## A) NOMBRE DEL CURSO: ESTADÍSTICA APLICADA

## B) DATOS BÁSICOS DEL CURSO

| Semestre | Horas de teoría por semana | Horas de práctica por semana | Horas trabajo adicional estudiante | Créditos |
|---|---|---|---|---|
| VI | 4 | 1 | 3 | 8 |

## C) OBJETIVOS DEL CURSO

| | | |
|---|---|---|
| **Objetivos generales** | **Al finalizar el curso el estudiante será capaz de:** | |
| | Entender, contextualizar, aplicar y transmitir los conceptos bàsicos de estadìstica para el análisis de datos biomédicos.<br><br>Desarrollar la capacidad de visualizar, entender y solucionar problemas científicos y prácticos en la ingeniería utilizando técnicas y herramientas de cómputo estadístico modernas con un enfoque analítico y experimental. | |
| **Objetivos específicos** | **Unidades** | **Objetivo específico** |
| | 1. Conceptos básicos de estadística | Comprender los conceptos y definiciones básicos de la estadística requeridos para el análisis de datos experimentales.<br><br>Conocer e interpretar distintas maneras de representación visual de datos.<br><br>Formar un panorama de los distintos tipos de estudios biomédicos donde se aplica la estadística. |
| | 2. Medidas descriptivas | Comprender, contextualizar, aplicar y transmitir las definiciones de medidas clásicas de tendencia central como media, moda y mediana, así como medidas de dispersión y correlación.<br><br>Visualizar e interpretar las medidas descriptivas estadísticas básicas en el contexto de la solución de problemas científicos y prácticos de la ingeniería. |
| | 3. Estimación | Comprender el concepto de estimador y los criterios que debe cumplir un buen estimador.<br><br>Entender el concepto y la interpretación de los intervalos de confianza y ser capaz de determinar el tamaño de muestra adecuado para aplicaciones específicas de cómputo estadístico. |
| | 4. Inferencia estadística | Comprender el concepto de pruebas de hipótesis estadísticas y su importancia en el análisis de datos biomédicos.<br><br>Conocer distintos tipos de pruebas de hipótesis basados en una muestra y su aplicación en la solución de problemas de ingeniería y cómputo. |
| | 5. Inferencia basada en dos muestras | Conocer distintos tipos de pruebas de hipótesis basados en dos muestras y su aplicación en la solución de problemas de |

| | | |
|---|---|---|
| | | ingeniería y cómputo. |
| | 6. Análisis de varianza | Ser capaz de aplicar el análisis de varianza para realizar inferencia sobre las medias de dos o mas muestras de datos biomédicos. |
| | 7. Regresión lineal simple | Comprender el modelo de regresión lineal simple desde un enfoque estadístico y la estimación de los parámetros del modelo mediante el método de mínimos cuadrados.<br><br>Ser capaz de realizar pruebas de hipótesis sobre los parámetros del modelo para estimar su significancia en el análisis de datos biomédicos. |

## D) CONTENIDOS Y MÉTODOS POR UNIDADES Y TEMAS

| **Unidad 1: Conceptos básicos de estadística** | | **12** |
|---|---|---|
| **Tema 1.1: Conceptos básicos** | | **12** |
| **Subtemas** | 1.1.1 Introducción<br>1.1.2 Tipos de datos: nominales, ordinales y métricos<br>1.1.3 Poblaciones y muestras<br>1.1.4 Técnicas de conteo: tablas, frecuencias, e histogramas<br>1.1.5 Representaciones gráficas y diagramas de caja<br>1.1.6 Tipos de estudios en bioestadística | |

| **Unidad 2: Medidas descriptivas** | | **12** |
|---|---|---|
| **Tema 2.1: Medidas de tendencia central** | | **4** |
| **Subtemas** | 2.1.1 Media<br>2.1.2 Moda<br>2.1.3 Mediana | |
| **Tema 2.2: Medidas de dispersión** | | **4** |
| **Subtemas** | 2.2.1 Varianza<br>2.2.2 Desviación estándard<br>2.2.3 Cuartiles<br>2.2.4 Percentiles | |
| **Tema 2.3: Medidas relacionales** | | **4** |
| **Subtemas** | 2.3.1 Covarianza<br>2.3.2 Correlación | |

| **Unidad 3: Estimación** | | **12** |
|---|---|---|
| **Tema 3.1: Estimadores** | | **4** |
| **Subtemas** | 3.1.1 Definición de estimador<br>3.1.2 Sesgo de un estimador<br>c) Varianza de un estimador | |
| **Tema 3.2: Intervalos de confianza** | | **8** |

| | |
|---|---|
| **Subtemas** | 3.2.1 Definición de intervalo de confianza<br>3.2.2 Cálculo de intervalos de confianza<br>3.2.3 Cálculo del tamaño muestral<br>3.2.4 Técnicas de remuestreo (bootstrap) |

| **Unidad 4: Inferencia estadística** | **10** |
|---|---|
| **Tema 4.1: Pruebas de hipótesis** | **5** |
| **Subtemas** | 4.1.1 Introducción<br>4.1.2 Hipótesis nula e hipótesis alternativa<br>4.1.3 Tipos de errores<br>4.1.4 Potencia de una prueba estadística<br>4.1.5 Estadísticos de prueba<br>4.1.6 Valores P |
| **Tema 4.2: Pruebas estadísticas para una muestra** | **5** |
| **Subtemas** | 4.2.1 Pruebas estadísticas sobre la media poblacional<br>4.2.2 Pruebas estadísticas sobre proporciones poblacionales |

| **Unidad 5: Inferencia basada en dos muestras** | **14** |
|---|---|
| **Tema 5.1: Pruebas de hipótesis clásicas para dos muestras** | **8** |
| **Subtemas** | 5.1.1 Pruebas para igualdad de medias con varianza conocida<br>5.1.2 Prueba t para igualdad de medias con varianza desconocida<br>5.1.3 Pruebas para datos en pares<br>5.1.4 Pruebas para igualdad de varianzas |
| **Tema 5.2:Pruebas de hipótesis no paramétricas (tema opcional)** | **6** |
| **Subtemas** | 5.2.1 Motivación<br>5.2.2 Prueba U de Mann-Whitney<br>5.2.3 Prueba de Kolmogorov-Smirnov |

| **Unidad 6: Análisis de varianza** | **10** |
|---|---|
| **Tema 6.1: Análisis de varianza** | **10** |
| **Subtemas** | 6.1.1 Introducción<br>6.1.2 ANOVA de un factor<br>6.1.3 ANOVA de múltiples factores<br>6.1.4 Ejemplos y aplicaciones |

| **Unidad 7: Regresión lineal simple** | **10** |
|---|---|
| **Tema 7.1: Regresión lineal simple** | **10** |
| **Subtemas** | 7.1.1 Introducción<br>7.1.2 Modelo de regresión lineal simple<br>7.1.3 Estimación de los parámetros por mínimos cuadrados<br>7.1.4 Estimación de la varianza del error<br>7.1.5 Inferencia sobre la pendiente |

## E) ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE

El profesor expondrá en clase la teoría utilizando pizarrón y/o diapositivas, incluyendo múltiples ejemplos y discutiendo casos reales de aplicaciones. El profesor deberá apoyarse en el uso de algún lenguaje de cómputo numérico como Matlab, Octave o R para la exposición de ejemplos, y ayudar al alumno a familiarizarse con el entorno de cómputo para la solución de problemas. Se tendrá una sesión de una hora por semana para la resolución de ejercicios y aclaración de dudas.

Se sugiere al profesor fomentar que el alumno para que estudie cada tema con anticipación a la clase, y motivar el interés del alumno mediante ejercicios y proyectos que consistan en el análisis de datos biomédicos reales, invitando al alumno a sacar sus propias conclusiones sobre los análisis realizados.

Así mismo, se recomienda asignar tareas y/o proyectos con frecuencia semanales o quincenal, y elaborar exámenes breves de manera periódica para mantener un seguimiento continuo del progreso de cada alumno.

## F) EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

| Elaboración y/o presentación de: | Periodicidad | Abarca | Ponderación |
|---|---|---|---|
| Primer examen parcial | 1 | Unidades 1 y 2 | 15% a 20% |
| Segundo examen parcial | 1 | Unidades 3 y 4 | 15% a 20% |
| Tercer examen parcial | 1 | Unidad 5 | 15% a 20% |
| Cuarto examen parcial | 1 | Unidades 6 y 7 | 15% a 20% |
| Examen ordinario o proyecto final | 1 | Unidades 1-7 | 20% a 30% |
| Asistencia, disposición y participación | | Todo el curso | 0% a 10% |
| TOTAL | | | 100% |

## G) BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS INFORMÁTICOS

**Textos básicos**


- PROBABILIDAD Y ESTADISTICA PARA INGENIERIA Y CIENCIAS. Jay L. Devore. Thomson Learning.

- PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA PARA INGENIERÍA Y CIENCIAS. Walpole, Myers, Myers, Ye. Pearson Prentica Hall.


**Textos complementarios**


- INTRODUCCION A LA ESTADISTICA. Sheldon M. Ross. Editorial Reverté.

- BIOESTADISTICA MEDICA. Beth Dawson, Robert G. Trapp. Manual Moderno.