguimiento por parte del

alumno de las clases magistrales, se le proporcionará el material docente necesario, bien en fotocopia o en el Campus Virtual.

En *los seminarios*, se resolverán ejercicios y cuestiones que ejemplifiquen los contenidos desarrollados en las clases magistrales. Periódicamente se suministrará al alumno una relación de dichos problemas/ejercicios con el objetivo de que intente su resolución previa a las clases. El proceso de resolución de estos problemas se llevará a cabo mediante diferentes métodos: en algunos casos se propondrá al alumno la exposición en clase de la resolución de algunos de estos problemas, debatiéndose sobre el procedimiento seguido, el resultado obtenido y su significado. En otros casos se discutirán los resultados de los alumnos en grupos reducidos y, posteriormente, se llevará a cabo su puesta en común.
Las clases prácticas en el aula de informática, impartidas a grupos de 12 alumnos, están orientadas a la aplicación de los conocimientos y prioriza la realización por parte del estudiante de las actividades prácticas que supongan la aplicación de los conocimientos teóricos adquiridos.
Todo ello permitirá que el alumno ponga en práctica sus habilidades en la obtención de información y le permitirá desarrollar habilidades relacionadas con las tecnologías de la información.
También estarán disponibles *tutorías* para alumnos que de manera individual deseen resolver las dudas que surjan durante el estudio. Estas tutorías se realizarán de forma presencial en los horarios indicados por cada profesor y, excepcionalmente, de modo virtual.
Se utilizará el *Campus Virtual* para permitir una comunicación fluida entre profesores y alumnos y como instrumento para poner a disposición de los alumnos el material que se utilizará en las clases tanto teóricas como de problemas. También podrá utilizarse como foro en el que se presenten algunos temas complementarios cuyo contenido, aunque importante en el conjunto de la materia, no se considere oportuno presentarlo en las clases presenciales. Por último, esta herramienta permitirá realizar ejercicios de autoevaluación mediante pruebas objetivas de respuesta múltiple de corrección automática, que permitan mostrar tanto al profesor como al alumno qué conceptos necesitan de un mayor trabajo para su aprendizaje.

X.- EVALUACIÓN

La calificación final de la asignatura consta de dos partes:

- La nota de prácticas por ordenador, que tiene un valor del 20% de la calificación final.
- La calificación obtenida en el examen final de la asignatura, que tiene un valor del 80% de la calificación final.

Es condición necesaria para aprobar la asignatura el tener aprobadas las prácticas.