



AUNAP
AUTORIDAD NACIONAL
DE ACUICULTURA Y PESCA



MinAmbiente
Ministerio de Ambiente
y Desarrollo Sostenible



Taller Evaluación de Riesgos Poblacionales en Condriictios

Santiago de Cali – Colombia

31 de octubre al 2 de noviembre de 2013

**PROSPERIDAD
PARA TODOS**

APC | Agencia
Presidencial
de Cooperación
Colombia | Internacional
de Colombia



**CONSERVACIÓN
INTERNACIONAL** 
Colombia 

PROGRAMA GENERAL

Taller de Evaluación de riesgos poblacionales en Condrictios.

Objetivo general:

Discutir con investigadores y administradores de recursos marinos de los países de la CPPS acerca de las metodologías cuantitativas, enfocadas en situaciones de escasez de datos, para evaluar el impacto de la pesca sobre las poblaciones de condrictios y los riesgos poblacionales resultantes, a fin de identificar de manera rápida y oportuna las especies más susceptibles a la explotación y que deberían ser objeto de un manejo precautorio.

Objetivos específicos:

1. Presentar metodologías demográficas útiles para la evaluación de los riesgos poblacionales de especies condrictios con escasez de datos.
2. Discutir con los participantes acerca de las herramientas de computación (técnicas de programación) que permiten implementar las metodologías apropiadamente.
3. Aplicar la teoría presentada mediante una serie de ejercicios que ilustren paso a paso las metodologías correspondientes a la evaluación de riesgos poblacionales de las especies de tiburón estudio de caso de la CPPS : *Sphyrna lewini*, *Sphyrna zygaena*, *Carcharhinus falciformis*, *Prionace glauca*, *Alopias pelagicus* e *Isurus oxyrinchus*.

Lugar: Universidad del Valle - Santiago de Cali - Colombia

Fechas: 31 de octubre al 2 de noviembre de 2013

Horario: 8:00 am – 6:00 pm

Horas semanales: 24 horas pedagógicas

Coordinación del taller: Adriana Milena Suárez Quintero - Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca – AUNAP, Juan Pablo Caldas - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Martha de la Pava - Conservación Internacional.

Perfil del Facilitador:

Alexandre Aires-da-Silva, Ph.D.
Investigador Principal
Comisión Interamericana del Atún Tropical (CIAT)
8901 La Jolla Shores Drive
La Jolla CA 92037-1508, USA
alexdasilva@iattc.org
<http://www.iattc.org/alexdasilva>

Alex da Silva inició su carrera de científico pesquero a mediados de la década de 1990, trabajando en la biología pesquera de tiburones en las islas Azores (Portugal). En 2008 obtuvo su doctorado de la Universidad de Washington en Seattle (EE.UU.), trabajando en la dinámica poblacional del tiburón azul (*Prionace glauca*) en el Atlántico norte.

Desde entonces ha trabajado como investigador principal con el grupo de evaluación de poblaciones de la CIAT, donde es responsable de la evaluación de varias especies de atunes en el Pacífico oriental. Más recientemente, ha coordinado el trabajo colaborativo del personal científico de la CIAT con investigadores de países miembros de la Comisión para desarrollar una evaluación del tiburón sedoso (*Carcharhinus falciformis*) en el Pacífico oriental. Dirige también el proyecto de evaluación de especies de datos escasos.

Descripción del Taller

Antecedentes de manejo y la necesidad de metodologías de evaluación alternativas para los condriictios.

Cada Estado y organización regional de ordenación pesquera (OROP) - y, según proceda, cada entidad subregional - debe realizar periódicamente una evaluación de la situación de las poblaciones de tiburón sometidas a pesca en su área de acción, a fin de identificar estrategias eficaces de manejo, incluyendo a) las necesidades particulares de conservación de ciertos tiburones y otras especies de condriictios; b) la necesidad de mantener la biodiversidad mediante la viabilidad de las poblaciones de tiburones; c) la necesidad de proteger el hábitat; y d) las necesidades de ordenación de este grupo de especies para su uso sostenible; relacionando los principios de “desarrollo ecológicamente sostenible” y “equidad intergeneracional”, en cuanto que deberían ofrecer beneficios constantes a generaciones humanas futuras.

Debido a la baja productividad de los tiburones en general, y de ciertas especies en particular, y al pequeño tamaño natural de sus poblaciones o la rareza de algunas especies, el enfoque precautorio es el más aplicable para este grupo de animales. Sus poblaciones pueden disminuir, a veces rápidamente, a niveles muy bajos, y tardar en recuperarse de los efectos de la sobrepesca. Se debe por lo tanto establecer controles en las primeras etapas del desarrollo de las pesquerías que capturan tiburones y otros condriictios.

En este sentido, considerando lo dispuesto en el Plan de Acción Regional para la Conservación de Tiburones, Rayas y Quimeras en el Pacífico Sudeste (PAR Tiburón), que insta a los países miembros de la CPPS a incorporarlo, a la brevedad posible, en sus marcos normativos nacionales y continuar la implementación de sus Planes de Acción Nacionales, el Comité Técnico Científico del PAR Tiburón propuso que se realizara un curso sobre la evaluación de riesgos para los condriktios, con el objetivo de discutir con los investigadores y administradores de recursos marinos de los miembros de la CPPS metodologías para identificar, de manera rápida, las especies de tiburones más susceptibles a ciertos riesgos poblacionales (por ejemplo, reducciones a niveles inferiores a ciertos puntos de referencia precautorios) bajo diferentes estrategias de explotación.

El enfoque precautorio y el sistema de referencia del desarrollo sostenible brindan en conjunto un marco de decisión sobre “gestión de riesgos” para la conservación de las especies de tiburón y la ordenación de sus pesquerías. La toma de decisiones implica riesgos de resultados no deseados como consecuencia de la incertidumbre. La consideración de la incertidumbre en la conservación de las especies y la ordenación de las pesquerías requiere una “evaluación de riesgos”.

En la segunda reunión del Comité Técnico Científico del PAR-Tiburón en mayo de 2010, se definieron las seis especies estudio de caso de condriktios para comenzar su trabajo: *Sphyrna lewini*, *Sphyrna zygaena*, *Carcharhinus falciformis*, *Prionace glauca*, *Alopias pelagicus* e *Isurus oxyrinchus*. Debido a la carencia de series temporales largas de información de abundancia, capturas y esfuerzo, y de datos de la composición de las capturas (por talla, edad y sexo), sobre las pesquerías de tiburones en los países miembros de la CPPS, y de estas seis especies en particular, todavía no es posible implementar las metodologías de evaluación poblacional convencionales usadas en situaciones de abundancia de datos pesqueros (por ejemplo, análisis de cohortes, modelos estadísticos estructurados por edad).

En alternativa, se necesitan metodologías más enfocadas al uso de información de la historia de vida (parámetros biológicos), disponible en calidad razonable. Además, estas metodologías deberían tener en consideración la incertidumbre que existe en los parámetros biológicos y como tal servir de base para un análisis demográfico con diferentes estrategias de explotación. Los resultados de estos análisis servirán como indicadores para identificar las especies de condriktios con los riesgos más elevados y para las cuales el manejo precautorio debería ser prioritario.

Enfoque metodológico

Un grupo de metodologías que ha sido objeto de gran interés desde principios de los años noventa en el estudio de la dinámica poblacional de los condriictios son los análisis demográficos, en particular las tablas de vida y los modelos matriciales estructurados por edad (Cailliet 1992; Cortés 1998). Estos métodos hacen uso de la información disponible sobre los parámetros biológicos de las especies (crecimiento, reproducción, mortalidad natural) para producir estadísticas indicadoras del potencial de crecimiento de una población con o sin explotación pesquera. La incertidumbre en los conocimientos de los parámetros biológicos puede ser caracterizada en la forma de distribuciones de probabilidad, y éstas a su vez incorporadas en un análisis demográfico estocástico usando métodos de simulación (Cortés 2002).

Sin embargo, las metodologías demográficas tradicionales tienen algunas limitaciones que deben ser reconocidas y superadas. Específicamente, uno de los supuestos base implícitos es el concepto de estacionariedad, es decir, que los parámetros biológicos no cambian con el tiempo, lo que produce una visión estática de la población. Usando técnicas de simulación y proyección de poblaciones, se puede relajar el supuesto de la estacionariedad y así obtener una visión dinámica de la población y permitir la “evaluación de riesgos” bajo diferentes estrategias de explotación (Aires-da-Silva y Gallucci 2007).

Cuando se aplica a una población de tiburones que es objeto de operaciones de captura, la evaluación de riesgos intenta, por ejemplo, calcular la probabilidad de que el tamaño de la población disminuya por debajo de un nivel previamente especificado (punto de referencia biológico). En ese caso, el tamaño de la población podría ser la biomasa total, la biomasa reproductora el número total de animales, el número de reclutas, el número de nacimientos o alguna otra cantidad, expresada normalmente en proporción del tamaño de la población inicial (antes de la pesca). En el marco del SRDS, éstos son indicadores relativos a la abundancia de poblaciones: el criterio, o punto de referencia biológico, sería un punto de referencia límite y/o punto de referencia objetivo, y el objetivo de ordenación sería mantener el tamaño de la población por encima del punto de referencia especificado. En cambio, en el caso de la gestión de riesgos, cada punto de referencia debe expresarse con un nivel de riesgo y un período temporal del riesgo. En conjunto, éstos representan un marco adecuado para el análisis de riesgos en la evaluación de poblaciones y, mediante proyecciones a término, para la evaluación de estrategias alternativas de captura. Ofrece también un marco para elaborar normas de decisión previamente convenidas mediante un proceso de consulta. Posteriormente, en el caso de que el modelo de evaluación convenido con los datos también convenidos prevea que el indicador cae por debajo del punto de referencia (acontecimiento adverso) en la probabilidad de riesgo mencionada dentro de un período de tiempo especificado, podrían adaptarse con rapidez medidas de ordenación sin necesidad de amplias consultas.

Un ejemplo sería la aplicación de cambios previamente convenidos y prescritos a la estrategia de captura adoptada (corriente) en una pesquería de tiburones si, por ejemplo, el modelo de evaluación previera que en un plazo de diez años (período cronológico adoptado) la biomasa reproductora de la población tuviera una probabilidad de riesgo de 20 por ciento (nivel de riesgo adoptado) de disminuir por debajo del 40 por ciento de la biomasa reproductora inicial (“punto de referencia límite”).

Un otro supuesto implícito en las técnicas demográficas tradicionales (tablas de vida y modelo matricial de Leslie) es la ausencia de mecanismos compensatorios de crecimiento poblacional. Es decir, estas metodologías suponen crecimiento exponencial (sin límites) de las poblaciones. Por lo tanto, es importante retar este supuesto simplista mediante la incorporación de alguna forma de crecimiento poblacional compensatorio (por ejemplo, cambios de fertilidad o sobrevivencia dependientes de la densidad). Esto puede hacerse mediante la incorporación de una relación población-reclutamiento adecuada para la estrategia de vida K de los condrictios. La incorporación de una relación población-reclutamiento esencialmente convierte el enfoque demográfico en un modelo moderno estructurado por edad que se podría usar en un análisis de evaluación poblacional convencional una vez se disponga de datos de la pesca (capturas y esfuerzo, índices de abundancia, composición de las capturas, otros).

Funcionamiento del Taller

El objetivo principal es discutir y analizar con los estudiantes el uso de las herramientas teóricas y de programación necesarias para poder implementar metodologías demográficas estocásticas y análisis de riesgos poblacionales (ver descripción en **Enfoque metodológico**) aplicadas a recursos de condrictios bajo diferentes estrategias de explotación.

El enfoque del taller es muy práctico. En vez de usar un paquete de software para producir los análisis demográficos, se enseñará a los participantes las herramientas básicas de computación necesarias para poder implementar las metodologías de forma independiente. Para este propósito, se trabajará con dos lenguajes de programación: *Visual Basic for Applications* (VBA) en Microsoft Excel y el lenguaje R. Se pondrá mayor énfasis en el lenguaje R, en vista de su amplio y creciente uso como lenguaje de programación a escala mundial y por ser gratuito.

Los archivos para las clases teóricas y sesiones prácticas (“laboratorios”) serán publicados en el sitio web del taller el día antes de su presentación. El plan de trabajo del taller consiste en presentaciones cortas de los aspectos teóricos, seguidas por sesiones prácticas en las que los participantes, usando Excel y lenguaje R, trabajarán con las varias metodologías demográficas (tablas de vida, modelos matriciales estructurados por edad), tanto determinísticas como estocásticas, y producirán análisis de riesgo.

Material de Apoyo

Los participantes deben llevar su computador personal que tenga instalado Microsoft Excel 2010 (preferencialmente); subrutina "Solver" de Excel y Visual Basic for Applications en Excel; lenguaje R; editor Crimson Editor u otro editor similar para R; y Acrobat Reader para abrir los archivos PDF de las clases teóricas.

Bibliografía clave recomendada:

- Aires-da-Silva, A., and V. F. Gallucci. 2007. Demographic and risk analyses applied to management and conservation of the blue shark (*Prionace glauca*) in the North Atlantic Ocean. Australian Journal of Marine and Freshwater Research 58 (6). 570-580.
- Cailliet, G.M. 1992. Demography of the central California population of the leopard shark (*Triakis semifasciata*). Australian Journal of Marine and Freshwater Research 43, 183-193.
- Caswell H. 2001. Matrix population models. 2end edition, Sinauer Associates, Sunderland, M.A.
- Cortés, E. 1998. Demographic analysis as an aid in shark stock assessment and management. Fisheries Research 39, 199-208.
- Cortés, E. 2002. Incorporating uncertainty into demographic modeling: application to shark populations and their conservation. Conservation Biology, 16 (4), 1048-1062.
- Burgman, M. A., Ferson, S., and Akçakaya, H. R. (1993). 'Risk Assessment in Conservation Biology. Population and Community Biology Series 12.'(Chapman & Hall: London.).

Resultados esperados

Fortalecimiento de capacidades en la región para que los investigadores y administradores de recursos pesqueros puedan aplicar los conocimientos adquiridos en proyectos que permitan generar conocimientos sobre la Evaluación de riesgos de Condrictios.

Requerimientos

Video beam
Salón de audiovisuales
Memorias del curso
Bibliografía clave
Computador portátil

Programa

DIA 1. Jueves- 31 de octubre de 2013

7:30 am – 8:00 am Ingreso a la Universidad
Inscripción de los participantes
Entrega de material.

Inauguración

8:00 am – 8:30 am Director Científico CPPS
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca –
AUNAP
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
Universidad del Valle

Módulo 1. TABLAS DE VIDA – EXCEL Y VBA

8:30 am – 10:00 am

Teórica 0: Introducción al curso (logística).

Teórica 1: Metodologías demográficas tradicionales.

Tablas de vida y modelos matriciales estructurados por edad.

Supuestos base (estacionariedad y crecimiento sin límites).

Estadísticas de salida. Analices determinístico y estocástico.

Laboratorio 1: Tablas de vida: Construcción de tablas de vida para las 6 especies de tiburón estudio de caso de la CPPS. Caso determinístico. Población virgen, y con diferentes escenarios de explotación. Herramientas de programación: Excel.

Nota: Los análisis producidos en las sesiones prácticas serán aplicados a las 6 especies de tiburón estudio caso de CPPS (*Sphyrna lewini*, *Sphyrna zygaena*, *Carcharhinus falciformis*, *Prionace glauca*, *Alopias pelagicus*, e *Isurus oxyrinchus*). Con este objetivo, los participantes serán organizados en grupos de trabajo que aplicarán las mismas metodologías (código de programación) a las distintas especies de tiburón.

10:00 am – 10:30 am Refrigerio

10:30 am – 12:00 am

Laboratorio 1: (continuación). Tablas de vida. Caso estocástico. Población virgen, y con diferentes escenarios de explotación. Herramientas de programación: Excel y VBA (*Visual Basic for Applications*).

12:00 am – 1:30 pm Almuerzo libre

Módulo 2. MODELOS MATRICIALES ESTRUCTURADOS POR EDAD – EXCEL Y VBA

1:30 pm – 3:30 pm

Laboratorio 2: Construcción de modelos matriciales estructurados por edad (tipo Matriz de Leslie) para las 6 especies de tiburón caso estudio CPPS. Caso determinístico. Población virgen, y con diferentes escenarios de explotación. Herramientas de programación: Excel.

3:30 pm – 4:00 pm Refrigerio

4:00 pm – 5:30 pm

Laboratorio 2 (continuación): Modelos matriciales estructurados por edad (tipo Matriz de Leslie). Caso estocástico. Población virgen, y con diferentes escenarios de explotación. Herramientas de programación: Excel y VBA.

DÍA 2. **Viernes- 01 de noviembre de 2013**

Módulo 3. INTRODUCCIÓN AL LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN R

8:00 am – 10:30 am

Teórica 2: Introducción al lenguaje de programación R.

10:00 am – 10:30 am Refrigerios

10:30 am – 12:00 am

Laboratorio 3: Introducción al lenguaje de programación R.

12:00 am – 2:00 pm Almuerzo libre

Módulo 4. MODELOS MATRICIALES ESTRUCTURADOS POR EDAD – LENGUAJE R

2:00 pm – 3:30 pm

Laboratorio 4: Construcción de modelos matriciales estructurados por edad (tipo Matriz de Leslie) para las 6 especies de tiburón caso estudio CPPS. Caso estocástico. Población virgen, y con diferentes escenarios de explotación. Herramientas de programación: Lenguaje R.

3:30 pm – 4:00 pm Refrigerio

4:00 pm – 5:30 am

Laboratorio 4: Continuación.

Módulo 5. ANÁLISIS DE RIESGO POBLACIONAL

8:00 am – 10:30 am

Teórica 3: Análisis de riesgo poblacional: Cuestionamiento del supuesto tradicional de estacionariedad. Indicadores poblacionales, estadísticas de riesgo, y la tabla de decisión.

Laboratorio 5: Construcción de un análisis de riesgo para las 6 especies de tiburón estudio caso de la CPPS. El ejercicio se desarrollará a partir de los modelos matriciales estructurados por edad construidos en el modulo 4 para las distintas especies. Diferentes escenarios de explotación. Herramientas de programación: Lenguaje R.

10:00 am – 10:30 am Refrigerios

10:30 am – 12:00 am

Laboratorio 5: Continuación.

12:00 am – 2:00 pm Almuerzo libre

Módulo 6. RELACION STOCK-RECLUTA PARA CONDRICTIOS

2:00 pm – 5:30 pm

Teórica 4: Cuestionamiento del supuesto tradicional de crecimiento sin límites del modelo matricial de Leslie (existencia de compensación). Implementación de una relación stock-recluta adecuada con la estrategia de vida K de los Condrictios.

3:30 pm – 4:00 pm Refrigerio

4:00 pm – 5:30 am

Laboratorio 6 (si hay suficiente tiempo): Construcción de un modelo estructurado por edad que incluye una relación stock-recluta para los Condrictios. Análisis de riesgo con diferentes escenarios de explotación. Herramientas de programación: Excel y VBA.

CLAUSURA

5:30 pm – 6:00 pm Entrega de certificados

Cierre del Evento

PAR Tiburones CPPS

Entidades invitadas a participar

Chile:

Subsecretaría de Pesca
Instituto de Fomento Pesquero – IFOP
Universidad Austral de Chile

Ecuador:

Instituto Nacional de Pesca – INP
Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y pesca – MAGAP

Perú:

Instituto del Mar del Perú – IMARPE
Ministerio de la Producción

OSPESCA:

Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo
Centroamericano.

Colombia:

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras – INVEMAR
Parques Nacionales Naturales
Universidad de los Andes
Universidad Nacional de Colombia
Universidad del Valle
Universidad del Magdalena

Organizaciones no Gubernamentales (ONG)

Shark Specialist Group – IUCN
Fundación Malpelo
Fundación Squalus
Conservación Internacional
WWF