



## Modelos avanzados en evaluación de recursos pesqueros II

### Descripción

Los modelos de evaluación de stocks iniciaron hace varias décadas atrás. Los primeros modelos se enfocaban en el stock como un todo, luego fueron evolucionando a modelos más complejos basados en edades o tallas. Los modelos de espacio de estados son relativamente recientes, especialmente en el campo de la evaluación de stocks, y se han logrado expandir principalmente al desarrollo de Template Model Builder (TMB). Este tipo de modelos permite separar el error de proceso y el error de observación en un modelo de evaluación.

En este curso, nos enfocaremos en modelos de evaluación de stocks de espacio de estados usando la plataforma *Woods Hole Assessment Model (WHAM)*, el cual es un modelo estructurado por edades desarrollado recientemente y aplicado a stocks de peces principalmente en la costa este de Norteamérica. WHAM está codificada en Template Model Builder (TMB), y recibe diferentes fuentes de información (p.ej. capturas, índices de abundancia, composición por edades y tallas, índices ambientales, entre otros), convirtiéndola en una de las plataformas de evaluación más flexibles para evaluar stocks actualmente bajo el enfoque espacio de estados. Se empleará R y MS Excel como herramientas de análisis de resultados y otros fines complementarios.

### Objetivos de aprendizaje

- Introducir los conceptos básicos de los modelos de espacio de estados.
- Presentar a la plataforma de modelado WHAM y la dinámica en que se basa.
- Familiarizarse con el formato de entrada y salida de WHAM.
- Interpretar los resultados y parámetros obtenidos.

### Material

- Una computadora por participante con sistema operativo MS Windows, MacOS o alguna distribución de Linux con conexión a internet.
- Datos propios (p.ej. capturas, CPUE, composición por edades): recomendado aunque no obligatorio.
- Libro recomendado: Haddon, Malcom. *Modelling and Quantitative Methods in Fisheries*. 2nd Edition. CRC Press. 2011.

### Prerrequisitos

Este curso está orientado a estudiantes de los últimos ciclos o egresados de las carreras de biología, ciencias ambientales, ingeniería pesquera y afines. Conocimientos en biología, matemática, estadística, manejo de MS Excel y nociones intermedias de programación en R son requeridos antes de iniciar el curso.

## Contenido

El curso está dividido en seis sesiones de 3 horas cada una, haciendo un total de **24 horas académicas**.

---

<b>Día 1</b>	Teoría: Modelos de espacio de estados. Modelos de evaluación de stocks. Lab: Modelos estructurados por edades en Excel.
<b>Día 2</b>	Teoría: Efectos aleatorios. Lab: Formato de entrada de WHAM.
<b>Día 3</b>	Teoría: Aspectos biológicos. Lab: Formato de entrada de WHAM.
<b>Día 4</b>	Teoría: Aspectos biológicos. Lab: Formato de salida de WHAM.
<b>Día 5</b>	Teoría: Aspectos estadísticos. Estructura de efectos aleatorios. Lab: Diagnóstico de resultados.
<b>Día 6</b>	Teoría: Aspectos estadísticos. Transformación de Laplace. Lab: Diagnóstico de resultados. Simulaciones.

---

## Certificación y sistema de calificación

Al culminar su participación, cada participante recibirá un certificado de Asistencia o de Asistencia y aprobación, dependiendo del grado de cumplimiento de los objetivos del programa. Los detalles de los criterios y sistema de calificación están detallados en nuestro portal web ([cousteau-group.com/tyc/](http://cousteau-group.com/tyc/)) y para este módulo constará de una evaluación de las participaciones en las sesiones, así como de un examen al final del curso. Para la calificación final, se tomará en cuenta las siguientes proporciones:

---

60%	Primera asignación: ejercicios diarios.
40%	Segunda asignación: proyecto personal.

---

La calificación final se evaluará en una escala de 0-100, que luego se convertirá a una categoría de A (entre 90 y 100), B (entre 80 y 89,9), C (entre 70 y 79,9) o D (70 o menos). Para obtener un certificado de **Asistencia y aprobación**, el participante deberá obtener una calificación de **C o superior**.

Los alumnos que requieran una certificación de **Asistencia y aprobación** deberán completar las asignaciones antes de la fecha límite. Aquellas asignaciones entregadas fuera de dicha fecha serán solo válidas para aquellos que hayan presentado una excusa sustentada y aprobada por el instructor antes de la fecha límite.

## Condiciones generales

Todo participante tiene la responsabilidad de leer y conocer los **Términos y condiciones** estipulados en el portal web de Cousteau Consultant Group visitando el siguiente enlace: [cousteau-group.com/tyc/](http://cousteau-group.com/tyc/). Cada participante está en la obligación de respetar y cumplir las normas e indicaciones estipuladas. Cousteau Consultant Group se reserva el derecho de restringir la continuidad de un participante en las sesiones del curso si es que se comprueba una violación del código de conducta interno.