



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT**  
**ÁREA DE CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS Y PESQUERAS**  
**POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS**

**PROGRAMA**

**1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

**NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Dinámica y evaluación de recursos pesqueros	
---	--

**DOCENTE(S) RESPONSABLE(S)**

Dr. José Trinidad Nieto Navarro Dr. Francisco Arreguín Sánchez Dra. Delia Domínguez Ojeda
---

SEMESTRE	ÁREA DE FORMACIÓN	TIPO DE UNIDAD DE APRENDIZAJE
II, III ó IV	Especializante	Optativa

ORIENTACIÓN	LÍNEA DE GENERACIÓN Y APLICACIÓN DEL CONOCIMIENTO (LGAC)	T.U.D.C.
Ciencias Pesqueras	Manejo de sistemas de producción acuícola y pesquera	Curso- Taller

HORAS DE TEORÍA	HORAS DE PRÁCTICA	HORAS DE TRABAJO INDEPENDIENTE	TOTAL DE HORAS	VALOR EN CRÉDITOS
32	32	64	128	8

<b>FECHA DE ELABORACIÓN</b>	<b>FECHA DE ACTUALIZACIÓN</b>
-----------------------------	-------------------------------

05 de mayo de 2020	02 de marzo de 2021
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>ACTUALIZADO POR:</b>
Dr. José Trinidad Nieto Navarro Dr. Francisco Arreguín Sánchez Dra. Delia Domínguez Ojeda	Dr. José Trinidad Nieto Navarro Dr. Francisco Arreguín Sánchez Dra. Delia Domínguez Ojeda

## 2. PRESENTACIÓN

La unidad curricular de Dinámica y Evaluación de recursos Pesqueros, brindará al alumno herramientas de análisis y conceptos de esta línea de aplicación y generación del conocimiento para recomendar el uso sustentable de los recursos pesqueros, límites de explotación, pesca responsable o conservación.

El programa de dinámica y evaluación de recursos pesqueros, es una materia optativa teórico-práctica, que podrá tomarse después del primer semestre del postgrado. Para ello, el alumno deberá tener conocimientos generales de modelado matemático, bioestadística y del manejo de hoja de cálculo (edición de fórmulas y tablas dinámicas). Consta de ocho créditos, con cuatro horas semana mes.

## 3. OBJETIVO(S)

Aprender las bases teóricas de los principales métodos utilizados en el estudio de la dinámica de poblaciones y en la evaluación de recursos pesqueros, para fines de manejo en el marco de la explotación racional y sostenible.

## 4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

El alumno tendrá el criterio básico para aplicar la metodología adecuada para estimar los diferentes parámetros poblacionales y la evaluación de existencias de los recursos pesqueros, con Especial énfasis en interpretación, limitaciones y aplicabilidad. También, tendrá la capacidad de utilizar software como una herramienta para el proceso de los datos y análisis de la información, para un buen diagnóstico.

## 5. CONTENIDOS

### **Unidad I:** Introducción

- 1.1 Introducción a la dinámica de poblaciones
- 1.2 Conceptos básicos y definiciones

### **Unidad II:** Esfuerzo de Pesca

- 2.1 Selección de la unidad de esfuerzo de pesca
- 2.2 Estandarización de esfuerzo de pesca
- 2.3 Poder de pesca
- 2.4 Capturabilidad (constante vs. variable)
- 2.5 Accesibilidad
- 2.6 Vulnerabilidad
- 2.7 Disponibilidad

### **Unidad III:** Crecimiento y estructura poblacional

- 3.1 Modelos de crecimiento
- 3.2 Relación peso – longitud
  - 3.2.1 Crecimiento isométrico vs alométrico
- 3.3 Modelo de von Bertalanffy, MVB
  - 3.3.1 Estimación de parámetros del MVB
- 3.4 Estructuras rígidas
- 3.5 Frecuencia de longitudes
- 3.6 Otros
  - 3.6.1 Estructura por tallas
  - 3.6.2 Estructura por edades
  - 3.6.3 Clave edad – longitud

### **Unidad IV:** Tasas de mortalidad

- 4.1 Tasa instantánea de mortalidad natural
- 4.2 Tasa instantánea de mortalidad por pesca
- 4.3 Tasa instantánea de mortalidad total
- 4.4 Métodos de estimación: ecuaciones empíricas (supuesto de constancia)
- 4.5 Métodos de estimación con base en frecuencia de longitudes
- 4.6 Métodos de estimación con base en estructura por edades

#### 4.7 Estimaciones de mortalidad considerando fuentes de variación

##### **Unidad V:** Modelos de biomasa

5.1 Concepto de captura, esfuerzo y captura por unidad de esfuerzo (CPUE)

5.2 CPUE como índice de abundancia

5.3 Concepto de equilibrio

5.4 Modelo de Schaefer (modelo base y teoría general)

5.5 Modelo de Fox

5.6 Modelo de Schnute

5.7 Modelo de Pella & Tomlinson

5.7 Modelos dinámicos de biomasa

5.8 Modelos de biomasa multiespecíficos

##### **Unidad VI:** Modelo de Beverton & Holt, B&H

6.1 Desarrollo e interpretación del modelo de B&H

6.2 Concepto de rendimiento por recluta

6.3 Interpretación diagrama de isopletas de rendimiento

6.4 Incorporación de capturabilidad variable con la edad

6.5 Incorporación de mortalidad natural variable con la edad

##### **Unidad VII:** Modelos basados en estructura por edades

7.1 Concepto de cohorte

7.1.2 Análisis de cohorte

7.2 Análisis de población virtual

7.3 CAGEAN

7.4 Otros modelos

7.4.1 Efecto de supuestos de constancia en Mortalidad natural y capturabilidad

7.4.2 Incorporación del análisis de vulnerabilidad a la edad

##### **Unidad VIII:** Reclutamiento

8.1 Modelos parentela – progenie: supuestos y conceptos básicos

8.1.2 Modelo de Ricker

8.1.3 Modelo de Beverton & Holt

8.1.4 Modelo de Cushing

8.2 Efectos densodependientes vs. densoindependientes

8.2.1 Modelos depensatorios

8.3 Incorporación de variabilidad ambiental

**Unidad IX:** Evaluación de existencias

9.1 Modelos de estructura por edades vs. estructura de tallas

9.2 Modelo de reducción de stock

9.3 Aproximaciones y supuestos ante carencia de datos

**Unidad X:** Manejo de recursos

10.1 Límites de pesca

10.2 Vedas

10.3 Edad/talla de primera captura

10.4 Puntos de referencia biológica (límite, objetivo, precautorios etc.)

10.5 Concepto de escape proporcional constante

10.6 Manejo a corto plazo vs. medio-largo plazo (métodos a aplicar)

10.7 Uso de estructura por tallas vs. estructura por edades

10.8 Nociones hacia la predicción de corto y mediano/largo plazo

10.9 Nociones de incertidumbre y riesgo

**Unidad XI:** Modelos multiespecíficos

11.1 Con base en CPUE por recurso

11.2 Modelos de biomasa multiespecíficos

11.3 Mortalidad natural y modelos estructurados

11.4 Especies objetivo, pesca incidental, descarte.

## 6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE
Exposición y explicación de temas.	Esquemas, mapas conceptuales entre otros.
Explicación de casos de estudios representados en artículos científicos.	Revisión del manuscrito, obtención y proceso de base de datos en software para obtener valores de indicadores y gráficas.

Exposición del caso de estudio por parte del docente.	Interpretación, discusión y contraste de resultados con los publicados en el artículo científico.
Explicaciones y ejecución por parte del docente de indicadores y modelos.	Cálculo y elaboración de indicadores y modelos.

## 7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE DESEMPEÑO
Examen escrito	Debe mostrar el entendimiento de los prender de términos, conceptos, modelos e indicadores de los recursos pesqueros.
Caso de estudio	Para la réplica del caso de estudio de los manuscritos, se debe considerar: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeño durante el proceso de la base de datos y uso del software. 20%</li> <li>• Interpretación, discusión y comparación de los resultados con los del artículo o caso de estudio. 30%</li> <li>• Estructura y redacción del reporte. 50%</li> </ul>
Presentaciones	Responsabilidad al cumplir en tiempo y forma del compromiso. Dominio del tema y conceptos al mostrar un lenguaje apropiado con orden, claridad y coherencia al realizar la presentación.

## 8. REQUISITOS ADMINISTRATIVOS

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN	CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener una calificación mínima de 80 en una escala de 0 al 100</li> <li>• Asistencia mínima del 90% de las sesiones.</li> </ul>	Exámenes	20%
	Revisión de artículos científicos (resumen o exposición oral)	20%
	Desarrollo y reporte de la aplicación de modelos poblacionales. (proceso de datos y uso de software como Excel o R)	20%
	Informe sobre un estudio de caso, ejercicios de análisis de datos publicados o propios (tesis).	40%

## 9. ACERVOS DE CONSULTA

- Aoki I., T. Yamakawa & A. Takasuka. 2019. Fish Population Dynamics, Monitoring, and Management: Sustainable Fisheries in the Eternal Ocean. Springer. Japan. 260 p.
- Cadrin, S.X. (2020). Defining spatial structure for fishery stock assessment. *Fisheries Research* 221: 105397.
- Cadrin, S. X., Maunder, M. N., & Punt, A. E. (2020). Spatial Structure: Theory, estimation and application in stock assessment models. Doi: 10.1016/j.fishres.2020.105608.
- Froese, R., N. Demirel, G. Coro, K. M. Kleisner & H. Winker 2017. Estimating fisheries reference points from catch and resilience. *Fish and Fisheries*. 18, 506–526.
- Froese, R., H. Winker, G. Coro, N. Demirel, A. C. Tsikliras, D. Dimarchopoulou, D., S. Giuseppe, N. P. Wolfgang, M. Dureuil & D. Pauly. 2018. A new approach for estimating stock status from length frequency data. *ICES Journal of Marine Science*. 75, 2004–2015.
- ICES. 2020. Stock Identification Methods Working Group (SIMWG). ICES Scientific Reports. 2:94. 32 pp. DOI: 10.17895/ices.pub.7485
- Liang, C, W. Xian, S. Liu & Pauly, D. 2020. Assessments of 14 Exploited Fish and Invertebrate Stocks in Chinese Waters Using the LBB Method. *Front. Mar. Sci.* 7:314.
- Melià P., R. Casagrandi, A. Di Franco, P. Guidetti, M. Gatto. 2020. Protection reveals density-dependent dynamics in fish populations: A case study in the central Mediterranean. *PLoS ONE* 15(2): e0228604.
- Punt, A. E., Dunn, A., Elvarsson, B. P., Hampton, J., Hoyle, S. D., Maunder, M. N., Richard D. Methot, R. D. & Nielsen, A. 2020. Essential features of the next-generation integrated fisheries stock assessment package: A perspective. *Fisheries Research*, 229, 105617. DOI: 10.1016/j.fishres.2020.105617.
- Ogle D.H. 2018. Introductory Fisheries Analyses with R Chapman and Hall. USA,337p.
- Recknagel F. & K. W. Michener 2018. Ecological Informatics: Scope, Techniques, and Applications. 2da. Ed. Springer. Germany. 482 p.

## 10. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

<b>Área de especialidad:</b>	Ciencias Marinas
<b>Grado académico mínimo:</b>	Doctorado en Ciencias Marinas.
<b>Experiencia docente:</b>	Un año a nivel licenciatura o posgrado, con participación en cursos teóricos y talleres de indicadores poblacionales.
<b>Experiencia en investigación:</b>	Un año participando en proyectos de investigación en dinámica de poblaciones marinas.
<b>Idiomas:</b>	Competencia de comunicación oral y lectura en inglés.