



Universidad del Magdalena
Vicerrectoría de Docencia
Microdiseño Análisis Multivariado

1 Ficha de Identificación			
1.1 Código y Nombre del Curso			
02019806		ANÁLISIS MULTIVARIADO	
1.2 Unidad Académica Responsable del Curso			
Facultad de Ingeniería			
1.3 Ubicación curricular			
Componente Curricular		Pre-Requisitos	Co-Requisitos
Ciclo Especialización			
1.4 Créditos Académicos			
Créditos	HAD	HTI	Proporción HAD:HTI
2	24	72	1:3
1.5 Descripción resumida del curso			
<p>El curso es una asignatura electiva de la Maestría, estructurada para proveer al estudiante de herramientas conceptuales y operativas que lo habiliten para seleccionar y aplicar los métodos multivariados más adecuados según los datos disponibles y los objetivos establecidos, y para interpretar los resultados de tales análisis, en el contexto de las diferentes líneas de investigación inscritas dentro del estudio de las pesquerías. Se pretende, por tanto, dotar al estudiante de la maestría de los conocimientos, conceptos ya habilidades necesarias para comprender, desde una perspectiva multivariada, patrones y relaciones inherentes a los recursos pesqueros y a su interacción con el ambiente y con los usuarios de tales recursos.</p> <p>Sin entrar en detalles de tipo matemático, se pretende dar un enfoque comprensivo a los procedimientos matemáticos propios del análisis multivariado, sus alternativas dentro de cada técnica, y los supuestos estadísticos sobre los que se asientan. Los contenidos del curso se particularizarán mediante estudios de caso y análisis de datos crudos de la literatura internacional ilustrativos de la aplicación de los métodos multivariados al estudio de las pesquerías. Esto significa que el curso tratará la estadística multivariada de forma aplicada, como herramienta para analizar datos de campo que contienen un elevado número de variables y de unidades de muestreo.</p> <p>El curso fomenta la apropiación y aplicación de paquetes informáticos para la aplicación de métodos multivariados de ordenación y de clasificación. Estas herramientas operativas se refieren a programas informáticos de amplia utilización en el campo de la estadística (SPSS y R), así como un paquete específicamente diseñado para procesamiento estadístico en estudios ecológicos (PRIMER).</p>			
1.6 Elaboración, Revisión y Aprobación			
Elaboró	Revisó	Aprobó	

2 Justificación

En general, hay un consenso general acerca del valor de los diseños multivariados por dos razones muy generales. En primer lugar, se reconoce que a través del uso de medidas que reflejan diversos criterios se obtiene una descripción más completa y detallada de los fenómenos investigados. En el estudio de las pesquerías, es evidente que el nivel de complejidad que caracteriza las relaciones bióticas (entre individuos de una misma población o entre poblaciones de diferentes especies) y las relaciones entre las poblaciones explotadas y las variables abióticas que caracterizan el ambiente en que viven, no pueden ser dilucidadas mediante análisis univariados, ya que éstos solo pueden examinar un aspecto al tiempo. En segundo lugar, se reconoce también que tanto las conductas de las poblaciones explotadas como de los pescadores que las utilizan son complejas y multivariadas. Por tanto, la predicción de tales conductas requiere medir y analizar muchas variables al tiempo.

Por lo anteriormente expuesto, es claro que el estudiante de la Maestría en Pesquerías Tropicales requiere conocer las herramientas conceptuales y operativas que lo habiliten para usar técnicas y métodos estadísticos multivariados en el contexto del método científico, a fin de responder preguntas en entornos multidimensionales. La exigencia laboral en nuestro mundo multidimensional, requiere de una capacidad para seleccionar los métodos de análisis multivariados adecuados para identificar y modelar las fuentes de variación tanto en la naturaleza (aspectos bióticos y/o abióticos de los recursos pesqueros) como en la relación entre estos recursos y los aspectos antrópicos y tecnológicos inherentes al estudio de las pesquerías marinas y continentales.

3 Competencias a Desarrollar

3.1 Competencias Genéricas

RAZONAMIENTO CUANTITATIVO

- Consiste en la comprensión e interpretación de datos presentados de diferentes formas (tablas, gráficas, esquemas, símbolos, expresiones verbales), así como la generación de diversas representaciones a partir de datos dados.
- Involucra procesos relacionados con la identificación del problema, la construcción y proposición de estrategias adecuadas para su solución además del tratamiento de datos, la modelación y el uso de herramientas cuantitativas (aritméticas, métricas, geométricas, algebraicas elementales y estadística).
- Incluye procesos relacionados con la verificación de resultados, hipótesis o conclusiones que se derivan de la interpretación y de la modelación de situaciones en la que intervienen varias variables dependientes o muchas variables independientes o ambas.

LECTURA CRÍTICA

- Relacionada con la capacidad para leer de manera analítica y reflexiva. Implica comprender los planteamientos expuestos en un texto e identificar sus perspectivas y juicios de valor. Lo anterior exige que el lector identifique y recupere información presente en uno o varios textos, construya su

sentido global, establezca relaciones entre enunciados y evalúe su intencionalidad.

INGLÉS

- Se busca fortalecer la competencia para comunicarse efectivamente en inglés, mediante el análisis de textos estadísticos y artículos investigativos en el campo de las pesquerías en los que se han utilizado análisis estadísticos multivariados.

ESCRITURA

- Se desarrolla la competencia para comunicar ideas por escrito referidas al análisis de datos en estudios de campo realizados por los estudiantes y de investigaciones realizadas. Cada estudiante debe elaborar informes por escrito argumentando los análisis que vaya realizando, siguiendo los procedimientos del método científico. Incluye las siguientes acciones:
 - Expresar adecuadamente la intención comunicativa.
 - Dar coherencia y cohesión al texto.
 - Expresarse mediante un lenguaje apropiado, aplicando las reglas que rigen el lenguaje escrito.

COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

Se busca fortalecer las competencias para comunicar hallazgos y conclusiones relacionados con el estudio de las pesquerías, y argumentar a través de informes o textos de carácter científico en estas temáticas.

INDAGACIÓN Y MODELACIÓN

Consiste en las competencias para proponer y validar representaciones adecuadas de situaciones o fenómenos científicos, para generar proyecciones y contrastarlas a través de herramientas estadísticas, teóricas y conceptuales.

3.2 Competencias Específicas

Al finalizar el Curso el estudiante será competente para:

- Participar en investigaciones realizadas por equipos interdisciplinarios, aportando los conceptos, métodos, técnicas y análisis estadísticos multivariados más adecuados para los objetivos de las mismas.
- Investigar, desde una perspectiva multivariada, las relaciones entre las diferentes variables involucradas en estudios biológico-pesqueros o de innovación y desarrollo, con el fin de generar nuevos conocimientos o alternativas de solución a problemas relacionados con el campo de las pesquerías.
- Usar eficaz y eficientemente las rutinas de los paquetes informáticos inherentes a las técnicas de análisis multivariado, tanto en sus rutinas de captación de datos como de procesamiento de los mismos, y dispondrá de mayores habilidades para interpretar debidamente los resultados gráficos y analíticos de dichas rutinas, apoyados en conceptos y métodos de Estadística avanzada.
- Aplicar los métodos estadísticos multivariados más adecuados para investigaciones en el campo de las pesquerías, particularmente aquellos que resulten más apropiados para los

objetivos de su trabajo de investigación o de profundización.

- Comunicar los resultados de la aplicación de métodos multivariados usando el lenguaje propio de las mismas y utilizando las estructuras aceptadas para la publicación de trabajos de carácter científico.
- Reconocer e identificar los criterios metodológicos y los resultados tabulares o gráficos propios de la aplicación de métodos multivariados en artículos y demás publicaciones de carácter científico.

4 Contenido y Estimación de Créditos Académicos

Unidades Temáticas		Temas		Tiempos				Total
N	Nombre	N	Nombre	HAD		HTI		
				T	P	T	P	
1	INTRODUCCIÓN A LA ESTADÍSTICA MULTIVARIADA	1.1	Repaso de bioestadística	0.3	1.0	0.8	3.0	5.0
		1.2	Ventajas de las técnicas multivariadas	0.3		0.8		1.0
		1.3	Aplicaciones en Pesquerías	0.3	1.0	0.8	3.0	5.0
		1.4	Introducción al uso de Software Estadístico para aplicación de técnicas multivariadas	0.3	1.0	0.8	3.0	5.0
3	ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS	3.1	Manejo de bases de datos biológicas en Excel para el análisis exploratorio de datos	0.3	0.5	0.8	1.5	3.0
		3.2	Introducción a gráficas multivariadas	0.3	0.5	0.8	1.5	3.0
		3.3	Figuras en R y SPSS	0.3	1.0	0.8	3.0	5.0
		3.4	Transformaciones y estandarizaciones multivariadas	0.3	0.5	0.8	1.5	3.0
4	TECNICAS DE ORDENACIÓN MULTIVARIADA NO DIRIGIDAS Y DIRIGIDAS	4.1	Análisis de componentes principales (PCA)	0.3	1.0	0.8	3.0	5.0
		4.2	Análisis de Factor y Análisis de Factor confirmatorio.	0.3	1.0	0.8	3.0	5.0
		4.3	Análisis de escalamiento multidimensional métrico y no métrico	0.3	1.0	0.8	3.0	5.0
		4.4	Análisis de correspondencia: Clásico, dirigido y de correspondencia canónica	0.3	1.0	0.8	3.0	5.0
5	ANÁLISIS DE CLASIFICACIÓN Y PRUEBAS DE HIPÓTESIS PARAMÉTRICAS	5.1	Distancias y coeficientes de similitud	0.3		0.8	0.0	1.0
		5.2	Análisis de clusters	0.3	1.0	0.8	3.0	5.0
		5.3	Análisis discriminante	0.5	1.0	1.5	3.0	6.0
		5.4	Prueba de Hipótesis de T^2 de Hotelling	0.5	0.5	1.5	1.5	4.0
		5.5	Análisis de varianza multivariado (MANOVA)	0.5	1.0	1.5	3.0	6.0
6	TÉCNICAS MULTIVARIADAS NO PARAMÉTRICAS O PERMUTACIONALES	6.1	NPMANOVA	0.5	1.0	1.5	3.0	6.0
		6.2	ANOSIM	0.5	1.0	1.5	3.0	6.0
		6.3	BIOENV	0.5	1.0	1.5	3.0	6.0
		6.4	PERMANOVA	0.5	1.0	1.5	3.0	6.0
Total				7.0	17.0	21.0	51.0	96.0
Créditos Académicos				2				

5 Propuesta Metodológica

Para el desarrollo del curso se llevarán a cabo charlas teórico-prácticas por parte del docente, con apoyo en programas informáticos, complementadas con talleres y seminarios individuales. En los talleres los estudiantes aplicarán los temas vistos en clase para el desarrollo de ejercicios a partir de bases de datos entregadas por el profesor o propuestas por los estudiantes. Los seminarios se basarán en la lectura y análisis de artículos científicos, lo que le permitirá al estudiante la profundización de los temas tratados en cada clase. Los artículos para los seminarios serán proporcionados por el docente desde el primer día de clase, a fin de propiciar una amplia revisión del tema, contando a lo largo del curso con la asesoría del profesor.

6 Estrategias y Criterios de Evaluación

1. Seminarios: Comprende un Informe escrito (título, objetivos del trabajo, métodos multivariados detallados aplicados en el artículo, resultados y discusión) y una presentación en Power Point (10 a 15 diapositivas) (150 puntos).
3. Entrega de Ejercicios (talleres): Un (1) archivo en Excel de las operaciones realizadas más resumen en dos caras que contenga: título, nombre de autores, objetivos del trabajo, métodos, resultados y conclusiones (150 puntos)
4. Evaluación escrita de tipo conceptual (200 puntos).

7 Recursos Educativos

N	Nombre	Justificación
1	Computadores individuales	Uso de software estadístico para ejemplos de aplicación sobre todos los temas del curso.
2	Salón dotado para proyecciones audiovisuales	Clases apoyadas en material visual (diapositivas)
3	Programas SPSS (licenciado) y R (acceso gratuito)	Desarrollo de aplicaciones prácticas de métodos multivariados

8 Referencias Bibliográficas

8.1 Libros y materiales impresos disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

CARR, M.R. PRIMER. 1996. User Manual (Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research). Plymouth Marine Laboratory.

CLARKE, K.L. y R.M. WARWICK. 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory, UK, 131 p.

CLARKE, K.R. y R.N. GORLEY. PRIMER V5: User Manual/Tutorial. Plymouth Routines in Multivariate Ecological Research. Plymouth Marine Laboratory, UK.

CRAWLY, M.J. 2005. Statistics. An Introduction using R. John Wiley & Sons, Chichester, England, 327 p.

GUISANDE, C., VAAMONDE, A., BARRIERO, A. 2011. Tratamiento de datos con R, Estadística y

8.1 Libros y materiales impresos disponibles en la Biblioteca y Centros de Documentación de la Universidad

SPSS. Díaz de Santos, 978 p.

LUDWIG, J.A., REYNOLDS, J.F. 1988. Statistical Ecology. Willey. 337 p.

McCUNE B. y J.B. GRACE. Analysis of Ecological Communities. MjM Software Design, 300 p.

MCGARIGAL, K., CUSHMAN, S., STAFFORD, S. Multivariate Statistics for Wildlife and Ecology Research. Springer, Nueva York, 283 p.

MEYERS, L.S., GANST, G., GUARINO, A.J. 2006. Applied Multivariate Research. Sage Publications, California, 722 p.

SARKAR, D. 2008. Lattice. Multivariate Data Visualization with R. Springer

VERZANI, J. 2005. Using R for introductory statistics. Chapman & Hall/CR Press. Florida, 402 p.