

## ASIGNATURA DE MÉTODOS ESTADÍSTICOS

|   |   |
|---|---|
| <b>1. Competencias</b>                          | Diseñar un paquete tecnológico acuícola a través de la selección del sistema, de especies tradicionales y no tradicionales y la implementación de metodologías innovadoras en los procesos de cultivo y considerando los criterios de sustentabilidad para contribuir con el extensionismo acuícola y satisfacer la demanda de productos pesqueros y acuícolas. |
| <b>2. Cuatrimestre</b>                          | Noveno  |
| <b>3. Horas Teóricas</b>                        | 25  |
| <b>4. Horas Prácticas</b>                       | 50  |
| <b>5. Horas Totales</b>                         | 75  |
| <b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b> | 5   |
| <b>7. Objetivo de aprendizaje</b>               | El alumno realizará el tratamiento de datos acuícolas a través de análisis de varianza y diseño de experimentos para coadyuvar a la toma de decisiones y mejorar el proceso acuícola.   |

| Unidades de Aprendizaje            | Horas     |           |           |
|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|
|                                    | Teóricas  | Prácticas | Totales   |
| <b>I. Pruebas de confiabilidad</b> | 10        | 20        | 30        |
| <b>II. Diseños experimentales</b>  | 15        | 30        | 45        |
| <b>Totales</b>                     | <b>25</b> | <b>50</b> | <b>75</b> |


|                 |   |                                   |                                      |  |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura | <b>REVISÓ:</b>                    | Subdirección de Programas Educativos |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C.G.U.T.Y.P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2013                   |  |

# MÉTODOS ESTADÍSTICOS

## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |  |
|--|--|
| <b>1. Unidad de aprendizaje</b>                | <b>I. Pruebas de confiabilidad</b>   |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 10   |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 20   |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 30   |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno realizará el análisis de varianza para la toma de decisiones en un proceso acuícola. |


| Temas   | Saber  | Saber hacer  | Ser  |
|---|--|--|--|
| Conceptos básicos de varianza y tipos de varianza | Explicar los conceptos básicos de: varianza, análisis de normalidad, análisis de varianza.<br><br>Explicar los tipos de varianza: homogénea y heterogénea                        |  | Comprometido<br>Responsabilidad<br>Observador<br>Analítico<br>Sistemático<br>Ética<br>Puntual<br>Crítico |
| Análisis de varianza (ANOVA)                      | Explicar el concepto de ANOVA, y sus aplicaciones.<br><br>Explicar el método de ANOVA en una dirección total, de tratamientos y aleatoria, así como el ANOVA en dos direcciones. | Resolver problemas de acuicultura mediante el método estadístico de ANOVA.<br><br>Interpretar los resultados del análisis de la ANOVA.   | Comprometido<br>Responsabilidad<br>Observador<br>Analítico<br>Sistemático<br>Ética<br>Puntual<br>Crítico |
| Análisis de multivarianza (MANOVA)                | Explicar el concepto de MANOVA, y sus aplicaciones.<br><br>Explicar la metodología para la determinación de una MANOVA .   | Resolver problemas de acuicultura mediante el método estadístico de MANOVA.<br><br>Interpretar los resultados del análisis de la MANOVA. | Comprometido<br>Responsabilidad<br>Observador<br>Analítico<br>Sistemático<br>Ética<br>Puntual<br>Crítico |

|                 |   |                                   |                                      |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura | <b>REVISÓ:</b>                    | Subdirección de Programas Educativos |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C.G.U.T.Y.P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2013                   |   |

# MÉTODOS ESTADÍSTICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje  | Secuencia de aprendizaje   | Instrumentos y tipos de reactivos        |
|---|--|--|
| A partir de un estudio de caso acuícola, desarrollará el diseño experimental y entregará un reporte que contenga:<br>- introducción<br>- justificación<br>- metodología<br>- Interpretación de los resultados.<br>- Conclusiones y recomendaciones. | 1. Comprender los conceptos aplicados a diseños experimentales.<br><br>2. Comprender el método de diseño de experimentos completamente aleatorizado.<br><br>3. Comprender el método de diseño de experimentos aleatorizados por bloques.<br><br>4. Comprender el método de diseño de experimentos factoriales. | Estudio de caso<br>Ejercicios prácticos. |

|                 |   |                                   |                                      |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura | <b>REVISÓ:</b>                    | Subdirección de Programas Educativos |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C.G.U.T.Y.P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2013                   |   |


# MÉTODOS ESTADÍSTICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza                                      | Medios y materiales didácticos   |
|--|--|
| Análisis de casos<br>Tareas de investigación.<br>Discusión en grupo. | Equipo multimedia<br>Computadora<br>Internet<br>Impresos<br>Calculadora científica |

### ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| X    |                      |         |


|                 |   |                                   |                                      |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura | <b>REVISÓ:</b>                    | Subdirección de Programas Educativos |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C.G.U.T.Y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2013                   |   |

# MÉTODOS ESTADÍSTICOS


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

|  |   |
|--|---|
| <b>1. Unidad de aprendizaje</b>                | <b>II. Diseños experimentales.</b>  |
| <b>2. Horas Teóricas</b>                       | 15  |
| <b>3. Horas Prácticas</b>                      | 30  |
| <b>4. Horas Totales</b>                        | 45  |
| <b>5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b> | El alumno desarrollará diseños experimentales, para establecer acciones en un cultivo acuícola. |

| Temas   | Saber   | Saber hacer   | Ser  |
|---|---|---|--|
| Conceptos básicos de diseños experimentales       | Explicar los conceptos de: diseño experimental, unidad experimental, factor, nivel y tratamiento.   |   | Observador<br>Analítico<br>Sistemático<br>Ética  |
| Diseño de experimentos completamente aleatorizado | Identificar las características del diseño de experimentos completamente aleatorizado.<br><br>Describir el proceso del diseño de experimentos completamente aleatorizado. | Proponer el arreglo de tratamientos y repeticiones con base al diseño de experimentos completamente aleatorizado.<br><br>Interpretar los resultados del diseño de experimentos completamente aleatorizado | Comprometido<br>Responsabilidad<br>Observador<br>Analítico<br>Sistemático<br>Ética<br>Puntual<br>Crítico |

|                 |   |                                   |                                      |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura | <b>REVISÓ:</b>                    | Subdirección de Programas Educativos |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C.G.U.T.Y.P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2013                   |   |

| <b>Temas</b>                                      | <b>Saber</b>  | <b>Saber hacer</b>   | <b>Ser</b>   |
|---|---|--|--|
| Diseño de experimentos aleatorizados por bloques. | Identificar las características del diseño de experimentos aleatorizado por bloques.<br><br>Describir el proceso del diseño de experimentos aleatorizado por bloques. | Proponer el arreglo de tratamientos y repeticiones con base al diseño de experimentos aleatorizado por bloques.<br><br>Interpretar los resultados del diseño de experimentos aleatorizado por bloques. | Comprometido<br>Responsabilidad<br>Observador<br>Analítico<br>Sistemático<br>Ética<br>Puntual<br>Crítico |
| Diseño de experimentos factoriales.               | Identificar las características del diseño de experimentos factoriales.<br><br>Describir el proceso del diseño de experimentos factoriales.                           | Proponer el arreglo de tratamientos y repeticiones con base al diseño de experimentos factoriales.<br><br>Interpretar los resultados del diseño de experimentos factoriales.                           | Comprometido<br>Responsabilidad<br>Observador<br>Analítico<br>Sistemático<br>Ética<br>Puntual<br>Crítico |

|                 |   |                                   |                                      |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura | <b>REVISÓ:</b>                    | Subdirección de Programas Educativos |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C.G.U.T.Y.P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2013                   |   |

# MÉTODOS ESTADÍSTICOS

## PROCESO DE EVALUACIÓN

| Resultado de aprendizaje  | Secuencia de aprendizaje   | Instrumentos y tipos de reactivos          |
|---|--|--|
| <p>A partir de un caso dado del sector acuícola, realizará un análisis estadístico que incluya.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Justificación del método estadístico desarrollado</li><li>-Desarrollo de ANOVA O MANOVA.</li><li>- Interpretación de los resultados.</li><li>- Conclusiones y recomendaciones.</li></ul> | <ol style="list-style-type: none"><li>1. Comprender los conceptos de:<br/>Varianza, análisis de varianza, análisis multivariado.</li><li>2. Comprender el método de ANOVA y MANOVA.</li><li>3. Analizar datos estadísticos de ANOVA y MANOVA</li></ol> | <p>Estudio de caso<br/>Lista de cotejo</p> |

|                 |   |                                   |                                      |  |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|--|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura | <b>REVISÓ:</b>                    | Subdirección de Programas Educativos |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C.G.U.T.Y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2013                   |  |


# MÉTODOS ESTADÍSTICOS

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

| Métodos y técnicas de enseñanza                                      | Medios y materiales didácticos   |
|--|--|
| Discusión en grupo.<br>Tareas de investigación.<br>Análisis de casos | Equipo multimedia<br>Computadora<br>Internet<br>Impresos<br>Calculadora científica |

### ESPACIO FORMATIVO

| Aula | Laboratorio / Taller | Empresa |
|------|----------------------|---------|
| X    |                      |         |


|                 |   |                                   |                                      |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura | <b>REVISÓ:</b>                    | Subdirección de Programas Educativos |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C.G.U.T.Y.P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2013                   |   |



## MÉTODOS ESTADÍSTICOS

### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA


| Capacidad   | Criterios de Desempeño  |
|---|---|
| <p>Desarrollar el proceso innovador de cultivo acuícola de especies tradicionales y no tradicionales considerando las características de la especie, los sistemas de cultivo, técnicas de manejo de calidad del agua, métodos y tipos de alimentación y métodos y técnicas de las etapas del proceso de cultivo para contribuir al desarrollo sustentable del sector y satisfacer la demanda existente.</p> | <p>Cultiva especies acuícolas tradicionales y/o no tradicionales, y elabora un informe que indique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los requerimientos de la especie</li> <li>- Ciclo de vida</li> <li>- Alcances del cultivo</li> <li>- Sistemas acuícolas a utilizar en cada fase del desarrollo de la especie</li> <li>- Técnicas de manejo de calidad del agua acordes al sistema y fase de cultivo</li> <li>- Descripción y proceso de alimentación en cada fase de cultivo.</li> <li>- Métodos tiempos y técnicas de reproducción</li> <li>- Métodos tiempos y técnicas de desarrollo larvario o alevinaje</li> <li>- Métodos tiempos y técnicas de cría</li> <li>- Métodos tiempos y técnicas de engorda</li> <li>- Métodos tiempos y técnicas de cosecha</li> <li>- Métodos tiempos y técnicas de postcosecha</li> <li>- Justificación de las modificaciones a las metodologías y tipos de tecnología empleadas</li> <li>- Resultados</li> </ul> |
| <p>Evaluar el proceso de cultivo acuícola de especies tradicionales y no tradicionales mediante el análisis estadístico de la información contenida en las bitácoras contra los rendimientos esperados, la supervisión operativa y considerando los estándares de calidad, para proponer acciones de mejora continua y contribuir a las prácticas de extensionismo.</p>                                     | <p>Evalúa el proceso de cultivo acuícola de especies tradicionales y/o no tradicionales, y entrega un reporte que contenga lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bitácoras de seguimiento del proceso acuícola</li> <li>- Bitácoras de la evaluación operativa</li> <li>- Análisis estadístico de la información de las bitácoras de seguimiento al proceso y de operación</li> <li>- Análisis comparativo de los rendimientos esperados con los obtenidos</li> <li>- Conformidades y no conformidades</li> <li>- Propuesta de acciones de mejora y cronograma de implementación.</li> <li>-Conclusiones sobre le evaluación del proceso acuícola</li> </ul>   |

|                 |   |                                   |                                      |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura | <b>REVISÓ:</b>                    | Subdirección de Programas Educativos |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C.G.U.T.Y P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2013                   |   |

# MÉTODOS ESTADÍSTICOS

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

| Autor   | Año    | Título del Documento                                     | Ciudad       | País      | Editorial                      |
|---|--------|--|--------------|-----------|--------------------------------|
| Dennis D.Wackerly, William Mendenhall III, Richard L. Scheaffer | (2009) | <i>Estadística matemática con aplicaciones</i>           | México D.F,  | México    | Cengage Learning Editores S.A. |
| Saind Infante Gil, Guillermo P. Zarate de Lara                  | (2007) | <i>Método Estadísticos un enfoque interdisciplinario</i> | México D.F,  | México    | Trillas                        |
| Robert D. Mason, Douglas A. Lind, William G. Marchal            | (2001) | <i>Estadística para administración y economía</i>        | México, D.F. | México    | Alfa omega                     |
| Sánchez Igarra Pedro  | (2006) | <i>Métodos estadísticos aplicados</i>                    | Barcelona    | Barcelona | Universidad de Barcelona       |
| Pérez López Cesar   | (2005) | <i>Métodos estadísticos avanzados con spss</i>           | México       | México    | Thomson                        |

|                 |   |                                   |                                      |   |
|-----------------|---|-----------------------------------|--------------------------------------|---|
| <b>ELABORÓ:</b> | Comité de Directores de la Carrera de Ingeniería en Acuicultura | <b>REVISÓ:</b>                    | Subdirección de Programas Educativos |  |
| <b>APROBÓ:</b>  | C.G.U.T.Y.P.  | <b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b> | Septiembre de 2013                   |   |