PROGRAMA DE Bioestadística Biología

1ª parte: TEORIA DE LA PROBABILIDAD

1.- Probabilidad y sucesos estocásticos.
Introducción histórica.- Algebra de sucesos.- Axiomas de la probabilidad.- Espacio de probabilidades.- Propiedades de la probabilidad.- Algebras engendradas.- Estructura de las álgebras finitas.

2.- Independencia estocástica. Teorema de Bayes.
Probabilidad condicionada.- Algebra condicionada.- Principio de las probabilidades compuestas.-Independencia estocástica.- Teorema de las probabilidades totales.- Teorema de Bayes.

3.- Variables aleatorias y funciones de distribución.
Definición de variable aleatoria.- Propiedades.- Operaciones con variables aleatorias.- Función de distribución de probabilidad.- Forma general y propiedades.

4.- Distribuciones discretas y absolutamente contínuas.
Distribución discreta.- Función de densidad de probabilidad discreta.- Distribución absolutamente contínua.- Función de densidad.- Propiedades.

5.- Distribuciones en dos o más dimensiones.
Distribución conjunta de dos variables aleatorias.- Distribuciones marginales.- Distribuciones condicionadas.-Independencia de dos variables aleatorias.- Generalización a n variables.

6.- Esperanza matemática.
Definición de esperanza.- Propiedades lineales y significado de la esperanza.- Esperanza de una función de una v.a..- Definición y propiedades de la varianza.- Teorema de Tchebycheff.

7.- Distribución binomial y otras.
Distribución binomial.- Teorema de Bernouilli.- Distribución de Pascal.- Distribución hipergeométrica.- Distribución multinomial.- Distribución uniforme.- Distribución de Cauchy.

8.- Distribución de Poisson.
Distribución de Poisson.- Propiedades.- Aproximación de la binomial a la Poisson. Ejemplos biológicos.

9.- Distribución normal. Teorema central del límite.
Definición y propiedades.- La normal reducida. Manejo de las tablas.- Teorema de Laplace-De Moivre.- Teorema central del límite. Aplicaciones biológicas.

10.- Momentos.
Momentos respecto al origen.- Momentos centrales.- Momentos de distribuciones de dos variables.- Desigualdad de Schwartz.- Covarianza.- Correlación.

11.- Medidas de posición, dispersión, asimetría.
Valor medio o esperanza. Ventajas e inconvenientes.- Mediana Desviación típica.- Cuartiles. Recorrido intercuartil.- Asimetría.- Kurtosis.

12.- Función característica.
Definición.- Adición de variables independientes.- Generación de momentos.- Fórmula de la reciprocidad de Fourier.- Convergencia de funciones características.- Funciones características de las principales variables aleatorias.

13.- Regresión en dos variables.
Ajuste lineal mínimo cuadrático.- Rectas y coeficientes de re- [illegible] Varianza residual.- Re-

14.- Regresión en n variables.
Hiperplanos y coeficientes de regresión.- Coeficiente de correlación múltiple.- Varianza residual.- Correlación parcial.

15.- Distribuciones derivadas de la normal.
Distribución χ^2.- Grados de libertad.- Distribución t de Student.- Distribución F de Fisher-Snedecor.- Manejo de las tablas.- Distribución normal bivariante. Función de densidad. Propiedades. Significado biológico.

16.- Convergencia en probabilidad.
Sucesiones de variables aleatorias.- Ley de los grandes números.- Teorema de Khintchine.- Teorema de Slutsky.

2ª parte: INFERENCIA ESTADISTICA

17.- Muestreo.
El espacio de las muestras de extensión n.- Muestreo aleatorio simple.- La noción de estadístico.- Características muestrales. Distribución asintótica.- Referencia a la estadística descriptiva.

18.- Estimación puntual.
Noción de estimador.- Estimadores consistentes.- Estimadores insesgados.- Eficiencia de un estimador.- Desigualdad de Cramer-Rao.- Estimadores de varianza mínima.

19.- Métodos de estimación.
Método de los momentos.- Método de la máxima verosimilitud.- Propiedades de los estimadores máximo-verosímiles: estimadores asintóticamente insesgados y asintóticamente eficientes.

20,- Contraste de hipótesis simples.
Hipótesis simples.- Nivel de significación y región crítica. Potencia del test. Región crítica óptima.- Lema de Neyman-Pearson.

21.- Contraste de hipótesis compuestas.
Hipótesis compuestas.- Regiones críticas óptimas uniformemente.- Test de la razón de verosimilitud.- Teorema de Wilks.

22.- Intervalos de confianza.
Definición.- Coeficiente de confianza.-Relación con los contrastes de hipótesis.- Intervalos de confianza relativos a poblaciones normales con varianza conocida.

23.- Intervalos de confianza y contrastes en poblaciones normales de varianza desconocida.
Independencia de la media y la varianza muestrales.- Intervalos de confianza para la media poblacional.- El test t.- Intervalos de confianza para la varianza.- Comparación de medias.- Comparación de varianzas.- El test F.

24.- Intervalos de confianza y contrastes en regresión.
Significación de los coeficientes de regresión.- Significación de la correlación.-Distribución de la correlación muestral.- Significación de la correlación múltiple.- Intervalo de confianza de la ecuación de predicción.

25.- La prueba ji-cuadrado. Tablas de contingencia.
Comparación de frecuencias teóricas específicas y frecuencias observadas.- Idem. con frecuencias teóricas dependientes de parámetros. Cálculo de los grados de libertad.- Tablas de contingencia. Corrección de Yates.

26.- Pruebas de normalidad y otras.
Ajuste a una distribución de Poisson.- Ajuste a una distribución uniforme.- Pruebas de normalidad: prueba ji-cuadrado, prueba de Kolmogroff, prueba de Lilliefors.

27.- Análisis de la varianza
Distribución de las formas cuadráticas.- Teorema de Cochran.- Un factor y réplicas.- Bloques aleatorizados.- Dos factores y réplicas.Interacción.- Cuadrados latinos.

28.- Modelos generales. Contrastes.
Diseños factoriales.- Estimación por mínimos cuadrados. Ecuaciones normales.- Funciones paramétricas estimables.- Teorema de Gauss-Markov.- Test de hipótesis lineales. Condición de demostrabilidad.- Contrastes ortogonales.- T-contrastes.- S-contrastes.- Análisis de la covarianza.

29.- Nociones de estadística no paramétrica.
Concepto de libre distribución.- Teorema de Kolmogoroff-Smirnoff. Comparación de poblaciones.- Prueba de los signos.- Prueba de Mann-Whitney.

3ª parte: ANALISIS MULTIVARIANTE

30.- El espacio vectorial de las v.a. de 2º orden.
Interpretación vectorial de las v.a..- Producto escalar. Módulo y ángulo.- Matriz de correlaciones y covarianzas.- El espacio dual de los individuos.- Teorema de la dimensión.

31.- Distribución multinormal. Análisis de componentes principales.
Función de densidad multinormal. Propiedades.- Distribuciones marginales.- Definición y obtención de las componentes principales.- Prueba de Bartlett.

32.- Análisis factorial.
Factores comunes y únicos.- La comunalidad.- Teorema de Thurstone.- Método del factor principal.- Método de la máxima verosimilitud.- Rotaciones ortogonales(varimax) y oblicuas.- Medición de factores.- Factores de orden superior.-

33.- Análisis multivariante de la varianza.
Distribuciones de Wishart. Propiedades.- Teorema de Cochran generalizado.- El U estadístico.- Modelos generales.- Hipótesis lineales.- Funciones paramétricas multivariantes.

34.- Análisis discriminante.
Distribución T^2 de Hotelling.- Distancia de Mahalanobis.- Función discriminante.- Clasificación de poblaciones.- El proceso de formación de grupos.

35.- Análisis canónico.
Prueba de independencia entre dos conjuntos de v.a. Correlación canónica.- Representación canónica de poblaciones. Ejes canónicos.- Aplicación a la diferenciación de especies.- Representación canónica de funciones estimables.

36.- Taxonomía numérica
Coeficientes de asociación, similitud, disimiliridad.- Criterios de formación de grupos.- Dendogramas.- Análisis de coordenadas principales.- Aplicaciones a la microbiología.

37.- Análisis factorial de correspondencias.
Distancia de la ji-cuadrado.- Cambio de métrica.- Representación dual de caracteres y poblaciones.- Aplicaciones genéticas.

Libros recomendados:

1) PROBABILIDADES Y ESTADISTICA

BONET, E.(1969) Espais de Probabilitats Finits
Ed. Lavinia, Barcelona.

CUADRAS, C.M.(1974) Problemas de Probabilidades
Pub. Lab. de Cálculo nº 5, Barcelona.

CUADRAS, C.M.(1974) Problemas de Inferencia Estadística
Pub. Lab. de Cálculo nº 6, Barcelona.

RIOS, S.(1972) Análisis Estadístico Aplicado
Ed. Paraninfo, Madrid.

TUCKER, H.G.(1966) Introducción a la teoría matemática de las Probabilidades y a la Estadística
Traducción de Ed. Vicens Vives, Barcelona.

ALONSO, G., CUADRAS,C.M., OCAÑA,J. (1974) Apuntes de Bioestadística
Dpto. de Genética-Lab. de Cálculo

2) ANALISIS MULTIVARIANTE

CUADRAS, C.M.(1974) Métodos de Análisis Factorial
Pub. Lab. de Cálculo, Barcelona, nº 7.

MORRISON, D.F.(1967) Multivariate Statistical Methods
Mc Graw-Hill, New York.

RAO, C.R.(1965) Linear Statistical Inference and its Applications
Jhon Wiley, New York.