Departament de Genetica
i de Microbiologia
Unitat de Genètica

Edifici C
08193 Bellaterra (Barcelona), Spain
Tel.: (3) 581 16 62 - (3) 581 18 31
Fax: (3) 581 23 87
Télex: 52040 EDUCI E
E-mail: EBGEO@EBCCUAB1.earn

Universitat Autònoma de Barcelona

ASIGNATURA: Diseño Experimental
LICENCIATURA: Biología
Segundo Ciclo
PROFESORES: Mauro Santos Maroño, Francesc Peris Balaguer,
CRÉDITOS: 3 (teoría) + 3 (problemas y prácticas de ordenador).

PROGRAMA TEÓRICO

Tema 1. INTRODUCCIÓN

El problema de la interpretación de resultados. Inferencia estadística. El proceso de aleatorización. Objetivos de un experimento. Los tratamientos experimentales. Métodos para aumentar la potencia y precisión de los experimentos.

Tema 2. MUESTREO

Muestreo aleatorio simple. Espacio muestral. Características muestrales. Concepto de estadístico. Imagen empírica de una distribución continua. Teorema fundamental de la estadística. Muestreo sobre poblaciones finitas.

Tema 3. TABULACIÓN Y REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LOS DATOS

Distribución de frecuencias. Agrupación de los valores de una muestra en intervalos de clase. Marcas de clase. Frecuencia absoluta y frecuencia relativa. Histogramas de frecuencias. Diagrama de vectores. Exactitud en las mediciones.

Tema 4. INTERVALOS DE CONFIANZA

Límites de confianza. Coeficiente de confianza. Construcción de intervalos de confianza para la media poblacional de una distribución normal. Límites de confianza para varianzas. Límites de confianza basados en

estadísticos de muestreo.

Tema 5. CONTRASTE DE HIPÓTESIS

Concepto de prueba estadística. Regiones críticas. Errores de tipo 1 y de tipo 2. Lema de Neyman-Pearson: región crítica óptima. Hipótesis alternativa compuesta. Pruebas basadas en la distribución normal.

Tema 6. PRUEBAS DE BONDAD DE AJUSTE A LA NORMALIDAD

Prueba de ji-cuadrado. Prueba de Kolmogorov. Muestras pequeñas: tablas de Massey y de Lilliefors.

Tema 7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO NORMAL

Prueba *t* de Student. Comparación de medias. Datos apareados. Prueba ji-cuadrado sobre la varianza. Prueba *F* para la comparación de varianzas. Prueba de igualdad de medias cuando las varianzas son heterogéneas.

Tema 8. ANÁLISIS DE LA VARIANZA. I. MODELO DE EFECTOS FIJOS PARA UNO O DOS FACTORES.

Descomposición de la suma de cuadrados total y de los grados de libertad. Prueba *F* de comparación de medias. Modelo de un factor. Prueba *F* de comparación de efectos. Pruebas *a priori* y *a posteriori*. Modelos de dos factores con y sin interacción. Modelo de bloques aleatorizados.

Tema 9. ANÁLISIS DE LA VARIANZA. II. MODELO DE EFECTOS FIJOS PARA TRES O MÁS FACTORES.

Diseño de cuadrados latinos. Descomposición ortogonal de la suma de cuadrados. Suma de cuadrados residual. Estimación de los efectos principales, las interacciones y la desviación aleatoria. Diseño de parcela dividida.

Tema 10. ANÁLISIS DE LA VARIANZA. III. MODELO DE EFECTOS ALEATORIOS Y MODELO MIXTO.

Concepto de efecto aleatorio. Sumas de cuadrados y valores medios esperados. Estimación de los componentes de la

varianza. Correlación intraclase. Clasificaciones anidadas o jerárquicas (diseños encajados).

Tema 11. ANÁLISIS ESTADÍSTICO EN REGRESIÓN

Introducción a la regresión. Modelos de regresión. Cálculos básicos en regresión: valor único de Y por cada valor de X, más de un valor de Y por cada valor de X. Desviaciones estándar, intervalos de confianza y pruebas de significación en regresión.

Tema 12. CORRELACIÓN LINEAL

Correlación y regresión. Coeficiente de correlación producto-momento. Distribuciones muestrales, intervalos de confianza y pruebas de hipótesis. Homogeneidad de los coeficientes de correlación.

Tema 13. REGRESIÓN Y CORRELACIÓN MÚLTIPLE

La ecuación lineal y su interpretación en más de dos dimensiones. Regresión lineal parcial, total y múltiple. La ecuación muestral de regresión lineal múltiple. Correlación parcial y múltiple. Interpretación de resultados para k variables independientes. Selección de variables en regresión lineal.

Tema 14. ANÁLISIS DE LA COVARIANZA

Usos del análisis de la covarianza. El modelo y los supuestos del análisis de covarianza. Homogeneidad de los coeficientes de regresión. Pruebas de medias de tratamientos ajustadas. Partición de la covarianza. Análisis de la covarianza con dos o más variables independientes.

Tema 15. ANÁLISIS DE LA VARIANZA. IV. DISEÑOS NO ORTOGONALES

Observaciones múltiples dentro de subclases. Análisis de un número proporcionado de subclases. Análisis de un número no proporcionado de subclases. Métodos de partición de la suma total de cuadrados. Problemas de interpretación en los

diseños no ortogonales.

Tema 16. AJUSTE DE CURVAS

Regresión no lineal. Curvas logarítmicas o exponenciales. El polinomio de segundo grado. Polinomios ortogonales.

Tema 17. DATOS ENUMERATIVOS

El criterio de prueba ji-cuadrado. Clasificaciones de una vía. Pruebas de bondad de ajuste: distribución binomial y Poisson. Prueba de independencia en tablas de contingencia. "Prueba exacta" de Fisher. Modelos logarítmico-lineales.

Tema 18. ESTADÍSTICA NO PARAMÉTRICA

Suposiciones básicas de las pruebas estadísticas paramétricas: aleatoriedad, normalidad y homogeneidad de varianzas. Concepto de prueba estadística no paramétrica. Métodos no paramétricos en sustitución del análisis de la varianza: prueba U de Mann-Witney, prueba de Kruskall-Wallis, prueba de los signos, prueba de Friedman. Coeficiente de correlación de rangos de Kendall.

Tema 19. DISEÑO Y ANÁLISIS DE MUESTREO

Muestreo probabilístico. Muestreo aleatorio simple. Selección del tamaño de muestra. Muestreo sistemático. Muestreo estractificado. Muestreo en dos o más etapas.

PROGRAMA PRÁCTICO

Introducción al uso del *BMDP*(Biomedical Computer Programs) y CSS:STATISTICA™. Ficheros de datos. Descripción detallada de los datos. Tablas de frecuencias. Ajuste a distribuciones teóricas. Análisis de la varianza para modelos de uno o dos factores de efectos fijos. Modelo general del análisis mixto de la varianza para celdas de igual tamaño. Gráficas de dos variables. Regresión y correlación. Análisis de la covarianza. Modelos logarítmico-lineales. Análisis de potencia. Estadística no

paramétrica.

REFERENCIAS

BMDP statistical software manual (2 volúmenes). 1990. W. J. Dixon (ed.). University of California Press, Berkeley

Cochran, W. G. y G. M. Cox. 1957. *Experimental designs* (2ª ed.). John Wiley & Sons, Nueva York. (1974. *Diseños experimentales*. Trillas, México.)

CSS:STATISTICA™. 1991. StatSoft of Europe. Hamburgo.

Edwards, A. L. 1985. *Multiple regression and the analysis of variance and covariance* (2ª ed.). W. H. Freeman and Co., Nueva York.

Hicks, C. R. 1973. *Fundamental concepts in the design of experiments* (2ª ed.). Holt, Rinehart and Winston, Nueva York.

Howell, D. C. 1987. *Statistical methods for psychology* (2ª ed.). Pws-Kent Publishing Co., Boston.

Rawlings, J. O. 1988. *Applied regression analysis: a research tool*. Wadsworth & Brooks, California.

Siegel, S. y N. J. Castellan, Jr. 1988. *Nonparametric statistics for the behavioral sciences* (2ª ed.). McGraw-Hill, Nueva York.

Sokal, R. R. y F. J. Rohlf. 1981. *Biometry* (2ª ed.). W. H. Freeman & Co., Nueva York.

Steel, R. G. D. y J. H. Torrie. 1985. *Bioestadística: principios y procedimientos*. McGraw-Hill, México.

Winner, B. J. 1971. Statistical principles in experimental design (2ª edición). McGraw-Hill, Nueva York.