

I. DATOS DEL PROGRAMA Y LA ASIGNATURA	
NOMBRE DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN CIENCIAS EN EL USO, MANEJO Y PRESERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES
NOMBRE DE LA ASIGNATURA	Tópicos selectos de estadística
CLAVE	9201

TIPO DE ASIGNATURA	OBLIGATORIA		OPTATIVA	
--------------------	-------------	--	----------	--

TIPO DE ASIGNATURA	TEORICA		PRACTICA		TEORICA-PRACTICA	
--------------------	---------	--	----------	--	------------------	--

NÚMERO DE HORAS	72
NÚMERO DE CREDITOS	9
FECHA DE ULTIMA ACTUALIZACIÓN	

II. DATOS DEL PERSONAL ACADÉMICO			
RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA	Dr. Enrique Morales Bojórquez	CLAVE	
PROFESORES PARTICIPANTES		CLAVE	

III. DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO DEL PROGRAMA DEL CURSO O ASIGNATURA
A) OBJETIVO GENERAL
El alumno conocerá las bases metodológicas y prácticas de la estadística multivariada y el análisis bayesiano para su utilidad en aspectos de modelación poblacional y estimación de parámetros.

B) DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	
TEMAS Y SUBTEMAS	TIEMPO

	(Horas)
Parte I: ANALISIS MULTIVARIADO	
UNIDAD I. Conceptos estadísticos	
1.1. Introducción	
1.2. Variables aleatorias	
1.3. Variables aleatorias con distribución normal	
1.4. Muestras aleatorias y estimación	
UNIDAD II. Algebra matricial	
2.1. Introducción	
2.2. Tipos de matrices	
2.3. Operaciones elementales con matrices y vectores	
2.4. Matriz inversa	
2.5. Vectores ortogonales y matrices	
2.6. Raíces características y vectores de una matriz	
2.7. Distribución normal multivariada	



UNIDAD III. Análisis de Correlación Canónica 3.1. Introducción 3.2. Diferencias entre análisis de correlación 3.3. Ejemplos de uso práctico (Lecturas y discusión) 3.4. Primera evaluación 3.5. Laboratorio	
UNIDAD IV. Análisis de Componentes Principales 4.1. Introducción 4.2. Componentes principales de observaciones multivariadas 4.3. Interpretación de Componentes principales 4.4. Ejemplos de uso práctico (Lecturas y discusión) 4.5. Segunda evaluación 4.6. Laboratorio	
UNIDAD V. Análisis de Factores 5.1. Introducción 5.2. Modelo matemático para la estructura de factores 5.3. Estimación del peso de los factores 5.4. Rotación de factores 5.5. Ejemplos de uso práctico (Lecturas y discusión) 5.6. Tercera evaluación 5.7. Laboratorio	
UNIDAD VI. Análisis de funciones discriminantes 6.1. Introducción 6.2. La función lineal de discriminación 6.3. Clasificación con parámetros y grupos conocidos 6.4. Casos con matriz de covarianza semejantes 6.5. Ejemplos de uso práctico (Lecturas y discusión) 6.6. Cuarta evaluación 6.7. Laboratorio	
Parte II: ANALISIS ESTADISTICO BAYESIANO	
UNIDAD VII. Teoría de conjuntos 7.1. Introducción 7.2. Probabilidad condicional 7.3. Teorema de Bayes	
UNIDAD VIII. Probabilidad y Verosimilitud 8.1. Conceptos 8.2. Probabilidad previa 8.3. Probabilidad posterior 8.4. Uso en modelación 8.5. Error de observación y Error de proceso (Formulación)	



UNIDAD IX. Superficies de Respuesta 9.1. Regresión no lineal 9.2. Uso de las superficies de respuesta 9.3. Optimización de parámetros 9.4. Variables de desempeño 9.5. Verosimilitud, Monte Carlo, Jack nife y Bootstrap 9.6. Discusión	
UNIDAD X. Análisis Bayesiano I 10.1. Casos con distribución uniforme 10.2. Inconvenientes y restricciones 10.3. Ejemplos de uso práctico (Lecturas y discusión) 10.4. Quinta evaluación 10.5. Laboratorio	
UNIDAD XI. Análisis Bayesiano II 11.1. Uso de distribuciones en el teorema de Bayes 11.2. Cálculo de probabilidad previa y marginales 11.3. Cálculo de probabilidad posterior y marginales 11.4. Ejemplos de uso práctico (Lecturas y discusión) 11.5. Sexta evaluación 11.6. Laboratorio	
UNIDAD XII. Tablas de decisión 12.1. Estimación de riesgo e Incertidumbre de parámetros 12.2. Definición del estado de la naturaleza 12.3. Elementos de la tabla de decisión 12.4. Uso de la verosimilitud en las tablas de decisión 12.5. Ejemplos de uso práctico (Lecturas y discusión) 12.6. Laboratorio	
UNIDAD XIII. Análisis Bayesiano III 13.1. Integración bayesiana 13.2. Uso de superficies de respuesta como variables de desempeño 13.3. Algoritmo ASampling Importance Resampling 13.4. Ejemplos de uso práctico (Lecturas y discusión) 13.5. Laboratorio	



IV. BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA (AUTOR, EDITORIAL, AÑO Y NUMERO DE EDICION)

AFFIFI, A.A. and V. CLARK. 1990. Computer-aided. Multivariate analysis. 2 ed. Van Nonstrand Reinhold. New York, USA. 505 p.

DOI, T. 1973. A theoretical treatment of the reproductive relationship between recruitment and adult stock. Rapp. P.-v. Reun., Cons int. Explor. Mer 341-349.

SOLANA-SANSORES, R., F. ARREGUIN, R. CASTRO y M. MEDELLIN. 1989. Exploracion de tecnicas multivariadas para su uso en el estudio de la dinamica poblacional de especies sujetas a explotacion pesquera: el caso del camaron café (*Penaeus aztecus*) delnoroeste del Golfo de Mexico. Bol. Inst. Oceanograf. Venezuela. Univ. Oriente 28(1 y 2):245-252.

TABACHNICH, B.G. and S. FIDELL. 1989. Using multivariate statistics. 2 ed. Harper Collins. New York, 746 p.

MORRISON, D.F. 1990. Multivariate statistical methods. 3 ed. McGraw Hill. 495 p.

MILSTEIN, A. 1993. Factor and canonical correlation analysis: Basic concepts, data requirements and recommended procedures, p. 24-31. In M. Prein, G. Hulata and D. Pauly (eds.) Multivariate methods in aquaculture research: case studies of tilapias in experimental and commercial systems. ICLARM Stud. Rev. 20, 221 p.

PREIN, M. 1993. Multivariate analysis of tilapia growth experiments in Israel, Zambia and Peru, p. 75-87. In M. Prein, G. Hulata and D. Pauly (eds.) Multivariate methods in aquaculture research: case studies of tilapias in experimental and commercial systems. ICLARM Stud. Rev. 20, 221 p.

MAIR, G. and D. PAULY. 1993. Multivariate analysis of growth of juvenile tilapia *Oreochromis aureus* and *O. niloticus*, cichlidae, reared in recirculating systems, p. 88-96. In M. Prein, G. Hulata and D. Pauly (eds.) Multivariate methods in aquaculture research: case studies of tilapias in experimental and commercial systems. ICLARM Stud. Rev. 20, 221 p.

HOPKINS, K.D. and D. PAULY. 1993. Instantaneous mortalities and multivariate models: Applications to tilapia culture in saline water, p. 105-111. In M. Prein, G. Hulata and D. Pauly (eds.) Multivariate methods in aquaculture research: case studies of tilapias in experimental and commercial systems. ICLARM Stud. Rev. 20, 221 p.

MILSTEIN, A. and G. HULATA. 1993. Factor analysis and canonical correlation analysis of fish production in commercial farms in Israel, p. 119-160. In M. Prein, G. Hulata and D. Pauly (eds.) Multivariate methods in aquaculture research: case studies of tilapias in experimental and commercial systems. ICLARM Stud. Rev. 20, 221 p.



- PREIN, M., G. HULATA and D. PAULY. 1993. On the use of multivariate statistical methods in aquaculture research, p. 1-12. In M. Prein, G. Hulata and D. Pauly (eds.) Multivariate methods in aquaculture research: case studies of tilapias in experimental and commercial systems. ICLARM Stud. Rev. 20, 221 p.
- FRANCIS, R.I.C.C. and R. SHOTTON. 1997. ARisk $\cong$ in fisheries management: a review. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54:1699-1715.
- HOENING, J.M., W.G. WARREN and M. STOCKER. 1994. Bayesian and related approaches to fitting surplus production models. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:1823-1831.
- CORDUE, P.L. and R.I.C.C. FRANCIS. 1994. Accuracy and choice in risk estimation for fisheries assessment. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:817-829.
- WALTERS, C. And A. PUNT. 1994. Placing odds on sustainable catch using virtual population analysis and survey data. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:946-958.
- CADDY, J.F. and MAHON, R. 1995. Reference points for fisheries management. FAO Fish. Tech. Pap. No. 347.
- McALLISTER, M.K. and J.N. IANELLI. 1996. Bayesian stock assessment using catch-age data and the sampling-importance resampling algorithm. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54:284-300.
- McALLISTER, M.K. and E. PIKITCH. 1996. A bayesian approach to choosing a design for surveying fishery resources: application to the eastern Bering Sea trawl survey. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 54: 301-311.
- McALLISTER, M.K., E. PIKITCH, A. PUNT and R. HILBORN. 1994. A bayesian approach to stock assessment and harvest decisions using the sampling/importance resampling algorithm. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:2673-2687.
- MEGREY, B.A., A.B. HOLLOWED and R.T. BALDWIN. 1994. Sensitivity of optimum harvest strategy estimates to alternative definitions risk. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 1994. 51:2695-2704.
- ROSENBERG, A.A. and V.R. RESTREPO. 1994. Uncertainty and risk evaluation in stock assessment advice for U. S. marine fisheries. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:2715-2720.
- KINAS, P.G. 1995. Bayesian fishery stock assessment and decision making using adaptive importance sampling. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 53:414-423.
- FRANCIS, R.I.C.C. 1992. Use of risk analysis to assess fishery management strategies: a case study using orange roughy (*Hoplostethus atlanticus*) on the Chatham Rise, New Zealand. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 49:922-930.
- HILBORN, R., E. PIKITCH and R.C. FRANCIS. 1993. Current trends in including risk and



uncertainty in stock assessment and harvest decisions. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 50:874-880.

HILBORN, R. and C. WALTERS. 1992. Fisheries stock assessment. Choice, dynamics and uncertainty. Chapman and Hall, New York, N.Y. 570 p.

THOMPSON, G.G. 1992. A bayesian approach to management advice when stock-recruit parameters are uncertain. Fish. Bull. 90:561-573.

WALTERS, C. and D. LUDWIG. 1994. Calculation of Bayes posterior probability distributions for key populations parameters: a simplified approach. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 51:713-722.

GELMAN, A., J.B. CARLIN, H.S. STERN and D.B. RUBIN. 1995. Bayesian data analysis. Chapman and Hall (Text in statistical Science).

GHOSH, M. and G. MEEDEN. 1997. Bayesian methods for finite population sampling. Chapman and Hall.

V. PROCEDIMIENTO O INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Uso de material audiovisual (proyector de acetatos, pizarrón y aula disponible) en la parte del desarrollo teórico. En el laboratorio se deberá disponer del equipo suficiente para el desarrollo de la práctica, contando con la hoja electrónica de Excel y el paquete de análisis estadístico Statistica. Es recomendable que, de acuerdo con el tamaño del grupo, el máximo de alumnos por equipo de cómputo sea de dos.

MODALIDADES DE EVALUACION DE LA ASIGNATURA

Exámenes, que consisten en ejercicios a desarrollar con lapsos de 1 a 2 semanas. Participación en los grupos de discusión de los temas desarrollados a través de la lectura de artículos científicos.

