

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Nombre de la asignatura: | Fundamentos de Dinámica Poblacional |
| Clave de la asignatura: | PSC-1015 |
| SATCA¹ | 2-2-4 |
| Carrera: | Ingeniería en Pesquerías |

2.- PRESENTACIÓN

| |
|---|
| <p>Caracterización de la asignatura.</p> <p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Pesquerías, el conocimiento de los conceptos y métodos fundamentales para el estudio de la dinámica de poblaciones de recursos pesqueros explotados, para su manejo sustentable, permitiendo que el Ingeniero en Pesquerías tenga la capacidad para explicar fenómenos involucrados en los procesos de cambios naturales y por la actividad humana en la producción pesquera. Contribuyendo con ello a que el ingeniero tenga la sensibilidad y conocimientos para hacer un uso eficiente de una explotación racional de los recursos naturales.</p> <p>La materia da soporte a otras materias, directamente vinculadas con el desempeño profesional; se inserta en la segunda mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte. De manera particular, aporta conceptos y métodos básicos, ampliamente utilizados a nivel mundial en el estudio de la dinámica de poblaciones de recursos pesqueros y que son referencias conocimientos obligatorios para los profesionales de la pesca y la acuicultura, pudiendo con ello comprender y proponer estudios de recursos nacionales e internacionales.</p> |
| <p>Intención didáctica.</p> <p>El programa está organizado en cinco temas, agrupando los contenidos conceptuales y metodológicos para el estudio de la dinámica de las poblaciones de recursos pesqueros.</p> <p>En el primer tema se abordan a nivel introductorio los conceptos y métodos más importantes que son objeto del estudio y los modelos básicos utilizados para el comprender a las poblaciones de recursos pesqueros, haciendo énfasis en la valuación de los stocks de aguas tropicales, por la situación geográfica de nuestro país, y el impacto que las tallas o longitudes, las edades, el reclutamiento, la mortalidad y la sobrevivencia tienen en los análisis de las poblaciones.</p> |

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

El segundo tema está destinado al estudio del crecimiento de los organismos, se explican y aplican los conceptos y métodos de la ciencia pesquera de nivel mundial en este tipo de estudios, que el Ingeniero en Pesquerías debe tener como medio de análisis de las pesquerías en las que trabaja: La ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy, los métodos para estimación de parámetros de crecimiento a partir de datos de tallas por edades y la estimación de composición por edades a partir de frecuencia de tallas.

El tercer tema se destina al estudio de la mortalidad de los organismos de las poblaciones de recursos pesqueros, haciendo énfasis en el análisis de cohortes, y la estimación de la mortalidad y la longevidad con vario métodos, dentro de ellos los que son utilizados por los investigadores de pesquerías de importancia internacional.

El cuarto tema se destina al estudio de los métodos de población virtual, que son las herramientas más modernas en el estudio de la dinámica de las poblaciones, exponiendo la metodología matemática y medios de cómputo más utilizados.

El quinto tema se destina a relacionar los aspectos conceptuales y metodológicos de la dinámica poblacional con el quehacer científico de las pesquerías mexicanas, en particular el del INAPESCA, institución responsable del diagnóstico de las esas pesquerías y que ha trabajado durante los últimos 35 años para determinar el estado de los recursos pesqueros. Finalmente en este tema se aborda la situación de recursos pesqueros potenciales y los posibles conceptos y métodos de la dinámica poblacional que podrían aplicarse para permitir su aprovechamiento.

Para el desarrollo del programa se sugiere una actividad integradora, en particular en el quinto tema, que permita aplicar los conceptos poblacionales de diferentes recursos de importancia comercial. Esto permite dar un cierre a la materia mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en el tratamiento de temas en materias posteriores.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales

3.- Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Evento |
|--|--|---|
| Instituto Tecnológico de Mazatlán del 23 al 27 de noviembre de 2009. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas, Mazatlán y Salina Cruz. | Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval. |
| Instituto Tecnológico de Boca del Río del 26 al 30 de abril de 2010. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas y Mazatlán. | Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías e Ingeniería Naval. |
| Tecnológico Nacional de México, del 26 al 30 de agosto de 2013. | Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Boca del Río, Guaymas, Lerma y Mazatlán. | Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería en Nanotecnología, Ingeniería Petrolera, Ingeniería en Acuicultura, Ingeniería en Pesquerías, Ingeniería Naval y Gastronomía del SNIT. |

4. Competencia(s) a desarrollar

| Competencia(s) específica(s) de la asignatura |
|--|
| Aplicar y evaluar los métodos más importantes de la dinámica poblacional para determinar el estado de poblaciones de recursos pesqueros comerciales. |

5. Competencias previas

| |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Aplica el cálculo diferencial e integral para el cálculo de curvas de crecimiento y mortalidad. • Conoce los aspectos biológicos y fisiológicos de los principales grupos zoológicos. • Comprende el concepto de capacidad de porte de un ecosistema. • Aplica los conceptos y métodos estadísticos siguientes: media, varianza, distribución normal, límites de confianza, de regresión y correlación. • Aplica los métodos para cálculo del tamaño de muestra y tipos de muestreo. • Domina el manejo de la hoja de cálculo electrónica. |
|---|

6.- TEMARIO

| No | Temas | Subtemas |
|----|---|---|
| 1 | Introducción | <p>1.1 El estudio de las poblaciones de recursos pesqueros.</p> <p>1.2 Concepto de Stock.</p> <p>1.3 Modelos para estudio de poblaciones.</p> <p>1.3.1. Modelos holísticos.</p> <p>1.3.2. Modelos holísticos.</p> <p>1.4. Evaluación de los stocks de aguas tropicales.</p> <p>1.5. Definiciones de tallas o longitudes.</p> <p>1.6. Edad y reclutamiento.</p> <p>1.7. Mortalidad y sobrevivencia.</p> <p>1.8. Supuestos de muestras aleatorias.</p> |
| 2 | Estimación de parámetros de crecimiento | <p>2.1. La ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy.</p> <p>2.1.1. Variabilidad y aplicabilidad de parámetros de crecimiento.</p> <p>2.1.2. La ecuación de crecimiento de Von Bertalanffy convertida a peso.</p> <p>2.2. Datos de la ecuación de Von Bertalanffy.</p> <p>2.2.1. Datos derivados de lecturas de edad y mediciones de la talla y su linealización.</p> <p>2.2.2. Datos de composición por tallas.</p> <p>2.2.3. Datos obtenidos de capturas comerciales.</p> <p>2.3. Métodos para estimación de parámetros de crecimiento a partir de datos de tallas por edades.</p> <p>2.3.1. Obtención de datos de crecimiento de los organismos, (muestreo de tallas, escamas y otros).</p> <p>2.3.2. El grafico de Gulland y Holt.</p> <p>2.3.3. El grafico de Ford-Walford y el de Chapman.</p> <p>2.3.4. El Grafico de Von Bertalanffy.</p> <p>2.3.5. El método de cuadrados mínimos.</p> <p>2.4. Estimación de composición por edades a partir de frecuencias de tallas.</p> <p>2.4.1. El método de Batacharya.</p> <p>2.4.2. Analisis de progresión modal.</p> |
| 3 | Estimación de tasas de mortalidad | <p>3.1. El concepto de cohorte y su notación básica.</p> <p>3.2. Dinámica de una cohorte, modelo de extinción exponencial.</p> <p>3.3. Estimación de Z a partir de datos de CPUE y el concepto de coeficiente de capturabilidad.</p> <p>3.3.1. El método de Heinscke.</p> <p>3.3.2. El método de Robson y Chapman.</p> <p>una curva de captura linealizada.</p> <p>3.4. Estimación de Z a partir de una curva de captura linealizada.</p> <p>3.4.1. El sistema de parámetros constantes.</p> <p>3.4.2. La ecuación de una curva de captura linealizada.</p> |

| | | |
|----|---|--|
| | | <p>3.5. Graficos de Z respecto del esfuerzo para la estimación separada de F y M.</p> <p>3.6. Mortalidad natural.</p> <p>3.6.1. Mortalidad natural y longevidad.</p> <p>3.6.2. Formula empírica de Pauly.</p> <p>3.6.3. Formula de Rikhter y Efanov.</p> |
| 4 | Métodos de población virtual | <p>4.1. Análisis de población virtual.</p> <p>4.2. Análisis de cohorte basado en la edad.</p> <p>4.3. Análisis de cohorte de Jones, basado en tallas.</p> <p>4.4. Técnicas de Rebanar.</p> |
| 5. | Algunos problemas en la evaluación de recursos pesqueros tropicales | <p>5.1. Las pesquerías mexicanas y el estado de sus recursos.</p> <p>5.2. Resultados de la estimación de los recursos del INAPESCA.</p> <p>5.3. Recursos pesqueros potenciales, condiciones y métodos para su evaluación.</p> |

7. Actividades de aprendizaje de los temas.

| Introducción. | |
|--|---|
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Competencia específica: Analiza los conceptos y métodos fundamentales aplicados en el estudio de la dinámica poblacional de los recursos pesqueros comerciales de las pesquerías mexicanas, para contribuir en el estudio de las pesqueras nacionales y mundiales.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación oral y escrita. | <ul style="list-style-type: none"> • Consultar en distintas fuentes los conceptos y métodos más utilizados para el estudio de la dinámica de las poblaciones de recursos pesqueros (edad, reclutamiento, crecimiento, mortalidad y sobrevivencia). • Analizar e interpretar los conceptos y métodos, así como los principios matemáticos que se utilizan. • Discutir en grupo, diferenciar y explicar los conceptos y métodos de diferentes autores. • Establecer en equipos las diferencias que diferentes autores tienen sobre los conceptos y métodos más importantes. • Utilizar TIC's para obtener las referencias más importantes. • Elaborar presentaciones sobre los conceptos y métodos más utilizados para estudiar, la edad, el reclutamiento, el crecimiento, la mortalidad y la sobrevivencia. |

Estimación de parámetros de crecimiento.

| Competencias | Actividades de aprendizaje |
|---|---|
| <p>Competencia específica: Evalúa y aplica los conceptos y métodos para el estudio del crecimiento de los organismos de las poblaciones de recursos pesqueros de las pesquerías mexicanas.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación oral y escrita. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar información sobre los conceptos y métodos para estudiar el crecimiento, de organismos de recursos pesqueros de las pesquerías mexicanas, teniendo como referente principal a la ecuación y datos de crecimiento de Von Bertalanffy. • Investigar información sobre los conceptos y métodos para la estimación de parámetros de crecimiento a partir de datos de tallas por edades en especies de recursos pesqueros mexicanos. • Investigar información sobre los conceptos y métodos utilizados para la determinación del crecimiento de organismos de recursos pesqueros utilizando métodos de estudio de tallas, y estructuras rígidas como son las escamas, los otolitos y las vértebras. • Comentar grupalmente los diversos conceptos y métodos para el estudio de parámetros de crecimiento de organismos de recursos pesqueros, sus diferencias y semejanzas. • Identificar las ;? • Organizar prácticas de colecta de datos de tallas, escamas, otolitos y vertebras, para el estudio del crecimiento de organismos de recursos pesqueros de la región. • Utilizar TIC's para consultar las propiedades de los conceptos y métodos. • Investigar cuáles son los conceptos y métodos más utilizados por los investigadores de la región donde se encuentren. • Resolver ejercicios sobre las estimaciones del crecimiento de organismos de recursos pesqueros existentes en la localidad. • Realizar una búsqueda documental y exposición grupal acerca del uso de conceptos y métodos para la estimación del crecimiento de organismos de recursos pesqueros y el uso de los |

| | |
|--|--|
| | resultados de las investigaciones en las pesquerías mexicanas y mundiales. |
| Estimación de tasas de mortalidad. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Competencia específica: Evalúa y aplica los conceptos y métodos de la mortalidad de los organismos para el estudio de las poblaciones de recursos pesqueros de las pesquerías mexicanas.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación oral y escrita. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar información sobre los conceptos y métodos para estudiar la mortalidad de organismos de recursos pesqueros de las pesquerías mexicanas en relación con el concepto de cohorte. • Investigar información sobre los conceptos y métodos para la estimación de parámetros de mortalidad en relación con la dinámica de una cohorte y el modelo de extinción exponencial en especies de recursos pesqueros mexicanos. • Investigar información sobre los conceptos y métodos utilizados para la determinación de la mortalidad de organismos de recursos pesqueros a partir de datos de capturas por unidad de esfuerzo (CPUE) y el concepto de coeficiente de capturabilidad. • Investigar los métodos para determinar la mortalidad total Z, respecto del esfuerzo pesquero para estimar F y M. • Investigar los métodos para determinar la mortalidad natural. • Comentar grupalmente los diversos conceptos y métodos para el estudio de la mortalidad de organismos de recursos pesqueros, sus diferencias y semejanzas. • Identificar las λ y μ. • Organizar prácticas de colecta de datos para determinar la mortalidad, natural, total, y por pesca de organismos de recursos pesqueros de la región. • Utilizar TIC's para consultar las propiedades de los conceptos y métodos. • Investigar cuáles son los conceptos y métodos más utilizados por los investigadores de la región donde se encuentren. • Resolver ejercicios sobre las estimaciones de la mortalidad de organismos de recursos pesqueros |

| | <p>existentes en la localidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar una búsqueda documental y exposición grupal acerca del uso de conceptos y métodos para la estimación de la mortalidad de organismos de recursos pesqueros y el uso de los resultados de las investigaciones en las pesquerías mexicanas y mundiales. |
|---|---|
| Métodos de población virtual. | |
| Competencias | Actividades de aprendizaje |
| <p>Competencia específica: Analiza los conceptos y métodos utilizados para el análisis de la población virtual para el estudio de poblaciones de especies comerciales de recursos pesqueros.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. Habilidad para búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. Comunicación oral y escrita. | <ul style="list-style-type: none"> Investigar información sobre los conceptos y métodos para el estudio de poblaciones virtuales de recursos pesqueros comerciales. Investigar información sobre el análisis de cohorte basado en la edad para el estudio de poblaciones virtuales de especies de recursos pesqueros. Investigar información sobre el análisis de cohorte de Jones, para el estudio de poblaciones virtuales de especies de recursos pesqueros. Comentar grupalmente los diversos conceptos y métodos para el estudio de poblaciones virtuales de organismos de recursos pesqueros. Utilizar TIC's para consultar las propiedades de los conceptos y métodos. Investigar cuáles son los conceptos y métodos más utilizados por los investigadores de la región donde se encuentren. Resolver ejercicios sobre las estimaciones con poblaciones virtuales de recursos pesqueros existentes en la localidad. Realizar una búsqueda documental y exposición grupal acerca del uso de conceptos y métodos para el estudio de poblaciones virtuales de organismos de recursos pesqueros y el uso de los resultados de las investigaciones en las pesquerías mexicanas y mundiales. |

Algunos problemas en la evaluación de recursos pesqueros tropicales.

| Competencias | Actividades de aprendizaje |
|---|---|
| <p>Competencia específica: Analiza los aspectos fundamentales de los problemas más importantes de las pesquerías nacionales para la evaluación de recursos pesqueros y la búsqueda de posibles soluciones de ellos en las pesquerías nacionales.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis. Solución de Problemas. • Habilidad para búsqueda de información. • Capacidad para trabajar en equipo. Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Comunicación oral y escrita. | <ul style="list-style-type: none"> • Investigar documentalmente la problemática sobre la evaluación de los recursos pesqueros en las pesquerías mexicanas, en relación con, los métodos utilizados, las pesquerías evaluadas y las no evaluadas. • Visitar centros de investigación, laboratorios especializados donde utilizan métodos de población virtual. • Discutir grupalmente los conceptos, métodos y aplicaciones de los metod de población virtual en pesquerías nacionales e internacionales. • Identificar requerimientos y proyectos potenciales para la aplicación de métodos de población virtual en las pesquerías mexicanas. |

8. Práctica(s)

| |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Colecta de datos de escamas, tallas y pesos de organismos comerciales para determinar parámetros de crecimiento. 2. Determinar parámetros de crecimiento de recurso comercial. 3. Determinar la estructurar de tallas y pesos. 4. Determinación de fecundidad y reclutamiento. 4. Elaboración de tablas de vida. 5. Determinación de la mortalidad natural y por pesca. 6. Caracterizar la captura por unidad de esfuerzo de un recurso. |
|---|

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias y cuestionarios.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11.- Fuentes de Información

1. Beverton, R.J.H. y S.J. Holt, 1957. *On the dynamics of the exploited fish populations*. Fisheries Investigation of Ministry of Agriculture and Fisheries and Food Great Britain (2 Sea Fisheries) **19**: 533 p.
2. Bhattacharya, C.G. 1967. A simple method of resolution of a distribution into Gaussian components. *Biometrics* **23**: 115-135.
3. Chapman, D.G. 1961. Statistical problems in dynamics of exploited fisheries populations. Proceedings 4th Berkeley Symposium on Mathematics, Statistics and Probability. *Cont. Biol. and Prob. Med.*, **4**: 153-168. University of California Press.
4. Gómez-Márquez, J.L. 1994. *Métodos para determinar la edad en los organismos acuáticos*. FES Zaragoza UNAM Mexico. 89 p.
5. Gulland, J.A. 1969. *Manual of methods for fish stock assessment. Part I. Fish*

- population analysis*. FAO Manual Fisheries Science, **4**: 87 p.
6. Gulland, J.A. 1983. *Fish stock assessment; a manual of basic methods*. Chichester, U.K., Wiley Interscience, FAO/Wiley Series on Food and Agriculture, Vol. 1: 223 p.
 7. Haddon, M. 2001. *Modelling and quantitative methods in fisheries*. Chapman & Hall/CRC, Boca Raton, 404 p.
 8. Hilborn, R. y C.J. Walters, 1992. *Quantitative Fisheries Stock Assessment, Dynamics and Uncertainty*. Chapman & Hall, London: 570 p.
 9. King, M. 1995. *Fisheries Biology, Assessment and Management*. Fishing News Books. 341 p.
 10. Morrison, D.F., 1978. *Multivariate Statistical Methods*. 2nd ed. McGraw-Hill International Book Co. Singapore: 128-169.
 11. Nikolsky, G.V., 1976. *The ecology of fishes*. Academic press, New York. 352 p.
 12. Pauly, D. 1984. *Fish population dynamics in tropical waters: a manual for use with programmable calculators*. ICLARM Studies and Reviews **8**: 325 p.
 13. Pauly, D. y G.R. Morgan, 1987. *Length-based methods in fisheries research*. ICLARM Conference Proceedings, **13**: 468 p.
 14. Sparre, P. y S.C. Venema, 1992. *Introduction to tropical fish stock assessment. Part 1 Manual*. FAO Fisheries Technical Paper No. 306.1, Rev. 1 Rome, 376 p.
 15. Von Bertalanffy, L. 1938. A quantitative theory of organic growth. *Human Biology* **10**: 181-243.
 16. Walford, L.A. 1946. A new graphic method of describing the growth of animals. *Biology Bulletin* **90**(2): 141-147.

Textos electrónicos, bases de datos y programas informáticos

<http://www.natureserve.org/> Network sobre ciencia y conservación de la naturaleza.

<http://www.epa.gov/bioindicators> Página de la US Environmental Protection Agency con información de todo tipo sobre bioindicadores, su aplicación, comparación de métodos, etc.

<http://marine.rutgers.edu/OBIS> Proyecto de base de datos de la distribución global de animales y plantas marinos "Stocks, K.I., Y. Zhang, C. Flanders, and J. F. Grassle. OBIS: Ocean Biogeographic Information System. The Institute of Marine and Coastal Science, Rutgers University". Ofrece información de datos ambientales e imágenes de satélite.

http://www.fao.org/waicent/portal/statistics_en.asp Página oficial de la FAO en la que pueden encontrarse las versiones electrónicas de sus documentos técnicos sobre pesquerías y acceso a la base de datos de la FAO sobre pesquerías.

<http://earthobservatory.nasa.gov> Páginas oficiales de la nasa, con acceso a información de imágenes de satélites y mapas de parámetros ambientales, terrestres, atmosféricos y

oceanográficos.

<http://www.noaa.gov> Página oficial del NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration de los EEUU) con noticias sobre temas ambientales, y acceso a información sobre investigación y a imágenes de satélites y mapas de parámetros ambientales atmosféricos y oceanográficos.

<http://www.nysfola.org/alinks> Directorio de páginas web y conexiones con direcciones relacionadas con la ecología acuática.

<http://stommel.tamu.edu/~baum/oceanography.html>;

http://stommel.tamu.edu/~baum/ocean_models.html Páginas desarrolladas por el Departamento of Oceanography de la Texas A&M University con enlaces, mapas, datos y modelos oceanográficos.

<http://www.ospar.org> Página oficial del convenio OSPAR para la prevención de la contaminación marina en el Atlántico Norte. Incluye las estrategias desarrolladas para la protección y conservación del medio marino.

<http://www.fishbase.org>. Base de datos muy completa sobre aspectos biológicos, ecológicos y pesqueros de las distintas especies de peces.