DENOMINACION: **BIOESTADISTICA**
CARACTER: Troncal DURACION: Cuatrimestral (1er cuatrimestre)
CREDITOS: Teóricos: 3 Prácticos: 2 Totales: 5

OBJETIVOS GENERALES

1.- Familiarizar al alumno con los conceptos de variabilidad, poblaciones y muestras.
2.- Aprender a resumir la información proporcionada por datos relativos a variables cuantitativas y cualitativas: construcción de tablas y gráficos.
3.- Aprender a sintetizar la información de datos numéricos en relación con su localización y dispersión.
4.- Introducir al alumno a los conceptos básicos de probabilidad, probabilidad condicionada y reglas de cálculo de probabilidades.
5.- Aprender las distribuciones de probabilidad, básicas para el estudio, de las variables cualitativas y cuantitativas: distribución binomial y distribución normal.
6.- Aprender a interpretar la información proporcionada por las muestras: estudio de la media y varianza muestral.
7.- Introducción a los problemas básicos de estimación de medias y proporciones: precisión de la estimación y tamaño muestral necesario: concepto de intervalo de confianza.
8.- Introducción a los tests de significación y test de hipótesis, en particular para medias y proporciones. Valoración de los posibles errores y estudio de la influencia del tamaño muestral.
9.- Aprender a comparar medias y proporciones con métodos clásicos paramétricos y no paramétricos.
10.- Aprender a contrastar modelos probabilísticos para los datos.
11.- Aprender a valorar la relación entre variables cualitativas y numéricas, en los casos sencillos de dos variables: conceptos de asociación probabilística y regresión lineal.

PROGRAMAS:
TEORICO

Tema 1. *Objetivos de la Bioestadística*. El problema de la variabilidad en medicina. Poblaciones y muestras. Papel de la estadística en la investigación médica: diseño, recogida de datos, análisis, presentación de resultados, conclusiones.

Tema 2. *Tipos de estudios y formas de adquisición de datos*. Estudios de observación y experimentación. Tipos de datos y formas de adquisición. Errores en los datos. Sesgos de muestreo. La precisión de la medida.

Tema 3. *Datos categóricos: formas de presentación y resumen*. Distribuciones de frecuencias uni y multivariantes: frecuencias absolutas y relativas; frecuencias conjuntas, marginales y condicionadas. Técnicas de representación gráfica: diagramas.

Tema 4. *Datos numéricos: resumen en tablas y gráficos*. Datos numéricos discretos y continuos. Frecuencias acumuladas. Percentiles. Histogramas y polígonos de frecuencias. Otros gráficos de interés: diagramas tronco-hojas y representaciones en cajas.

Tema 5. *Medidas de localización y dispersión de datos numéricos*. Media y medias modificadas. Mediana. Moda. Concepto de simetría. Desviación media absoluta. Varianza y desviación estándar. Coeficiente de variación. Otras medidas de dispersión: rango e intervalos intercuantílicos. Cambios de localización y escala.

Tema 6. *Datos numéricos bivariantes: regresión, correlación*. Covarianza. Correlación. Regresión lineal: criterio de ajuste. Coeficiente de regresión y correlación. Regresión ortogonal: ejes principales.

Tema 7. *Probabilidades. Modelos probabilísticos*. Sucesos. Relaciones entre sucesos. Espacios muestrales discretos y continuos. Probabilidad clásica, frecuencial y subjetiva: definiciones y reglas básicas. Modelos probabilísticos.

Tema 8. *Probabilidades condicionadas. Dependencia e independencia*. Probabilidad condicionada: regla de la multiplicación. Dependencia e independencia de sucesos. Probabilidad total y teorema de Bayes. Probabilidades en espacios producto: concepto de independencia. El problema de las causas.

Tema 9. *Probabilidadess en clínica y epidemiología*. El problema de los tests diagnósticos: sensibilidad, especificidad y valor predictivo. Conceptos de prevalencia, incidencia y riesgo relativo.

Tema 10. *Variables aleatorias unidimensionales*. Probabilidades en los números reales: la probabilidad como área. Variables aleatorias discretas y continuas: distribución de probabilidad. Función de distribución acumulativa y función de supervivencia. Función de densidad. Tablas.

Tema 11. *Variables aleatorias bi/multidimensionales*. Distribución conjunta y marginales. Distribuciones condicionadas. Independencia. Operaciones con variables aleatorias: suma y producto.

Tema 12. *Características de la distribución en la población de las variables aleatorias: parámetros*. Media (esperanza), varianza y desviación estándar. Propiedades. Variables estandarizadas. Otras medidas de localización y dispersión basadas en los cuantiles. Covarianza. Esperanza y varianza de sumas y productos de variables aleatorias.

Tema 13. *Distribución binomial y multinomial*. Distribución binomial. Propiedades. Distribución multinomial.

Tema 14. *La distribución normal*. Estudio de la distribución normal. Función de densidad, función de distribución y tablas. Propiedades. La distribución normal como límite de la binomial.

Tema 15. *Distribución de Poisson. Procesos de Poisson*. Aproximación de Poisson a la distribución binomial. Distribución de Poisson. Procesos de Poisson. Propiedades y aplicaciones.

Tema 16. *Introducción a los métodos estadísticos de inferencia: muestreo*. Problemas generales de inferencia estadística. Muestreo en poblaciones finitas: muestras aleatorias. La distribución hipergeométrica: relaciones y diferencias con la binomial. Muestra aleatoria simple. Números aleatorios.

Tema 17. *Reducción de datos estadísticos y su distribución en el muestreo*. Funciones de la muestra: media y varianza muestral, estadístico ordenado y cuantiles. Distribución de la media muestral (teorema del límite central: importancia práctica). Distribución de la varianza muestral para variables normales. Estudio de las distribuciones: chi-cuadrado, x2, t de Student y F. de Snedecor.

Tema 18. *Estimación de parámetros de una población. Intervalos de confianza*. Concepto de estimador. Propiedades: sesgo y error cuadrático medio. Estimación de medias y proporciones. Intervalo de confianza. Influencia del tamaño muestral: planificación.

Tema 19. *Introducción a los tests de significación y tests de hipótesis*. Hipótesis nula. Estadístico test. Nivel de significación: región crítica, valor “p”. Influencia del tamaño muestral. Hipótesis alternativa. Tipos de error: potencia. Hipótesis simples y compuestas. Test de uno y dos lados. Relación con los intervalos de confianza. Contraste para la media de una población: caso particular de una proporción.

Tema 20. *El problema de la comparación de tratamientos*. Inferencia sobre la diferencia de medias y proporciones. Muestras independientes y apareadas: intervalos de confianza y tests de hipótesis. Test de uno y dos lados. Planificacion del ensayo. Caso de muestras pequeñas: test de la “t”.

Tema 21. *Métodos no paramétricos de contraste de hipótesis sobre parámetros*. Test para los cuantiles basados en la distribución binomial. Hipótesis de simetría y homogeneidad: test de rango Wilcoxon para una y dos muestras.

Tema 22. *Test de ajuste a modelos paramétricos*. Estudio del ajuste de una muestra a una distribución concreta o a una familia de distribuciones: test de la chi-cuadrado de Pearson. Ajuste a la distribución normal.

Tema 23. *Estudio de la independencia-asociación de dos variables categóricas: tablas de contingencia de dos lados*. Tabla 2 x 2. Tipos de muestreo. Hipotésis de homogeneidad e independencia. Test aproximado de la chi-cuadrado. Tablas rxs.

Tema 24. *El modelo de regresión lineal. Los modelos explicativos. La regresión lineal simple*. Relación entre variables continuas: el modelo de regresión lineal simple. Estimación y contraste de parámetros. Análisis de residuos. El problema de la predicción.

Tema 25. *Comparación de rectas de regresión. El problema del ajuste*. Test de paralelismo y coincidencia de líneas de regresión. Concepto de interacción: interacción cuantitativa y cualitativa. El problema del ajuste: análisis de covarianza.

PRACTICO

Práctica 1. Datos categóricos: tablas y gráficos.

Práctica 2. Datos numéricos: construcción de histogramas y otros gráficos de interés.

Práctica 3. Medidas de localización y dispersión de datos numéricos. Cambios de localización y escala.

Práctica 4. Covarianza, correlación: propiedades. Rectas de regresión lineal. Predicción.

Práctica 5. Probabilidad: reglas básicas. Probabilidades condicionadas. Dependencia e independencia.

Práctica 6. Tests diagnósticos: sensibilidad, especificidad y valor predictivo. Aplicación de la fórmula de Bayes.

Práctica 7. Variables aleatorias discretas y continuas: funciones de cuantía y funciones de densidad. Funciones de distribución y supervivencia. Propiedades.

Práctica 8. Media (esperanza), varianza y desviación estándar. Propiedades. Variables estandarizadas. Percentiles.

Práctica 9. Distribución binomial y multinomial. Usos de las tablas. Propiedades y aplicaciones.

Práctica 10. Distribución normal. Manejo de las tablas. Aproximación a la distribución binomial.

Práctica 11. Distribución de Poisson. Propiedades y aplicaciones. Manejo de las tablas. Aproximación a la distribución binomial. Aproximación por la normal.

Práctica 12. La distribución hipergeométrica. Uso de las tablas de números aleatorios.

Práctica 13. La distribución de la media muestral. Intervalos de probabilidad en torno a la media.

Práctica 14. Intervalos de confianza para medias y proporciones basados en la distribución normal. Planificación del tamaño muestral.

Práctica 15. Distribución “t” de Student. Uso de las tablas. Intervalos de confianza para medias -caso de muestras pequeñas-.

Práctica 16. Test de hipotésis para medias y proporciones: planteamiento y desarrollo estadístico a utilizar. Concepto de región crítica, nivel de significación y valor “p”.

Práctica 17. Inferencia para la diferencia de medias y proporciones: caso de muestras independientes y apareadas.

Práctica 18. Test sobre los cuantiles y test de Wilcoxon: aplicaciones.

Práctica 19. Distribución x2: uso de las tablas. Test x2: ajuste a la distribución normal y análisis de independencia de variables categóricas.

Práctica 20. Estimación y contraste de parámetros de regresión.

BIBLIOGRAFIA

Tsokos, Milton: *«Estadística para Biología y Ciencias de la Salud»*. McGraw-Hill, 1989.
Remington Richard, D.; Schork M., Anthony: *«Estadística Biométrica y Sanitaria»*. Castillo, 1974.
Colton, Theodore: *«Estadística en Medicina»*. Salvat, 1979.