

6B  
1984

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

DEPARTAMENTO : CIENCIAS BIOLÓGICAS.

ASIGNATURA : BIOMETRIA. AÑO 1984

CARRERA : LICENCIATURA EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

ORIENTACION : TODAS

PLAN : 1957

CARACTER : OBLIGATORIO .

DURACION DE LA MATERIA : CUATRIMESTRAL.

HORAS DE CLASE : (a) TEÓRICAS : 60 (sesenta) ; (b) PROBLEMAS : 80 (ochenta)  
(c) LABORATORIO : NO ; (d) SEMINARIO : NO ; (e) TOTALES : 140 (ciento cuarenta).

PROGRAMA

1.-Introducción .Algunos ejemplos del uso de la Estadística. Conceptos básicos de Estadística. Desarrollo de la Biometría. Uso y auge de la Computadoras.

2.-Manejo de Datos .Muestras y poblaciones. Muestras con y sin reposición. Relación entre el tamaño de la muestra y el de la población. Población estadística y población biológica. Variables; sus diferentes tipos. Exactitud y precisión de los datos. Frecuencia: relativa y absoluta. Distribución de frecuencias: datos agrupados y sin agrupar. Gráficos: diagrama de barras, histogramas. Frecuencias acumuladas. Polígono de frecuencias y de frecuencias acumuladas. Gráficos de perfiles.

3.-Estadística Descriptiva .Medidas de posición: media, moda, mediana, cuartiles, percentiles. Propiedades y relaciones. Cálculo. Promedios ponderados. Medidas de dispersión: amplitud, desviación intercuartil, varianza, desviación estándar. Propiedades. Cálculo. La varianza como un cuadrado medio. Coeficiente de variación muestral. Comentario sobre el efecto de una transformación lineal a los datos. Covarianza. Coeficiente de correlación.

4.-Teoría de Probabilidades . Ejemplos intuitivos de probabilidades. Experimento aleatorio: sus resultados posibles. Sucesos. Equiprobabilidad. Interpretación del concepto de probabilidad relacionado con la vida real. Definición general de probabilidad. Frecuencia relativa: su estabilidad. Ley de los grandes números (enunciado). Probabilidad condicional. Independencia. Teorema de Bayes o de las causas: su aplicación.

5.-Distribuciones Básicas .Concepto de variable aleatoria unidimensional y bidimensional. Distribución en probabilidades de variables aleatorias discretas: Binomial, Hipergeométrica, Geométrica, Poisson. Uso de Tablas. Determinación de la naturaleza aleatoria de

139/M

una distribución: Distribución al azar, en contagio, en repulsión. Distribución en probabilidades de variables aleatorias continuas: Uniforme, Normal o de Gauss-Laplace, Exponencial. Uso de tablas. Distribución de la suma de variables aleatorias independientes. Teorema Central del Límite (enunciado). Aproximación normal. Distribución lognormal. Métodos gráficos para averiguar desviaciones de la normal: papel probabilístico, rankits.

6.- Distribuciones Muestrales. Distribución muestral de un estadístico. Error estándar. Distribución muestral de medias, proporciones, varianzas, diferencia de medias y de proporciones.

7.- Estimación Estadística. Estimación puntual: estimadores. Métodos de estimación. Estimador insesgado y de mínima varianza. Sesgo de un estimador. Error cuadrático medio. Estimación por intervalos: Intervalos de confianza. Nivel de confianza. Distribución "t" de Student. Distribución  $\chi^2$  (Chi-cuadrado) de Pearson. Distribución  $F$  de Fisher. Sus usos y Propiedades. Grados de libertad. Uso de tablas. Intervalos de confianza para medias, proporciones, varianzas, diferencia de medias, diferencia de proporciones y cociente de varianzas. Suposiciones para la validez de la estimación en cada caso. Tamaño de la muestra. Uso de los intervalos de confianza para responder cuestiones acerca de las características poblacionales.

8.- Inferencia Estadística. Prueba de hipótesis: sus elementos. Nivel de significación. Potencia: su cálculo. Prueba de hipótesis para una muestra. Casos de poblaciones no normales: pruebas de hipótesis no paramétricas.

9.- Análisis de la Varianza. Ejemplos de comparaciones de poblaciones. Modelo lineal de análisis de varianza. Suposiciones. Descomposición de la suma de cuadrados total y de los grados de libertad. Muestras de igual y distinto tamaño. Análisis de varianza de un factor. Contrastes: planeados y no planeados. Intervalos de Student: método de Bonferroni. Intervalos de Scheffé y de Tukey. Contrastes ortogonales. Caso particular de dos muestras independientes: relación con la prueba de "t". Anova de dos factores con igual número de replicaciones. Modelo lineal. Interacción. Supuestos. Prueba de Bartlett para homocedacia. Transformación de datos. Idea de algunos diseños de experimento. Bloques al azar. Caso particular de muestras pareadas o emparejadas: anova dos factores sin replicaciones. Ejemplos.

10.- Regresión y Correlación. Idea de ajuste de una curva a los datos. Diagrama de Distorsión. Modelo de regresión lineal simple y suposiciones. Ejemplos de regresiones no lineales: curva logística, curvas de crecimiento, alometría e isometría. Recta de mínimos cuadrados. Estimadores de mínimos cuadrados de los parámetros de la recta de regresión. Varianzas de los estimadores. Evaluación de la regresión. Prueba de significación de la regresión. Comparaciones lineales en análisis de varianza. Predicción. Intervalos de predicción. Banda de confianza para la recta de regresión poblacional. caso de más de un va-

lor de la variable dependiente para cada nivel de la variable independiente. Prueba de bondad de ajuste. Modelo de correlación. Coeficiente de correlación. Prueba de significación de la correlación. Regresión múltiple y correlación parcial: idea de las mismas. Estimación de razones.

11.-Análisis de Frecuencias. Prueba de  $\chi^2$  de bondad de ajuste. Prueba de  $\chi^2$  de independencia. Tablas de contingencia dobles y triples. Medidas de asociación. Pruebas de asociación. Pruebas de homogeneidad. Pruebas de igualdad de proporciones.

12.-Muestreo de Poblaciones. Muestreo por encuestas. Muestreo simple al azar. Muestreo simple estratificado. Cluster. Muestreo sistemático.

---

### BIBLIOGRAFIA

#### A.- Matemática

- 1.-MACHIN, DAVID : Introducción a la Biomatemática.  
Editorial ACRIBIA .Zaragoza, España, 1976.

#### B.- Probabilidades

- 1.-MEYER, PAUL : Probabilidades y Aplicaciones Estadísticas.  
Fondo Educativo Interamericano, 1973.
- 2.-GNEBENCO, B.V. y A.Y. JINCHIN : Introducción al Cálculo de Probabilidades.  
EUDEBA. Cuaderno. Buenos Aires.

#### C.- Estadística General

- 1.-SNEDECOR, G. y W. COCHRAN : Métodos Estadísticos.  
Editorial Continental, México, 1978.
- 2.-ANDERSON, T.W. and STANLEY L. SCLOVE : An Introduction to the Statistical Analysis of Data.  
Houghton Mifflin Company/Boston, 1978.
- 3.-ANDERSON, R.L. and T.A. BANCROFT : Statistical Theory in Research.  
Mc Graw-Hill Company, Inc. 1952.
- 4.-COCHRAN, W. : Técnicas de Muestreo.  
Compañía Ed. Continental S.A., 1979.
- 5.-COCHRAN, W y G. COX : Diseños Experimentales.  
Ed. Trillas, México, 1980.
- 6.-STEEL, R.D. and J.H. TORRIE : Principles and Procedures in Statistics  
Mc Graw - Hill, New York, 1960.

139M

- 7.-DANIEL,W.W. : Applied Nonparametric Statistics.  
Houghton Mifflin Company, Boston, 1978.
- 8.-DIXON y MASSEY : Introducción al Análisis Estadístico,  
Mc Graw - Hill, Latinoamericana. 1980.

D.-Estadística Aplicada

- 1.-SOKAL,R. y R.J. ROHLF : Biometría (Principios y Métodos Estadísticos en la Investigación Biológica).  
H. Blume Ediciones, España 1979.
- 2.-SOKAL,R y R.J. ROHLF : Introducción a la Bioestadística.  
Editorial Reverté, España, 1980.
- 3.-DANIEL,W.W. : Bioestadística (Base para el Análisis de las Ciencias de la Salud).  
Ed. Limusa, México, 1977.
- 4.-PARKER,R.E. : Estadística para Biólogos.  
Omega, Barcelona, 1976.
- 5.-LISSON,L : Estadística Aplicada a la Biología Experimental.  
EUDEBA. Manual. Buenos Aires, 1976.
- 6.-MATHER,K. : Análisis Estadístico en Biología.  
Paraninfo, Madrid, 1971
- 7.-MATHER,K. : Elementos de Biometría.  
Paraninfo, Madrid, 1976.
- 8.-SCHEFLER,W.C. : Bioestadística.  
Fondo Educativo Interamericano. 1981

E.- Textos de Problemas

- 1.-SPIGEL ,M. : Estadística.  
Schaum/Mc Graw - Hill, España , 1979.
- 2.-SPIEGEL,M. : Probabilidades y Estadística.  
Schaum/Mc Graw - Hill, Colombia, 1975.
- 3.-MAISEL,L. : Probabilidades y Estadística.  
Fondo Educativo Interamericano.
- 4.-CUADRAS,C.M. y otros : Ejercicios de Bioestadística.  
EUNIBAR? Barcelona, .977.

Bym

F.-Tablas Estadísticas

- 1.-FISHER,R.A. and F.YATES :Statistical Tables for Biological,Agricultural and Medical Research.  
6 th.ed.Oliver &Boyd,Edinburgh,1963.
- 2.-MILLER,J : Tables of Binomial Coefficients.  
Royal Society Mathematical Tables.Vol.3,1945.
- 3.-PEARSON,E.S. and H.O.HARTHY : Biometrika.  
Tables for Statiscians.Vol 1,2nd.ed.,Cambridge University Press,  
London,1958

OCTUBRE 1983

FECHA .....

Firma del Profesor .....

Firma del Director .....

Aclaración .....

Aclaración ..... Lic. BEATRIZ GONZALEZ  
Prof. Adjunto

DRA. ELENA ANCIBOR  
DIRECTORA  
DPTO. DE CIENCIAS BIOLÓGICAS