



**Vicerrectoría Académica**  
**Dirección Curricular y de Docencia**  
**Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos**

1 Identificación del Curso			
1.1 Código	1.2 Nombre del Curso	1.3 Pre-Requisito	1.4 Co-Requisito
01019802	<b>Bioestadística</b>		
1.5 No. Créditos	1.6 HAD	1.7 HTI	1.8 HAD:HTI
3	36	108	1:3
1.9 Horas presenciales aula clase	1.10 Horas presenciales laboratorio/Salida campo	1.11 Horas Virtuales	1.12 Total Horas HAD
18		18	36
Obligatorio <input checked="" type="checkbox"/>		Optativo <input type="checkbox"/>	Libre <input type="checkbox"/>
Teórico <input type="checkbox"/>		Practico <input type="checkbox"/>	Teórico/Practico <input type="checkbox"/>
1.13 Unidad Académica Responsable del Curso			
Maestría en Pesquerías Tropicales			
1.14 Área de Formación			
Ingeniería Aplicada			
1.15 Componente			No aplica <input type="checkbox"/>
Pesquerías			

2 Justificación del Curso
<p>Muchos son los posibles campos de acción del egresado de la Maestría en Pesquerías Tropicales que justifican la necesidad de una formación básica en Bioestadística. El estudio de las pesquerías requiere en muchas ocasiones la aplicación de conceptos, métodos y técnicas útiles para probar hipótesis científicas, identificar y modelar tendencias temporales y procesar y analizar datos provenientes tanto de experimentos diseñados (en laboratorio o en campo) como de experimentos observacionales. Por tanto, este egresado debe estar en capacidad de seleccionar los diseños experimentales más adecuados para investigar nuevos desarrollos o identificar fuentes de variabilidad o para probar la significación estadística de factores de interés en estudios de tipo ingenieril o biológico en el contexto del estudio de las pesquerías. De esta forma, podrá diseñar investigaciones que conduzcan a innovaciones tecnológicas o resultados de investigación verificables, confiables y con niveles de incertidumbre conocidos.</p> <p>En concordancia con lo anteriormente expuesto, es necesario que el estudiante de la maestría se apropie de las herramientas conceptuales y operativas que lo habiliten para usar técnicas y métodos estadísticos y de campo aplicables a investigaciones en las diferentes líneas de investigación inscritas dentro del estudio de las pesquerías. También se requiere que el estudiante se familiarice con el uso de programas informáticos de amplia utilización en el campo de la estadística, para abordar de manera eficiente y eficaz el procesamiento de los datos colectados en desarrollo de investigaciones o de trabajos encaminados a abordar situaciones problemáticas específicas del campo de acción de la maestría.</p>

### 3 Competencias por Desarrollar

#### 3.1 Competencias Genéricas

- Capacidad de análisis, de síntesis y de relación de ideas y conceptos.
- Capacidad de búsqueda y análisis de información, así como consulta en diversos medios de divulgación científica sobre técnicas y métodos estadísticos.
- Habilidad para planificación, organización y toma de decisiones.
- Capacidad de análisis crítico acerca de los métodos y técnicas más apropiados para cada situación particular.
- Capacidad de gestión de la información

#### 3.2 Competencias Específicas

- Diseñar los experimentos más adecuados para investigaciones relacionadas con el perfil de la Maestría, particularmente aquellos que resulten más apropiados para los objetivos de su trabajo de investigación o de innovación y desarrollo tecnológico.
- Capacidad para hacer un uso correcto de los métodos y técnicas estadísticas básicas requeridas para abordar la obtención y el procesamiento de datos en el ámbito del estudio de las pesquerías.
- Establecer 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.
- Capacidad para organizar y utilizar críticamente los datos obtenidos de las fuentes primarias y/o secundarias en la investigación de pesquerías.
- Usar adecuadamente programas informáticos específicamente diseñados para el procesamiento de información estadística.

### 4 Resultados de Aprendizaje del Curso

- Resume adecuadamente la información contenido en un conjunto de datos, mediante estadísticos de localización, dispersión y forma.
- Aplica las técnicas existentes de comparación y diseño de experimentos en la búsqueda de soluciones eficientes a diversos problemas propios del estudio de las pesquerías.
- Conoce las técnicas y métodos estadísticos usados para establecer las diferentes formas de relación entre diferentes variables.

## 5 Programación del Curso

Unidad Temática	Semana	Contenido de Aprendizaje	Evidencias	Actividades Aprendizaje	HAD		HTI		Total Horas
					Aula Clase	Espacio Virtual	Trabajo dirigido	Trabajo Independiente	
Introducción	1	1.1 La investigación científica	Pruebas estructuradas de opción múltiple Análisis de casos (análisis crítico de artículos científicos)	Clase magistral Debates Práctica con software estadístico		0.25	0.75		1.00
		1.2 La estadística y el método científico				0.25	0.75		1.00
		1.3 Introducción al uso de software estadístico				1.00		3.00	4.00
Distribuciones teóricas de probabilidad	2	2.1 Probabilidad de un evento	Pruebas estructuradas de opción múltiple Análisis de casos (análisis crítico de artículos científicos)	Lecturas Debates Clase magistral Práctica con software estadístico		0.25	0.75		1.00
		2.2 Propiedades de la probabilidad				0.25	0.75		1.00
		2.3 Distribución Normal				0.25	0.75		1.00
		2.4 Distribución t-Student				0.25	0.75		1.00
		2.5 Distribución F				0.25	0.75		1.00
		2.6 Distribución Chi-cuadrado				0.25	0.75		1.00
Distribuciones empíricas y análisis exploratorio de datos	3	3.1. Robustez y resistencia. Cuantiles	Pruebas estructuradas de opción múltiple	Clase magistral Talleres grupales Práctica con software estadístico		0.25	0.75		1.00
		3.2. Medidas numéricas de localización, dispersión y simetría				0.50	0.75	0.75	2.00
		3.3. Algunas técnicas gráficas: diagrama de tallo-hojas, Box-Plot, histograma y distribución de frecuencia acumulada			Talleres Sustentaciones		0.50	0.75	0.75

**Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos**

Unidad Temática	Semana	Contenido de Aprendizaje	Evidencias	Actividades Aprendizaje	HAD		HTI		Total Horas
					Aula Clase	Espacio Virtual	Trabajo dirigido	Trabajo Independiente	
		3.4. Transformaciones de potencias y anomalías estandarizadas				0.25	0.75		1.00
		3.5 Técnicas exploratorias para parejas de datos				0.50	0.75	0.75	2.00
		3.6 Técnicas exploratorias para datos multidimensionales				1.00	1.50	1.50	4.00
Muestreo	4	4.1 Muestreo Aleatorio Simple	Pruebas estructuradas de opción múltiple Talleres Mapas conceptuales Informes técnicos	Clase magistral Talleres grupales Debates		1.00	1.50	1.50	4.00
		4.2 Muestreo Estratificado Aleatorio Simple				1.00	1.50	1.50	4.00
		4.3 Muestreo Sistemático Lineal				1.00	1.50	1.50	4.00
		4.4 Muestreo por Conglomerados y en etapas				1.00	1.50	1.50	4.00
Experimentos de comparación simples. Estimación y Prueba de Hipótesis	5	5.1. Pruebas paramétricas y no paramétricas, elementos de pruebas de hipótesis, errores de tipo I y II, intervalo de confianza, nivel de confianza	Pruebas estructuradas de opción múltiple Análisis de casos (análisis crítico de artículos científicos) Sustentaciones	Lecturas Debates Clase magistral Práctica con software estadístico		1.00	1.50	1.50	4.00
		5.2. Algunas pruebas paramétricas: t-test, pruebas para diferencias en la media bajo independencia y dependencia serial				1.00	1.50	1.50	4.00

**Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos**

Unidad Temática	Semana	Contenido de Aprendizaje	Evidencias	Actividades Aprendizaje	HAD		HTI		Total Horas
					Aula Clase	Espacio Virtual	Trabajo dirigido	Trabajo Independiente	
		5.3. Pruebas no paramétricas y pruebas de remuestreo				1.50	1.50	3.00	6.00
Diseños de uno o más factores. Análisis de varianza.	6	6.1 Diseño de clasificación sencilla	Pruebas estructuradas de opción múltiple	Lecturas Debates Clase magistral Práctica con software estadístico Sustentaciones		2.00	2.00	4.00	8.00
		6.2 Diseño de Bloques Aleatorizados	Mapas conceptuales			2.00	2.00	4.00	8.00
		6.3 Diseños Factoriales	Análisis de casos (análisis crítico de artículos científicos)			2.00	2.00	4.00	8.00
		6.4 Diseño de Medidas Repetidas				2.00	2.00	4.00	8.00
		6.4 Diseños Anidados o Jerárquicos				2.00	2.00	4.00	8.00
Análisis de variables categóricas (Datos de enumeración o frecuencias)	7	7.1 Tablas de Contingencia	Pruebas estructuradas de opción múltiple	Lecturas Debates Clase magistral Práctica con software estadístico Exposiciones		1.50	1.50	3.00	6.00
		7.2 Prueba de Chi Cuadrado	Análisis de casos (análisis crítico de artículos científicos)			1.00	1.50	1.50	4.00
		7.3 Prueba G				1.50	1.50	3.00	6.00
		7.4 Prueba Exacta de Fisher				1.00	1.50	1.50	4.00
Modelos de regresión simple y múltiple	8	8.1. Estimación de parámetros	Pruebas estructuradas de opción múltiple	Lecturas Debates Clase magistral Práctica con software estadístico Exposiciones		2.00	2.00	4.00	8.00
		8.2. Intervalos de confianza	Análisis de casos (análisis crítico de artículos científicos)			2.00	2.00	4.00	8.00
		8.3. Predicción				1.50	1.50	3.00	6.00
		8.4. Diagnóstico del modelo				2.00	2.00	4.00	8.00
<b>Total</b>						<b>36.00</b>	<b>45.25</b>	<b>62.75</b>	<b>144.00</b>
<b>Créditos Académicos</b>					<b>3</b>				

## 6 Prácticas de campo (Laboratorios y Salida de Campo)

Unidad Temática	Fundamentación Teórica	Evidencias	Actividades Aprendizaje	Recursos	Tiempo (h)	Semana
Todas excepto las correspondientes a la semana 4	<p>Análisis exploratorio de datos</p> <p>Inferencia estadística (pruebas de hipótesis y estimación)</p> <p>Relación entre variables</p>	<p>Análisis de casos (ejemplos de aplicación)</p> <p>Mapas conceptuales</p>	<p>Desarrollo de laboratorios de informática</p> <p>Proyección de video</p>	<p>Software estadístico (Statgraphics, SPSS, R)</p> <p>Plataforma TEAMS</p>	12	Todas, excepto la número 4.

## 7 Mecanismos de Evaluación del Aprendizaje

Resultado de Aprendizaje	Mediación de Evaluación	Mecanismos, Criterios y/o Rúbricas	Semana de Evaluación
1. Resume adecuadamente la información contenido en un conjunto de datos, mediante estadísticos de localización, dispersión y forma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento con trabajos</li> <li>Participación activa en clase</li> <li>Actitud reflexiva frente a los temas tratados</li> <li>Evaluaciones escritas y sustentaciones individuales</li> </ul>	<p>Comprensión y dominio de los conceptos y métodos básicos de los estadísticos descriptivos utilizados para caracterizar la distribución de los datos y realizar el análisis exploratorio de los mismos.</p> <p>Comprensión de los temas y apoyos presentados en la presentación de los temas.</p>	2
3. Aplica las técnicas existentes de comparación y diseño de experimentos en la búsqueda de soluciones eficientes a diversos problemas propios del estudio de las pesquerías.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento con trabajos</li> <li>Participación en clase</li> <li>Actitud reflexiva frente a los temas tratados</li> <li>Evaluaciones escritas y sustentaciones individuales</li> </ul>	<p>Conocimiento de los diferentes tipos de diseño experimental y las técnicas estadísticas usadas para procesar los datos resultantes de la aplicación de estos.</p> <p>Comprensión de los temas y apoyos presentados en la presentación de los temas</p>	7
2. Conoce las técnicas y métodos estadísticos usados para establecer las diferentes formas de relación entre diferentes variables.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento con trabajos</li> <li>Participación en clase</li> <li>Actitud reflexiva frente a los temas tratados</li> <li>Evaluaciones escritas y sustentaciones individuales</li> </ul>	<p>Conocimiento de los métodos estadísticos utilizados para modelar las relaciones entre variables (regresión lineal simple y múltiple).</p> <p>Comprensión de los temas y apoyos presentados en la presentación de los temas.</p>	9

## 8 Valoración de los Resultados de Aprendizaje

Valoración	Sobresaliente	Destacado	Satisfactorio	Básico	No Cumplimiento
Fundamentos Cualitativos					
1. Resume adecuadamente la información contenida en un conjunto de datos, mediante estadísticos de localización, dispersión y forma.	El estudiante evalúa y contrasta los conceptos y métodos básicos de estadística descriptiva. Utiliza múltiples fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando comprensión de lo que expone.	El estudiante analiza y sintetiza los conceptos y métodos básicos de estadística descriptiva. Utiliza varias fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando comprensión parcial de lo que expone.	El estudiante aplica e interpreta los conceptos y métodos básicos de estadística descriptiva. Utiliza pocas fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando comprensión parcial de lo que expone.	El estudiante identifica y comprende los conceptos y métodos básicos de estadística descriptiva. Utiliza muy pocas fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando poca comprensión de lo que expone.	El estudiante refleja dificultades para comprender los conceptos y métodos básicos de estadística descriptiva. No utiliza otras fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando nula comprensión de lo que expone.
3. Aplica las técnicas existentes de comparación y diseño de experimentos en la búsqueda de soluciones eficientes a diversos problemas propios del estudio de las pesquerías.	El estudiante evalúa y contrasta los principales tipos de diseño experimental de uso común en el estudio de las pesquerías. Utiliza múltiples fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando comprensión de lo que expone.	El estudiante analiza y sintetiza los principales tipos de diseño experimental de uso común en el estudio de las pesquerías. Utiliza varias fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando comprensión parcial de lo que expone.	El estudiante aplica e interpreta los principales tipos de diseño experimental de uso común en el estudio de las pesquerías. Utiliza algunas pocas fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando comprensión parcial de lo que expone.	El estudiante identifica y comprende los principales tipos de diseño experimental de uso común en el estudio de las pesquerías. Utiliza muy pocas fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando poca comprensión de lo que expone.	El estudiante refleja dificultades para comprender los principales tipos de diseño experimental de uso común en el estudio de las pesquerías. No utiliza otras fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando nula comprensión de lo que expone.
2. Conoce las técnicas y métodos estadísticos usados para establecer las diferentes formas de relación entre variables.	El estudiante evalúa y contrasta las técnicas y métodos estadísticos usados para establecer las diferentes formas de relación entre variables. Utiliza múltiples fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando comprensión de lo que expone.	El estudiante analiza y sintetiza las técnicas y métodos estadísticos usados para establecer las diferentes formas de relación entre variables. Utiliza varias fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando comprensión parcial de lo que expone.	El estudiante aplica e interpreta las técnicas y métodos estadísticos usados para establecer las diferentes formas de relación entre variables. Utiliza algunas pocas fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando comprensión parcial de lo que expone.	El estudiante identifica y comprende las técnicas y métodos estadísticos usados para establecer las diferentes formas de relación entre variables. Utiliza muy pocas fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando poca comprensión de lo que expone.	El estudiante refleja dificultades para comprender las técnicas y métodos estadísticos usados para establecer las diferentes formas de relación entre variables. No utiliza otras fuentes de información para la presentación de los trabajos, demostrando nula comprensión de lo que expone.

## 9 Recursos Educativos y Herramientas TIC

N	Nombre	Justificación	Contenido de Aprendizaje
1	Plataformas tecnológicas (Microsoft Teams, Zoom, Brightspace)	Modalidad de Maestría virtual	Aplicado
2	Software estadístico (Statgraphics, SPSS, R)	Uso de software estadístico para ejemplos de aplicación sobre todos los temas del curso.	Disciplinar

## 10 Referencias Bibliográficas

- CANAVOS, G. 1994. Probabilidad y Estadística. Aplicaciones y métodos. McGraw-Hill, 651 p.
- 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.
- FAO. 1982. La recolección de estadísticas de captura y esfuerzo. Circ. Pesca FAO (730), 65 p.
- GUISANDE, C., VAAMONDE, A., BARRIERO, A. 2011. Tratamiento de datos con R, Statistica y SPSS. Díaz de Santos, 978 p.
- JHONSON, R.A. 1997. Probabilidad y Estadística para Ingenieros de Miller y Freund. Prentice-Hall S.A., 630 p.
- KUEHL, R.O. 2000. Diseño de experimentos. Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación.
- LUDWIG, J.A., REYNOLDS, J.F. 1988. Statistical Ecology. Willey. 337 p.
- MANLY, B.F.J. 2007. Randomization, Bootstrap and Monte Carlo Methods in Biology. 3rd Edition. Chapman & Hall, 455 p.
- McCUNE B. y J.B. GRACE. Analysis of Ecological Communities. MjM Software Design, 300 p.
- MONTGOMERY, D.C. 2003. Diseño y análisis de experimentos. Grupo Editorial Iberoamérica. 589 p.
- OSPINA BOTERO, D. 2001. Introducción al Muestreo. Univ. Nal. de Col., Fac. de Ciencias, Dpto. de Matemáticas y Estadística, 262 p.
- QUINN, G. Y M. KEOUGH. 2006. Experimental Design and Data analysys for Biologists. University Press, 537 p.
- SOKAL, R.R. y F.J. ROHLF. 2003. Biometry. W.H. Freeman and Company, 3rd. Ed., 887 p.
- UNDERWOOD, A.J. 1997. Experiments in Ecology. Their logical design and interpretation using

**Formato para la Elaboración de Microdiseños de Cursos**

analysis of variance. Cambridge University Press, 504 p.

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

ZAR, J. 1999. Biostatistical Analysis. 4a. Ed. Prentice–Hall International, Inc. U.S.A, 718 p.

Manuales de los programas Statgraphics y SPSS.

**Director de Programa**

**Decano Facultad**