

**PROGRAMA DE ASIGNATURA: DISEÑO EXPERIMENTAL Y MÉTODOS ESTADÍSTICOS**

**CLAVE: E-DEME-3**

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante implementará diseños experimentales para la obtención de datos acuícolas a los que se le dará el tratamiento adecuado y se analizarán mediante estadísticos, los cuales coadyuvarán la toma de decisiones para el mejoramiento de los procesos acuícolas.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar proyectos y paquetes tecnológicos acuícolas de producción y de investigación, mediante el diseño de un sistema acuícola, la adecuada selección de especies biológicas y la innovación de metodologías en procesos de cultivo acuícola bajo criterios de sustentabilidad y normatividad, para contribuir con el extensionismo acuícola y la generación de conocimiento acerca de productos acuícola-pesqueros			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	9	6.56	Escolarizada	7	105

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I. Diseño experimental	8	12
II. Análisis exploratorio	10	15	25
III. Pruebas paramétricas	8	12	20

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-3.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

IV. Pruebas no paramétricas	8	12	20
V. Regresión y correlación	8	12	20
<b>Totales</b>	42	63	105

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Diseñar proyectos acuícolas sustentables con base en la metodología y la normatividad aplicable y en estudios de factibilidad técnica, económica y ambiental, para contribuir al desarrollo sustentable del sector, satisface la demanda del mercado acuícola-pesquero y fomentar la investigación acuícola	Implementar procesos de producción e investigación acuícola sustentables con base en la determinación del sistema de producción adecuado y la requisición pertinente, para hacer eficientes los procesos acuícolas requeridos y contribuir al desarrollo socioeconómico del sector y de la región	Estructura un programa de procesos acuícolas, un sistema de producción acuícola o un proyecto de investigación acuícola-pesquero que describa: 1. Tipo y diseño del sistema acuícola y de la(s) especie(s) a producir o investigar 2. Infraestructura, equipamiento e insumos requeridos 3. Metodologías, técnicas y tecnología necesarios 4. Recursos económicos, humanos y acuícolas 5. Normatividad aplicable 6. Resultados y rendimientos esperados (alcances, metas, objetivos e hipótesis) 7. Bibliografía especializada de consulta
Gestionar la dirección de proyectos acuícolas sustentables con base en una planeación establecida y las especificaciones técnicas, económicas y ambientales requeridas, para garantizar la viabilidad, implementación, continuidad, rentabilidad y mejoramiento de	Evaluar procesos acuícolas mediante un diagnóstico del entorno social, ambiental, económico y normativo bajo criterios y análisis estadísticos, para optimizar, mejorar y expandir de manera continua procesos acuícolas y estándares de calidad a nivel local, regional y nacional	Realiza un estudio técnico para la producción o investigación acuícola que incluya: - Capacidad de producción - Características del sitio y del contexto geográfico - Capacitación técnica y normativa - Indicadores para la evaluación de su implementación - Conclusiones y recomendaciones - Anexos documentales que validen la información del estudio

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-3.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

los mismos	Desarrollar procesos innovadores de cultivo y de investigación acuícola considerando las características de las especies tradicionales y no tradicionales, de los sistemas de cultivo, de las técnicas de manejo de calidad del agua, de los métodos de alimentación y de técnicas particulares en distintas las etapas del proceso acuícola, para contribuir al desarrollo sustentable del sector y satisfacer y crecer la demanda existente en el mercado	<p>Genera un programa de actividades para impartir un taller, capacitación o curso especializado en metodologías y tecnología acuícolas adecuados al sector acuícola-pesquero, social, educativo y privado, con base en la evaluación técnica del contexto local o regional, que describa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Carácter social: tamaño de la población, composición poblacional, tasa de crecimiento poblacional, estatus de educación, índices de migración y tamaño de la población económicamente activa</li> <li>2. Carácter económico: sector productivo, PIB, actividad económica</li> <li>3. Carácter ambiental: caracterización geográfica, ecológica y climatológicas</li> <li>4. Carácter normativo: legislación y normatividad aplicable, e identificación de autoridades correspondientes, complementación de trámites pertinentes</li> <li>5. Indicadores de viabilidad y desarrollo acuícola</li> </ol>
------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>ELABORÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>REVISÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>F-DA-01-PA-LIC-3.1</b>
<b>APROBÓ:</b>	<b>DGUTYP</b>	<b>VIGENTE A PARTIR DE:</b>	<b>SEPTIEMBRE 2024</b>	

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I. Diseño experimental					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará diseños experimentales para la recopilación de datos e información relacionada con procesos acuícolas					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
El papel del diseño experimental y de la Estadística en el Método científico	Reconocer los elementos del diseño experimental y de la Estadística en el Método Científico	Reconocer el papel del diseño experimental y de la Estadística en el Método Científico	Desarrollar el pensamiento de síntesis y análisis a través del reconocimiento de la importancia del diseño experimental y la Estadística en el Método Científico
Concepto de diseño experimental	Reconocer los elementos del diseño experimental	Enlistar las características del diseño experimental	
Diseños aleatorizados	Identificar diseños aleatorizados	Realizar diseños aleatorizado	
Diseños factoriales	Identificar diseños factoriales	Realizar diseños factoriales	
Diseños por niveles	Identificar diseños por niveles	Realizar diseños por niveles	
Diseños por bloques	Identificar diseños por bloques	Realizar diseños por bloques	
Diseños anidados	Identificar diseños anidados	Realizar diseños anidados	
Diseños mixtos	Identificar diseños mixtos	Realizar diseños mixtos	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
		- Análisis de casos - Equipos colaborativos - Tareas de investigación - Prácticas en laboratorio - Tecnologías de información y comunicación	- Pintarrón y marcadores - Proyector - Equipo de cómputo con acceso a Internet - Lista de verificación - Equipo paramétrico - Bitácora
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes comprenden el papel y los elementos del diseño experimental y de la Estadística en el método científico.	A partir de una hipótesis, diseñar un experimento que dé una posible respuesta sujeta a pruebas estadísticas específicas.	- Estudios de casos - Lista de verificación - Ejercicios prácticos - Rúbrica - Proyectos grupales - Evaluación de desempeño

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II. Análisis exploratorio					
Propósito esperado	El estudiante realizará análisis exploratorios para el tratamiento estadístico adecuado según los atributos estadísticos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	10	Horas del Saber Hacer	15	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Estimadores de tendencia central, de dispersión y de intervalo	Reconocer las características de los estimadores de tendencia central, de dispersión y de intervalo	Calcular estimadores de tendencia central, de dispersión y de intervalo	Formar la capacidad crítica y metódica al realizar análisis exploratorios de atributos estadísticos
Intervalo de confianza	Reconocer el fundamento de los intervalos de confianza	Calcular los intervalos de confianza	
Pruebas de homocedasticidad	Reconocer el fundamento de las pruebas de homocedasticidad	Realizar pruebas de homocedasticidad	
Pruebas de normalidad	Reconocer el fundamento de las pruebas de normalidad	Realizar pruebas de normalidad	
Supuestos paramétricos	Identificar los supuestos paramétricos	Enlistar los supuestos paramétricos	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de casos</li> <li>- Equipos colaborativos</li> <li>- Tareas de investigación</li> <li>- Prácticas en laboratorio</li> <li>- Tecnologías de información y comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pintarrón y marcadores</li> <li>- Proyector</li> <li>- Equipo de cómputo con acceso a Internet</li> <li>- Lista de verificación</li> <li>- Equipo paramétrico</li> <li>- Bitácora</li> </ul>	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes analizan de manera exploratoria la naturaleza de los datos y evalúan su método estadístico adecuado para el análisis formal.	A partir de una base de datos, presentar la información de manera organizada para realizar el análisis exploratorio, incluyendo pruebas de normalidad y de homocedasticidad necesarias para pruebas estadísticas paramétricas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios de casos</li> <li>- Lista de verificación</li> <li>- Ejercicios prácticos</li> <li>- Rúbrica</li> <li>- Proyectos grupales</li> <li>- Evaluación de desempeño</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III. Pruebas paramétricas					
Propósito esperado	El estudiante realizará pruebas paramétricas para tomar decisiones con una base estadística.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Prueba de t-student	Reconocer el fundamento de la prueba de t-student	Realizar pruebas de t-student	Desarrollar la capacidad crítica, metódica y sistemática al realizar pruebas estadísticas paramétricas para la toma de decisiones responsables en procesos acuícolas.
ANOVA	Reconocer el fundamento de la ANOVA	Realizar pruebas ANOVA	
MANOVA	Reconocer el fundamento de la MANOVA	Realizar pruebas MANOVA	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de casos</li> <li>- Equipos colaborativos</li> <li>- Tareas de investigación</li> <li>- Prácticas en laboratorio</li> <li>- Tecnologías de información y comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pintarrón y marcadores</li> <li>- Proyector</li> <li>- Equipo de cómputo con acceso a Internet</li> <li>- Lista de verificación</li> <li>- Equipo paramétrico</li> <li>- Bitácora</li> </ul>	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes reconocen y ejecutan los métodos estadísticos paramétricos de análisis de datos.	A partir de un diseño experimental, realizar un análisis estadístico paramétrico adecuado a las preguntas o hipótesis planteadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios de casos</li> <li>- Lista de verificación</li> <li>- Ejercicios prácticos</li> <li>- Rúbrica</li> <li>- Proyectos grupales</li> <li>- Evaluación de desempeño</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV. Pruebas no paramétricas					
Propósito esperado	El estudiante realizará pruebas no paramétricas para tomar decisiones con una base estadística.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Prueba de rangos de Wilcoxon	Reconocer el fundamento de la prueba de rangos de Wilcoxon	Realizar pruebas de rangos de Wilcoxon	Desarrollar la capacidad crítica, metódica y sistemática al realizar pruebas estadísticas no paramétricas para la toma de decisiones responsables en procesos acuícolas.
Prueba U de Mann-Whitney	Reconocer el fundamento de la prueba U de Mann-Whitney	Realizar pruebas U de Mann-Whitney	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de casos</li> <li>- Equipos colaborativos</li> <li>- Tareas de investigación</li> <li>- Prácticas en laboratorio</li> <li>- Tecnologías de información y comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pintarrón y marcadores</li> <li>- Proyector</li> <li>- Equipo de cómputo con acceso a Internet</li> <li>- Lista de verificación</li> <li>- Equipo paramétrico</li> <li>- Bitácora</li> </ul>	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes reconocen y ejecutan los métodos estadísticos no paramétricos de análisis de datos.	A partir de un diseño experimental, realizar un análisis estadístico no paramétrico adecuado a las preguntas o hipótesis planteadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios de casos</li> <li>- Lista de verificación</li> <li>- Ejercicios prácticos</li> <li>- Rúbrica</li> <li>- Proyectos grupales</li> <li>- Evaluación de desempeño</li> </ul>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	V. Regresión y correlación					
Propósito esperado	El estudiante realizará pruebas de correlación para tomar decisiones con una base estadística.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	8	Horas del Saber Hacer	12	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Análisis de regresión lineal	Reconocer el fundamento del análisis de regresión lineal	Realizar análisis de regresión lineal	Desarrollar la capacidad crítica, metódica y sistemática al realizar pruebas estadísticas de correlación para la toma de decisiones responsables en procesos acuícolas
Análisis de correlación de variables	Reconocer el fundamento del análisis de correlación de variables	Realizar análisis de correlación de variables	
Análisis de componentes principales	Reconocer el fundamento del análisis de componentes principales	Realizar análisis de componentes principales	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de casos</li> <li>- Equipos colaborativos</li> <li>- Tareas de investigación</li> <li>- Prácticas en laboratorio</li> <li>- Tecnologías de información y comunicación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pintarrón y marcadores</li> <li>- Proyector</li> <li>- Equipo de cómputo con acceso a Internet</li> <li>- Lista de verificación</li> <li>- Equipo paramétrico</li> <li>- Bitácora</li> </ul>	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes reconocen y ejecutan los métodos estadísticos de correlación de datos.	A partir de un diseño experimental, realizar un análisis estadístico de correlación adecuado a las preguntas o hipótesis planteadas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios de casos</li> <li>- Lista de verificación</li> <li>- Ejercicios prácticos</li> <li>- Rúbrica</li> <li>- Proyectos grupales</li> <li>- Evaluación de desempeño</li> </ul>

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
Ingeniería en Acuicultura, Licenciatura en Estadística o carrera afín, preferentemente con posgrado en áreas afines	Manejo de herramientas didácticas para enseñanza-aprendizaje, de evaluación, técnicas de manejo de grupos.	Experiencia demostrable de al menos 4 años en docencia, investigación, técnico o productor acuícola con actividades en manejo de bases de datos y/o análisis estadísticos, o bien especialización en algún área de la Acuicultura a través de cursos especializados, estudios de posgrado o experiencia en el sector productivo.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Gutiérrez-González, E. y O. Vladimirovna-Panteleeva	2014	Probabilidad y Estadística aplicada a Ingeniería y Ciencias	México	Grupo Editorial Patria	978-6074387667
Gutiérrez-González, E. y O. Vladimirovna-Panteleeva	1999	Tablas y fórmulas estadísticas (2a. edición)	México	Libudi	978-9709223965
Quinn, G. P. y M. J. Keough	2002	Experimental Design and data analysis for Biologists	Reino Unido	Cambridge University Press	0-521-81128-7
Ritchey, F. J.	2008	Estadística para las Ciencias Sociales	Colombia	McGraw-Hill Interamericana	978-970-10-6699-7
Zar, J. H.	2010	Biostatistical análisis (5a. edición)	México	Pearson	978-0-13-100846-5

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
The R Foundation	16 de junio de 2024	The R Project for Statistical Computing	<a href="https://r-project.org/">https://r-project.org/</a>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-3.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	