

Consultoría

Fortalecimiento de competencias en metodologías de evaluación de stock para científicos y técnicos del Instituto Nacional de Pesca: Desarrollo de evaluación de stock de peces pelágicos pequeños en la costa continental ecuatoriana.

Dr. Cristian M. Canales

Dinámica de poblaciones marinas y modelamiento estadístico

Profesor PUCV

Chile

Grupo-Curso



Contenido de la presentación

- ☐ Sobre los alcances de la consultoría
- ☐ Evaluación de recursos pelágicos pequeños del Ecuador
- ☐ Elementos de manejo pesquero
- ☐ Recomendaciones generales

Objetivos de la consultoría

Fortalecer el conocimiento y las competencias de científicos y técnicos del Instituto Nacional de Pesca en metodologías de dinámica y evaluación de stock, que permitan conducir una evaluación de stock de peces pelágicos pequeños en la costa continental ecuatoriana.

Actividades

- ☐ 1er Curso-taller: 28 enero – 6 febrero
- ☐ 2do Curso-taller: 20 – 24 mayo
- ☐ Se han emitido 2 informes a la fecha
- ☐ Revisión de pares externos
- ☐ Término 28 de julio

Sobre los alcances de la consultoría

- Análisis crítico de la información de 8 especies
- Elementos de dinámica de poblaciones marinas explotadas
- Análisis de datos para la estimación de índices de abundancia (GLM)
- Implementación de modelos de análisis: Modelos de data pobre y Modelos Integrados de Evaluación de Stock
- Puntos Biológicos de Referencia
- Evaluación y diagnóstico preliminar de recursos
- Análisis de estrategias de explotación y perspectivas de explotación

Series de datos disponibles

Tabla 4. Años con muestreos y desembarques por especie de recursos pelágicos pequeños en el Ecuador. (Fuente: Jurado *com pers*).

ESPECIE	COMPOSICIÓN TALLAS	MUESTREO BIOLÓGICO	OTOLITOS	DESEMBARQUES
Pinchagua	1982-2018	1982-2017	1982-1991	1982-2017
Botella	84, 90, 92, 96-97, 99, 2001	90,91,09, 11-2018		1998-2017
Chuhueco	81, 84-2006	81, 90, 93, 95, 98, 99, 01, 02, 12, 16, 2017		1982-2017
Macarela	1982-2018	1982-2018		1982-2017
Picudillo	2008-2018	12,14-2018		2004-2017
Trompeta	2010-2018	2016-2018		2004-2017
Corbata	2012-2018	2016-2018		2004-2017
Sardina Redonda	2008-2018	1990-1997, 2012, 2014-2018		1982-2017
Roncador	2015, 2016, 2018	2016		2004-2017

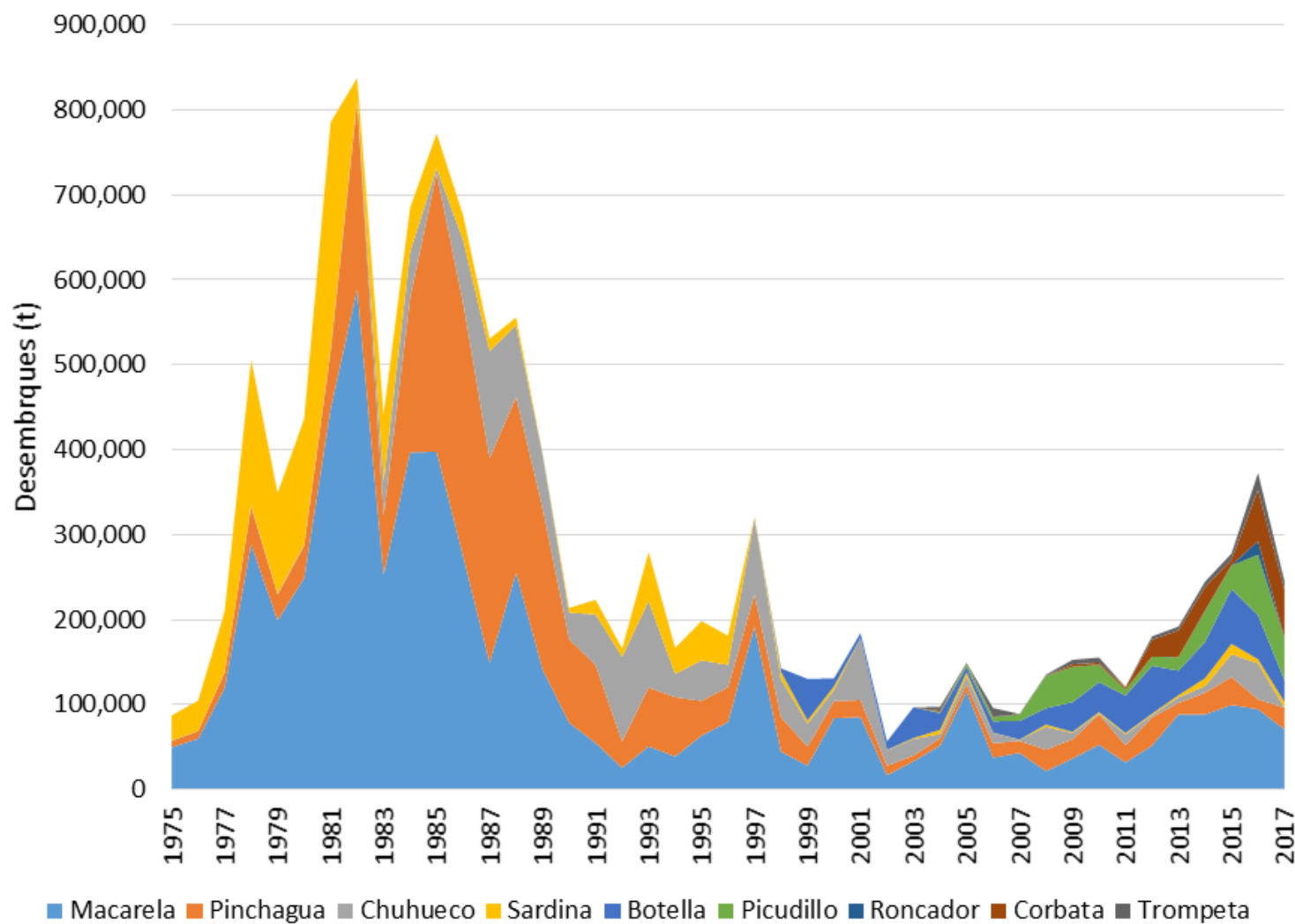
Parámetros biológicos

Tabla 6. Parámetros biológicos de las principales especies pelágicas pequeñas del Ecuador establecidas durante el curso-taller.

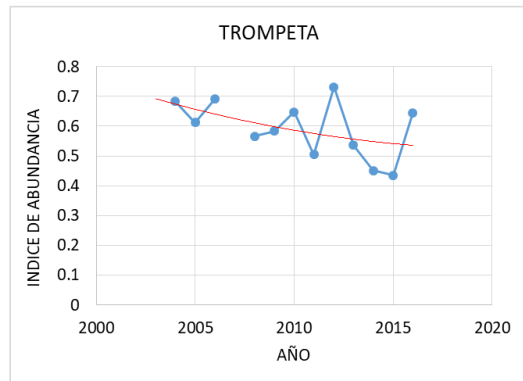
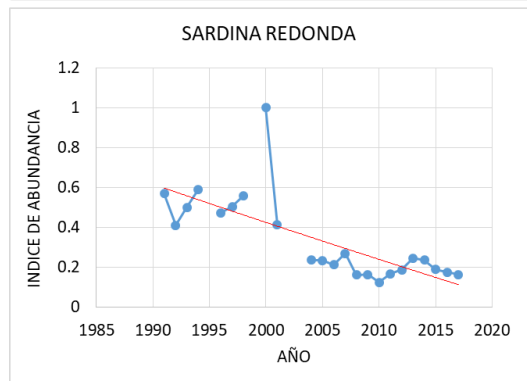
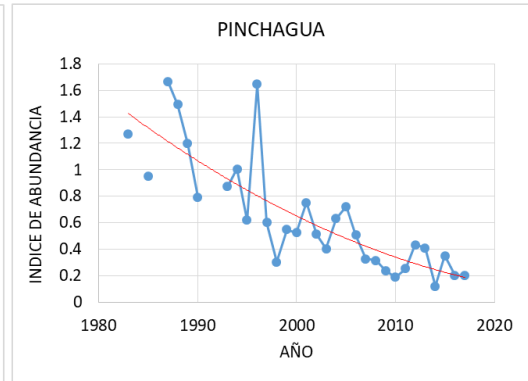
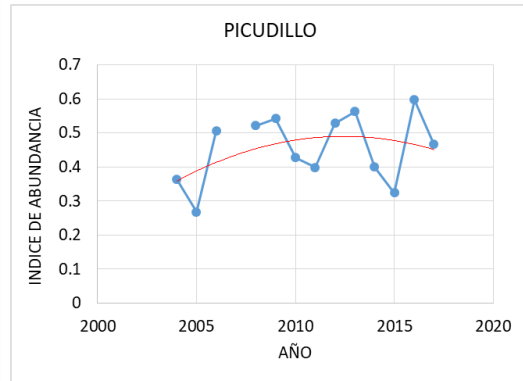
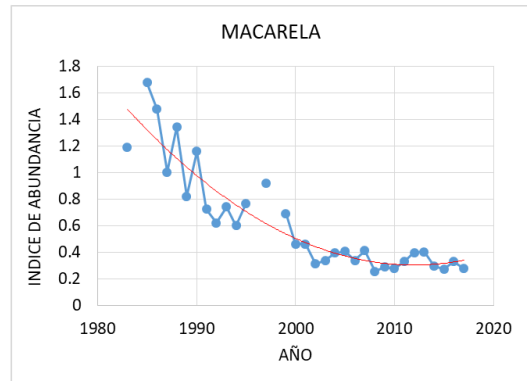
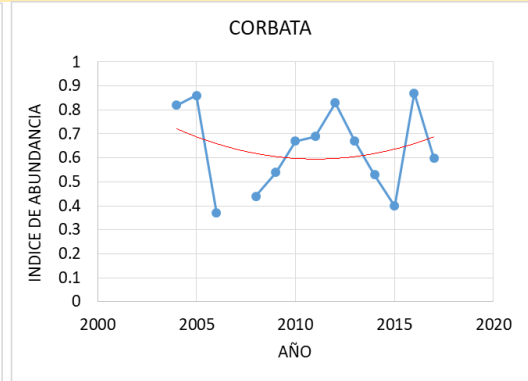
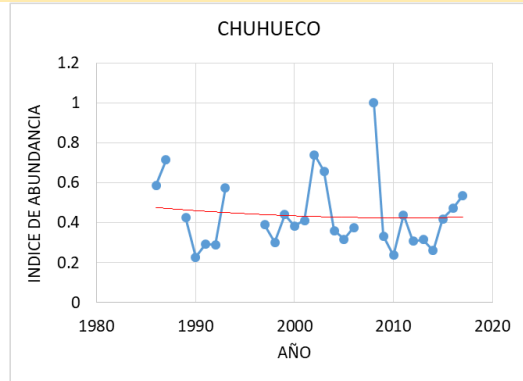
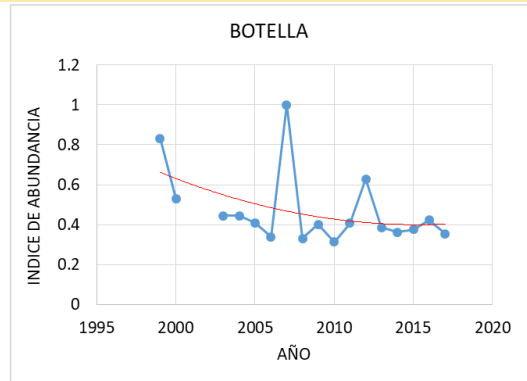
Especie	L _{oo} (cm)	k	M (año ⁻¹)	log_a	b	L _{50ms} (cm)	Longevidad (años)	Mes desove	dt desove	L* (cm)
Botella	38.00	0.30	0.60	-2.04	3.15	25.33	7	Dic-Feb	0.08	23.24
Chuhueco	22.10	0.43	0.80	-5.65	3.40	14.70	5	Ago-Oct	0.75	14.28
Corbata	246.32	0.05	0.20	-13.07	2.78	50.60	15	Sept	0.75	101.00
Macarela	37.00	0.23	0.50	-12.38	3.21	23.02	8	Nov	0.92	22.06
Picudillo	36.80	0.25	0.50	-3.32	2.66	17.60	6	Nov	0.92	21.01
Pinchagua	31.70	0.26	0.50	-3.82	2.85	21.00	7	Feb	0.17	18.93
Roncador	31.57	0.34	0.68	-4.32	2.96	21.00	6	Ago	0.67	18.84
Sardina redonda	29.40	0.30	0.60	-6.65	3.77	17.40	6	Nov	0.92	19.21
Trompeta	130.00	0.43	0.85	-4.01	2.50	56.30	7	Feb	0.17	72.60

$$L^* = L_{oo} \left(1 - \frac{M}{bk + M} \right)$$

Desembarques



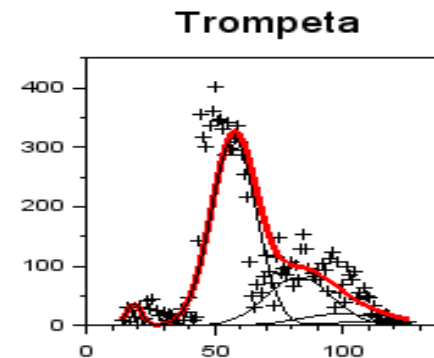
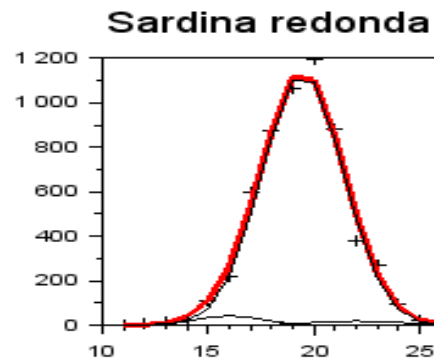
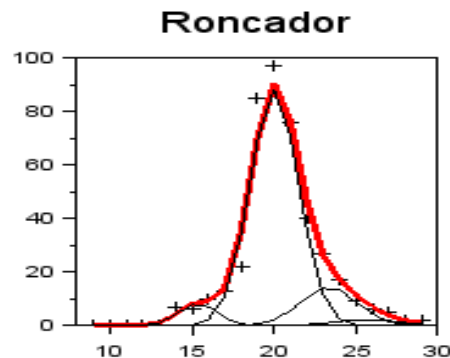
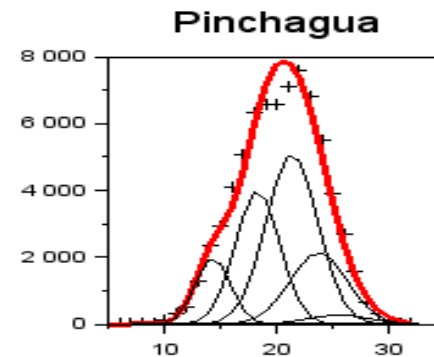
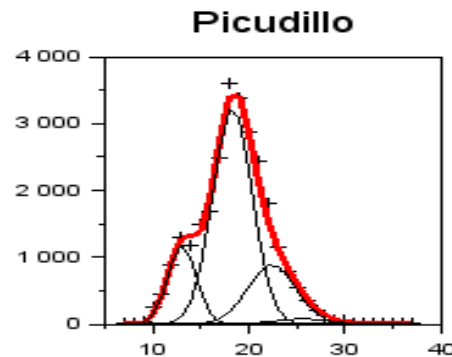
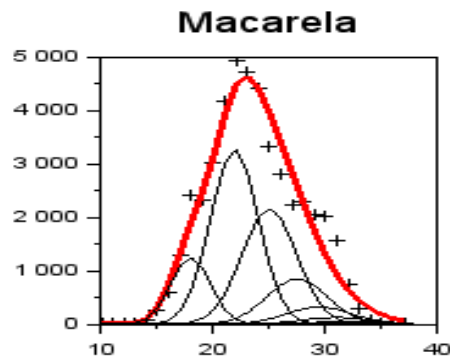
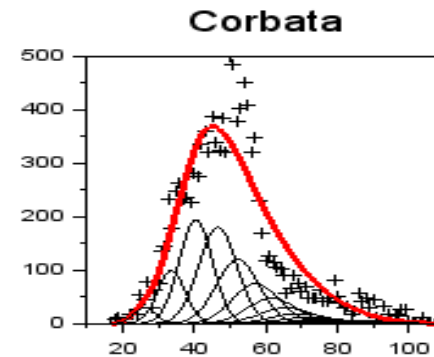
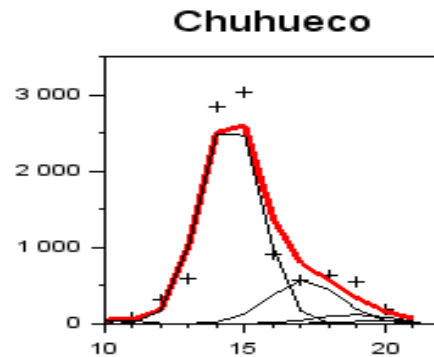
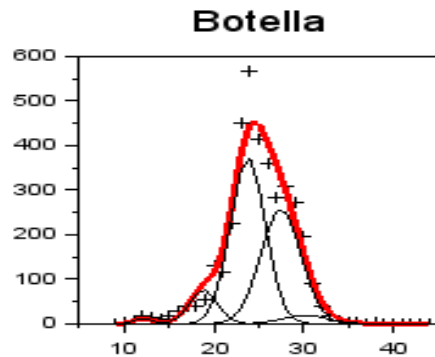
Indices de abundancia



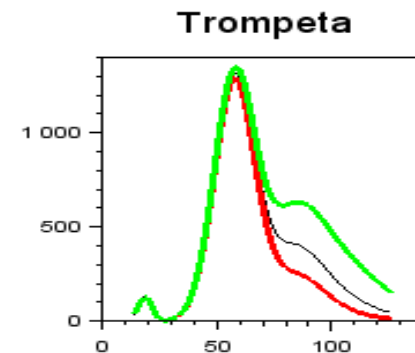
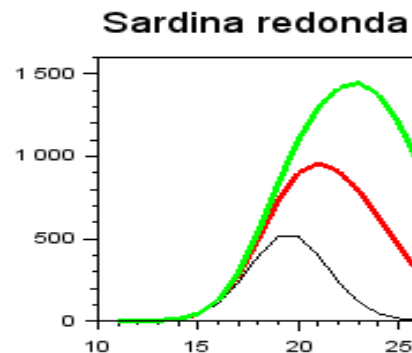
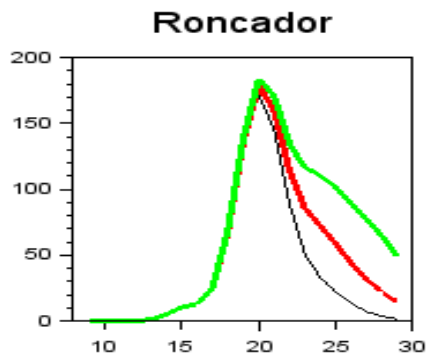
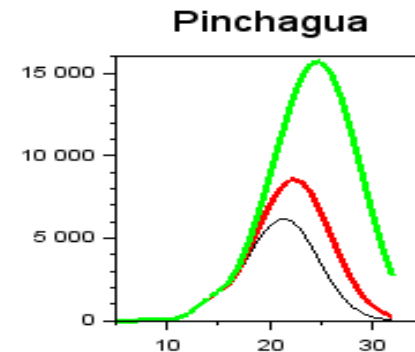
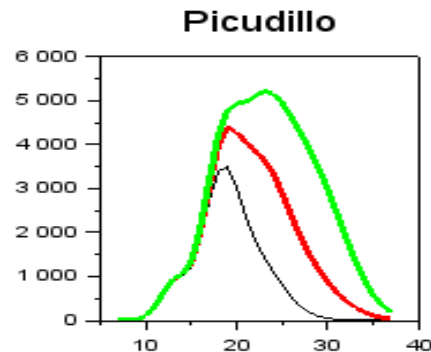
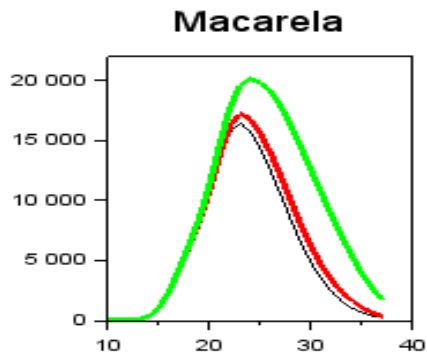
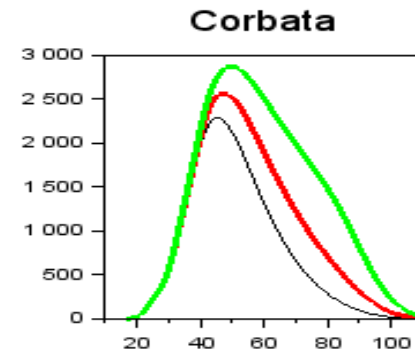
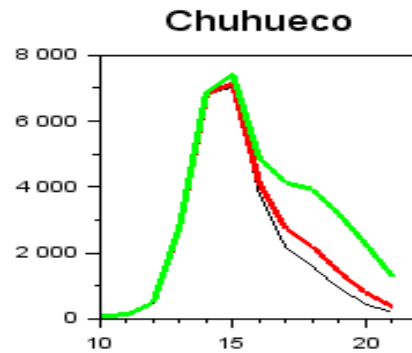
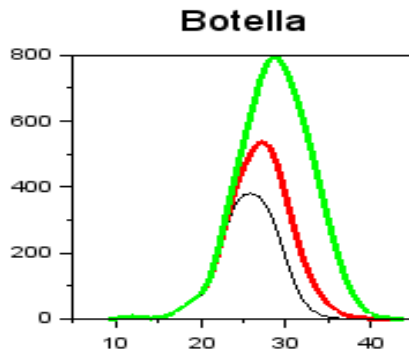
Análisis de frecuencias de tallas: Modelo de equilibrio

- ❑ Supone que el reclutamiento y la mortalidad por pesca han variado en torno a un promedio de largo plazo (equilibrio)
- ❑ Se modelan las composiciones de tallas de las capturas de los últimos 5 años
- ❑ Supone que la ausencia de los peces grandes se debe a la pesca
- ❑ Permite estimar el valor de mortalidad por pesca (F) que determinaron las composiciones de tallas de las capturas
- ❑ La sobrepesca ocurre si F excede un valor de referencia (F_{rms})

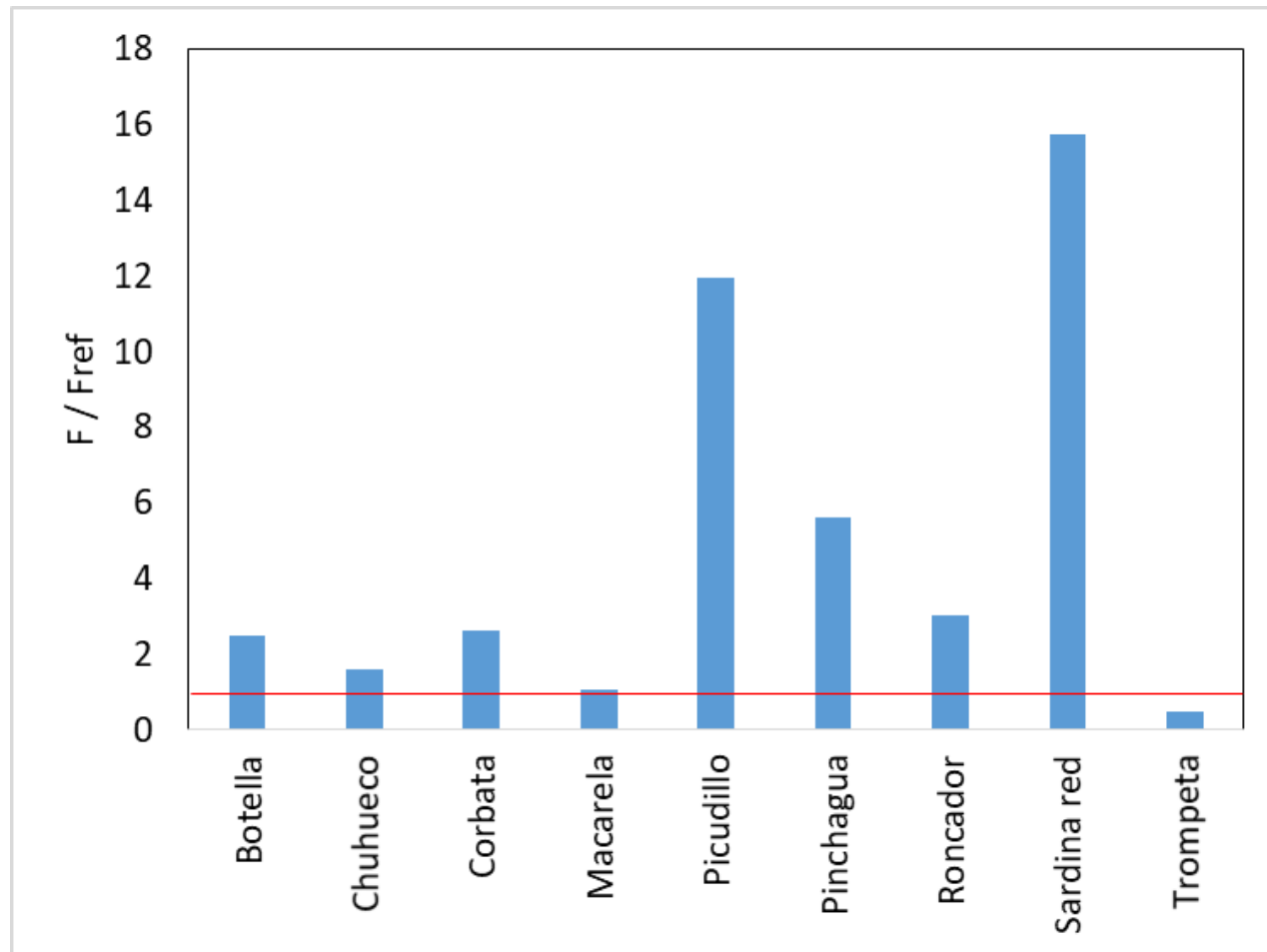
Análisis de frecuencias de tallas: Modelo de equilibrio



Análisis de frecuencias de tallas: Modelo de equilibrio



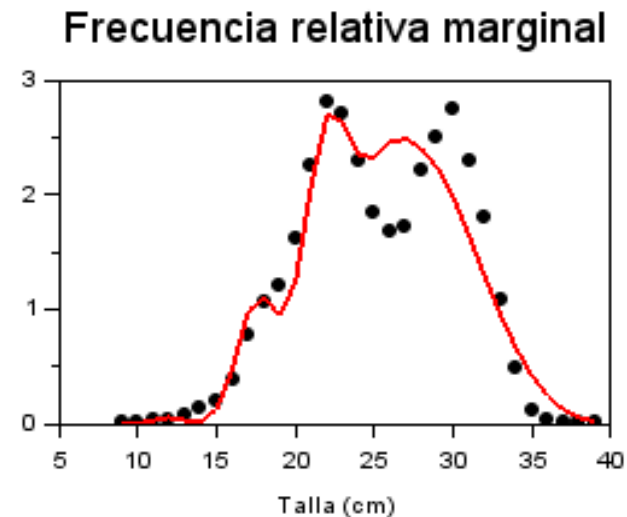
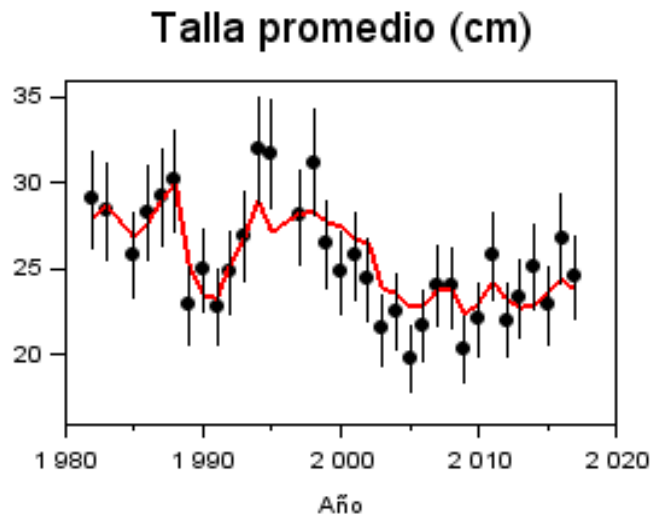
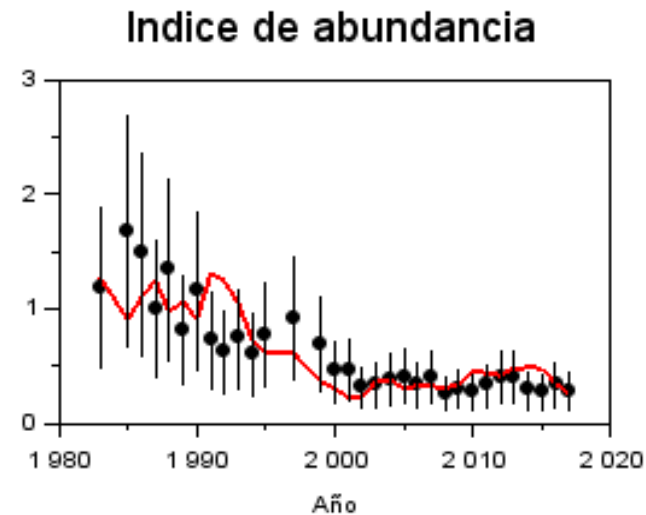
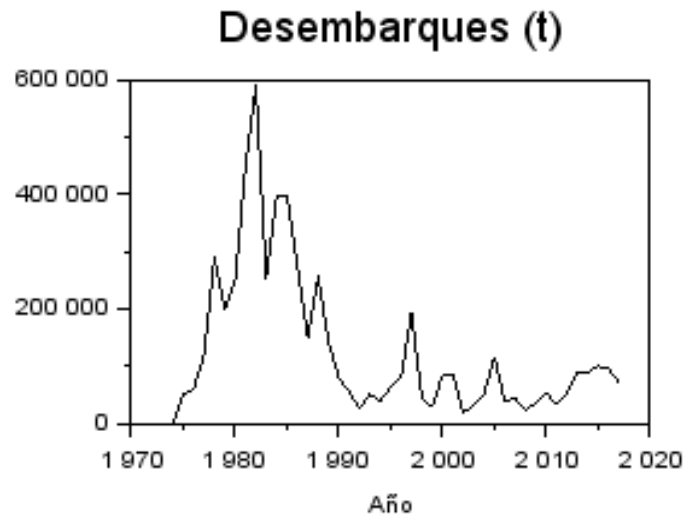
Modelo de equilibrio: Mortalidad de pesca promedio (5 años) vs referencia



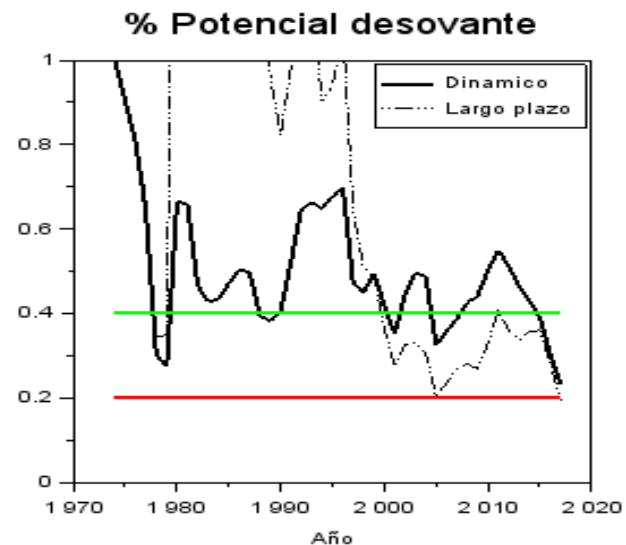
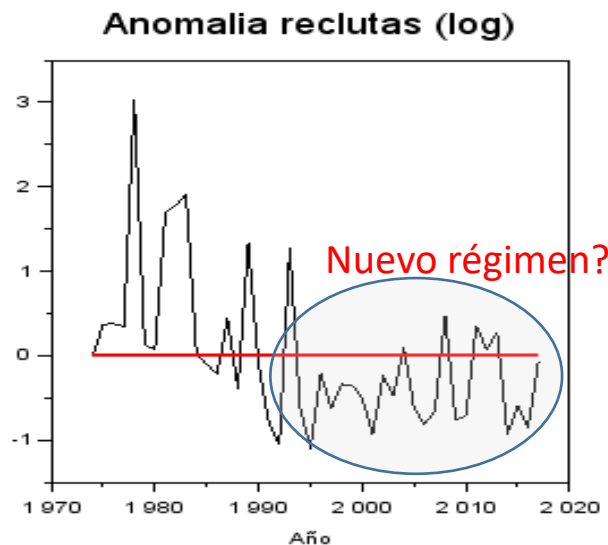
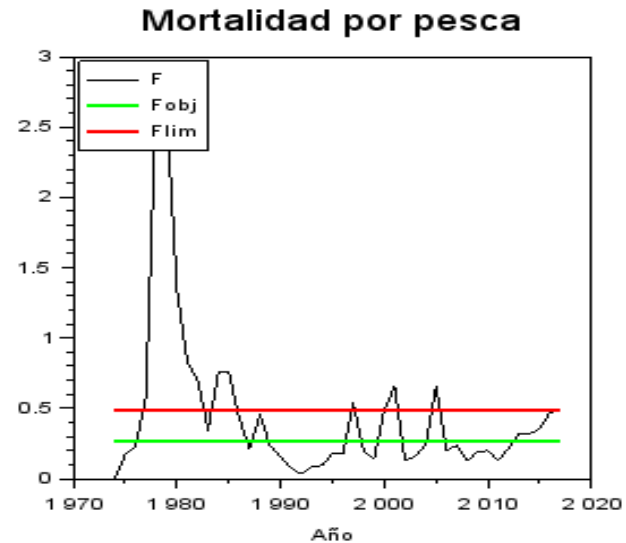
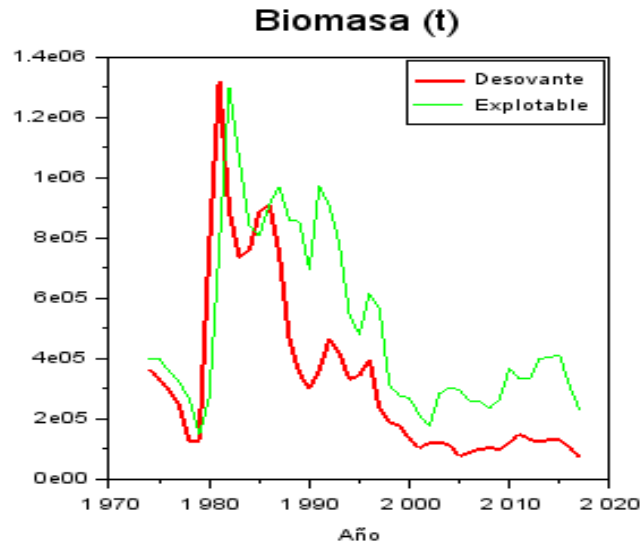
Modelo Integrado de Evaluación de Stock

- ❑ Considera todos los datos disponibles de un recurso y su pesquería
- ❑ El modelo representa la dinámica poblacional y su interacción con la pesca
- ❑ Los reclutamiento anuales son generados por los adultos sujetos a variabilidad ambiental (error de proceso)
- ❑ Supone que la pesca remueve a los peces grandes con la misma probabilidad (e.g. la falta de peces grandes se debe a la pesca)
- ❑ Modelo estadístico/bayesiano

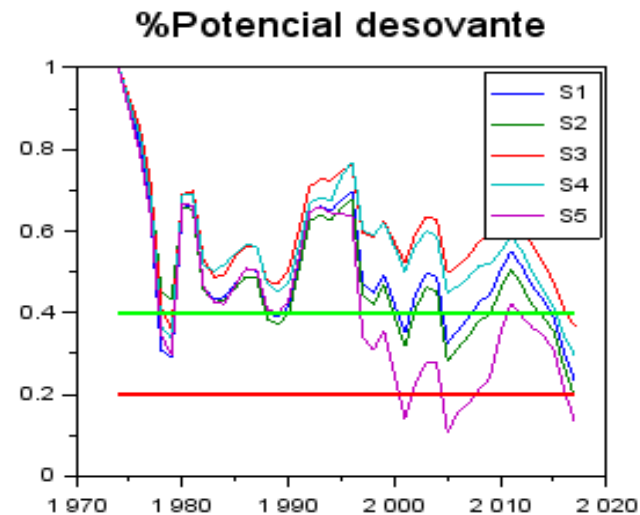
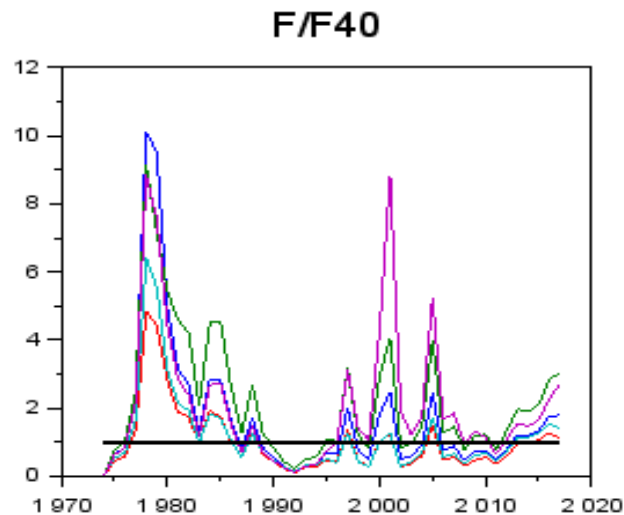
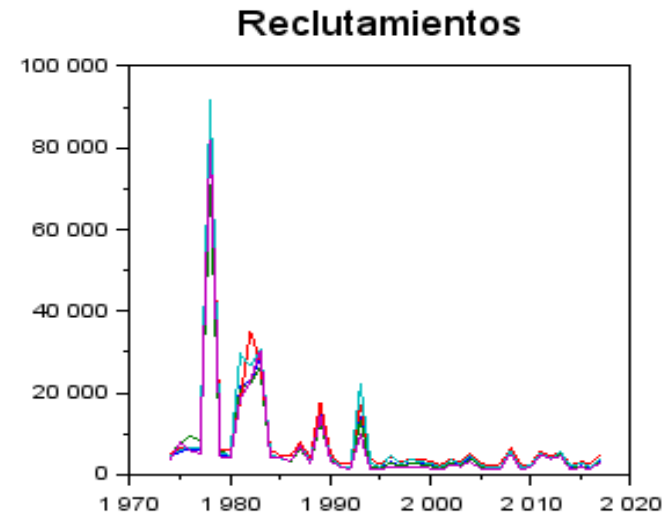
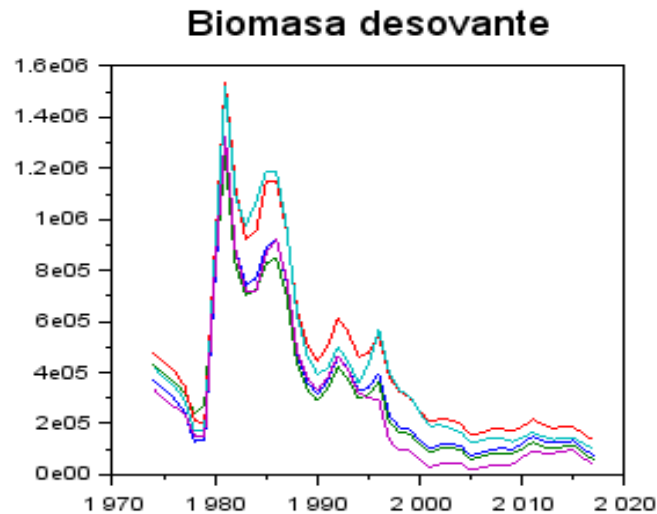
Modelo Integrado de Evaluación de Stock



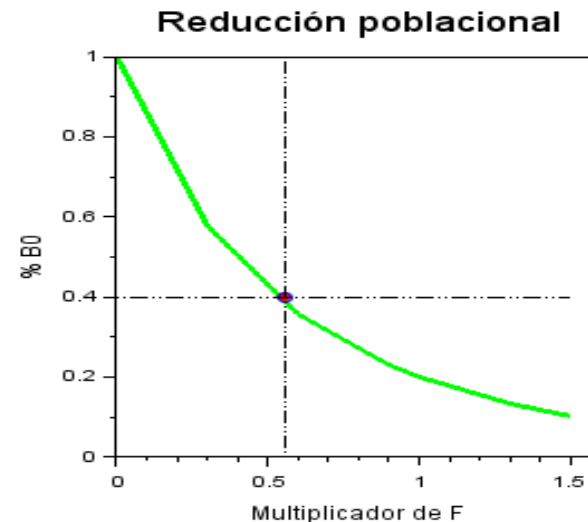
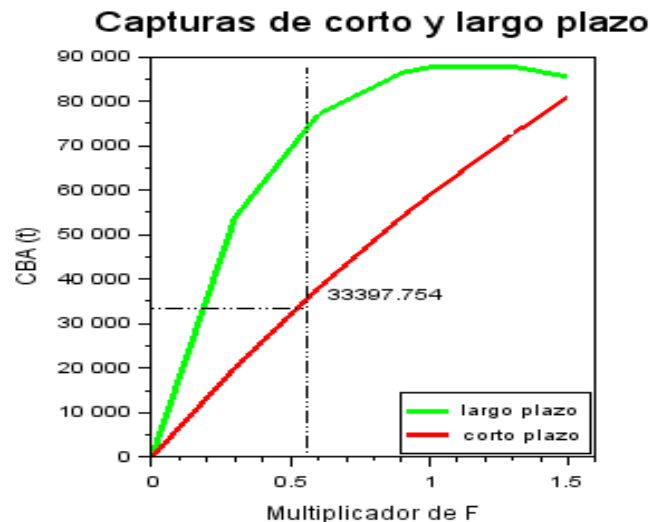
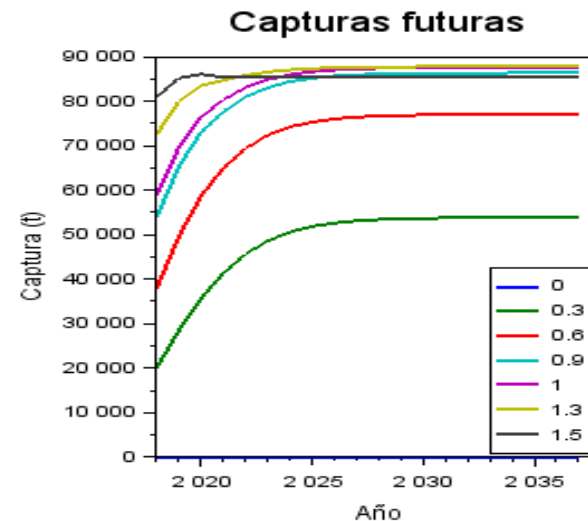
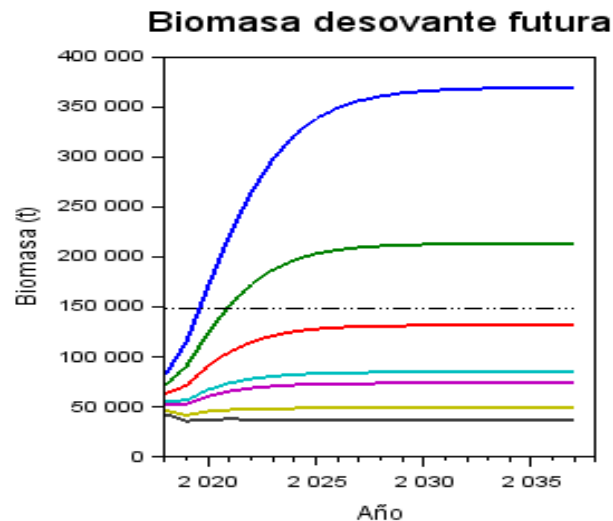
Modelo Integrado de Evaluación de Stock



Modelo Integrado de Evaluación de Stock



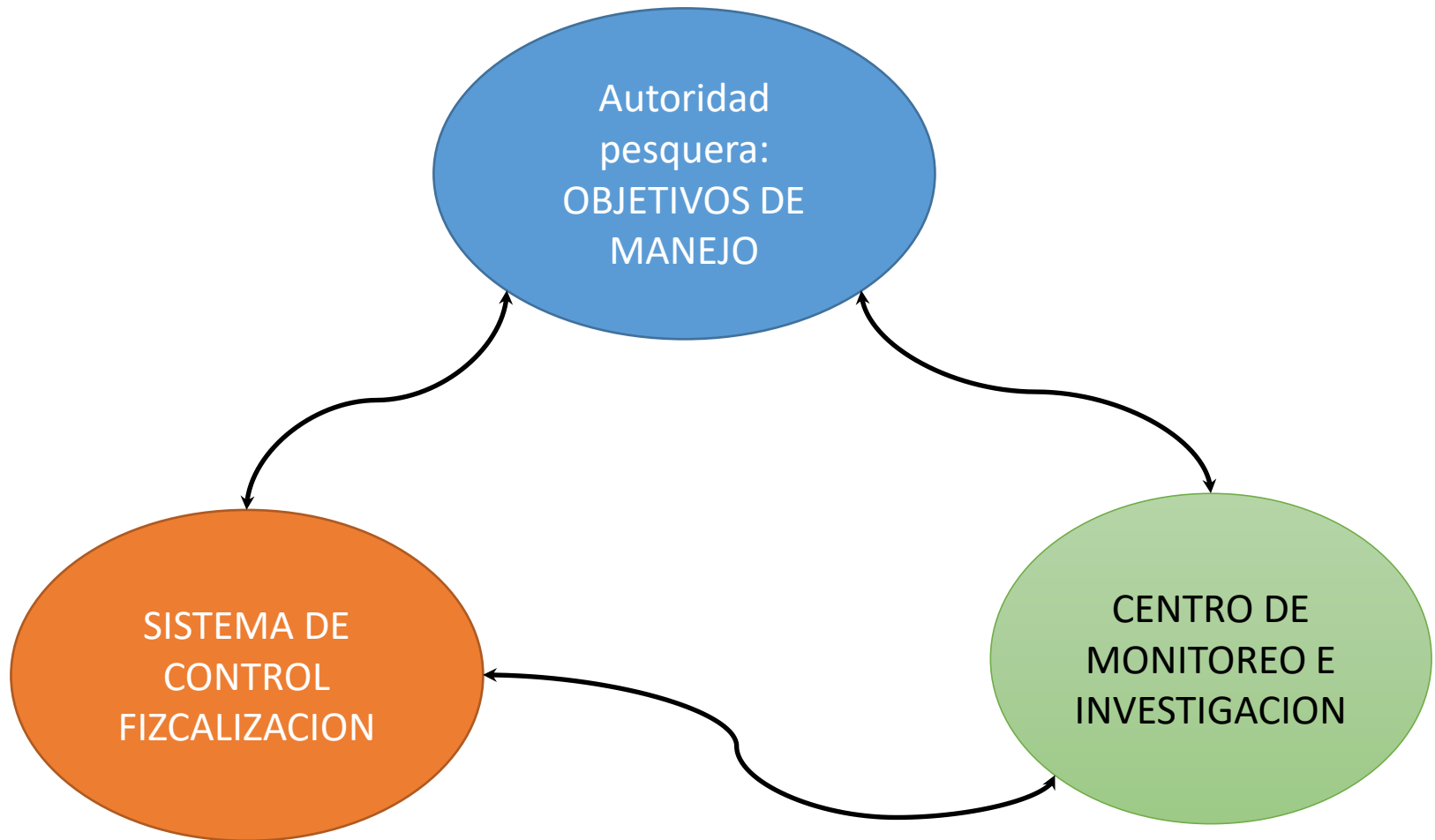
Modelo Integrado de Evaluación de Stock



Modelo Integrado de Evaluación de Stock

Elementos de manejo pesquero

Pilares del manejo de recursos pesqueros



Elementos de manejo pesquero

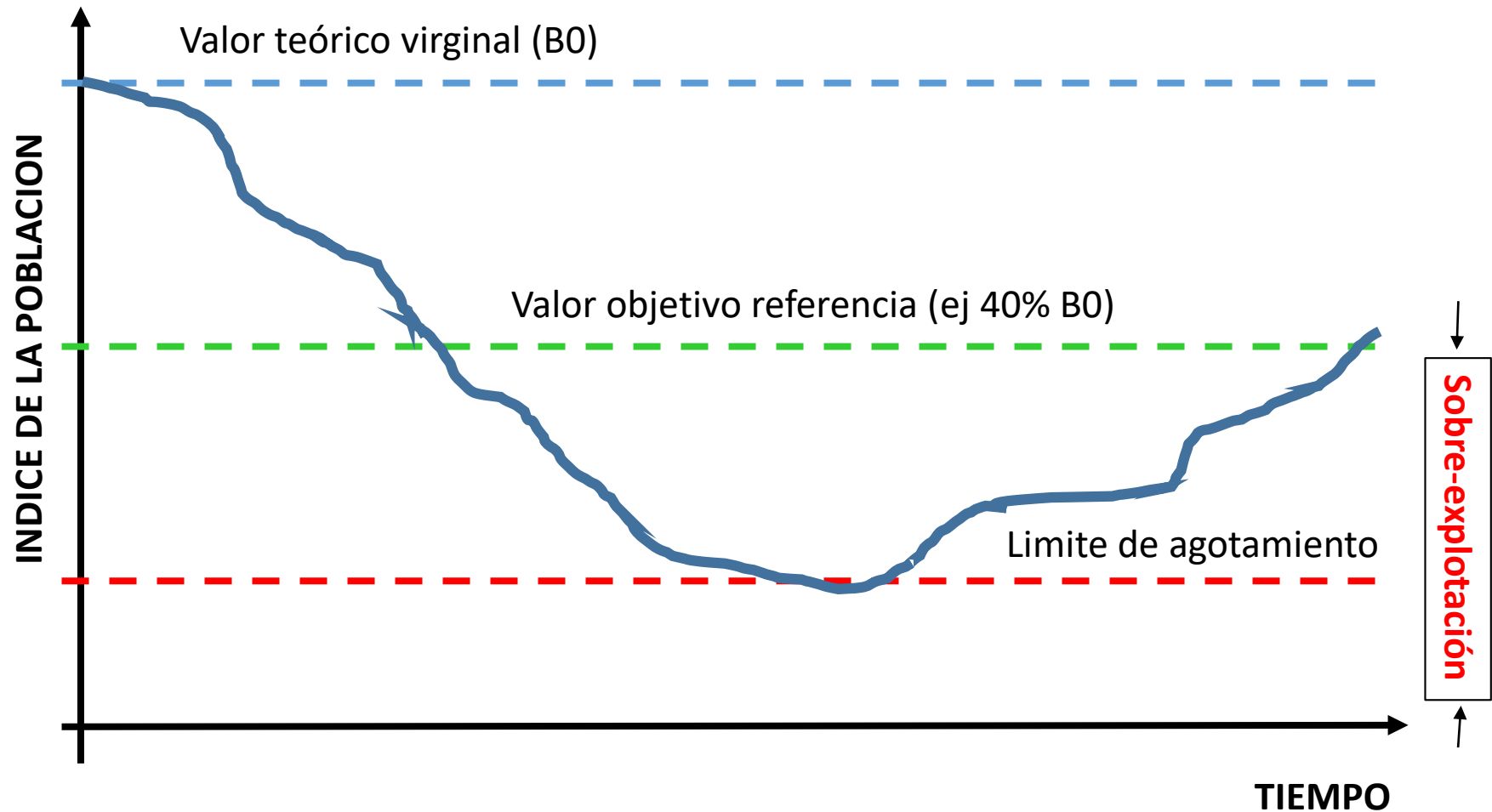
OBJETIVO DE MANEJO PESQUERO

- Que queremos hacer con los recursos y las pesquerías?

SISTEMA DE MANEJO PESQUERO

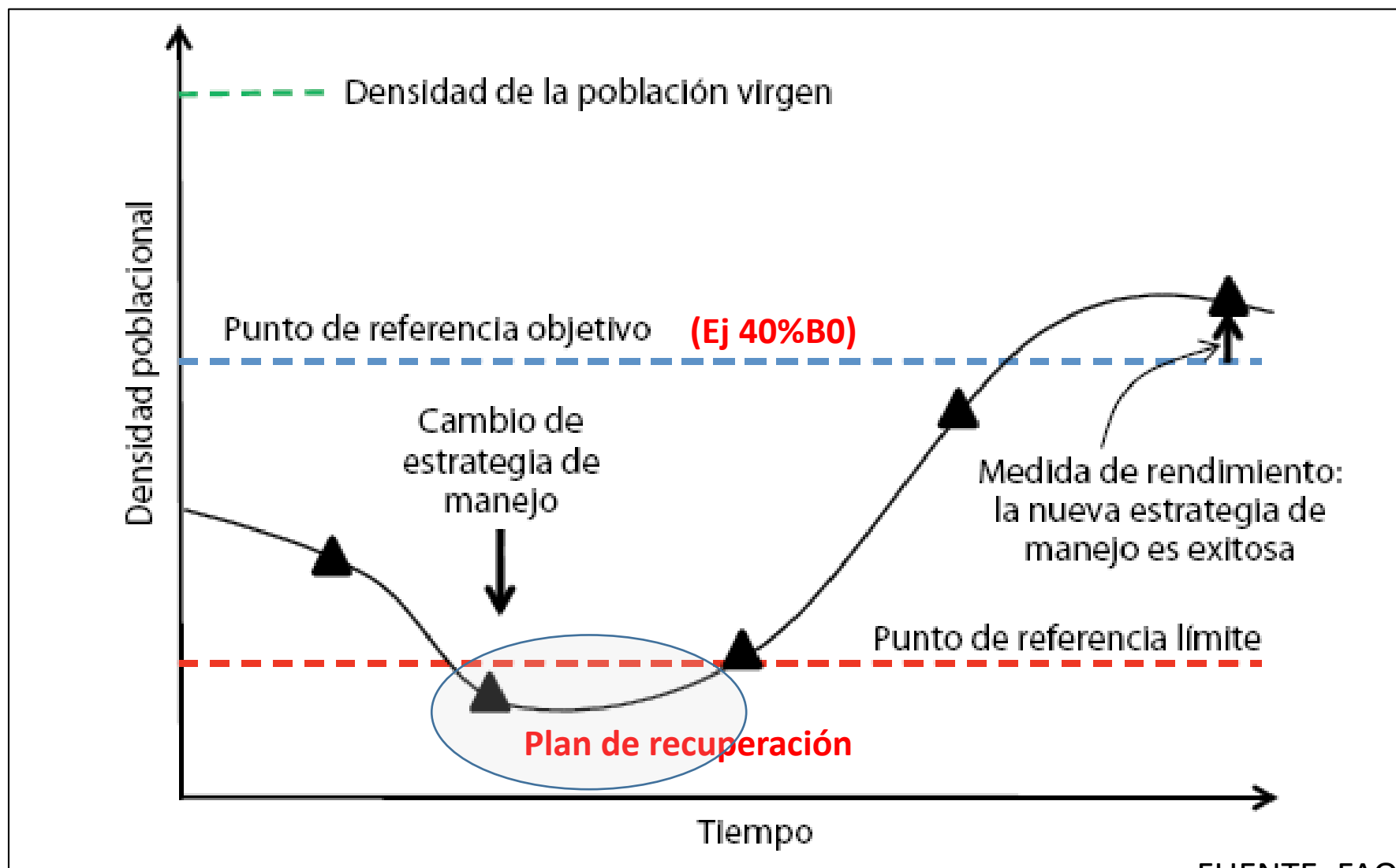
- Quien es el responsable del éxito del manejo pesquero?
- Como logramos el objetivo de manejo?

Objetivos de manejo recurso pesquero



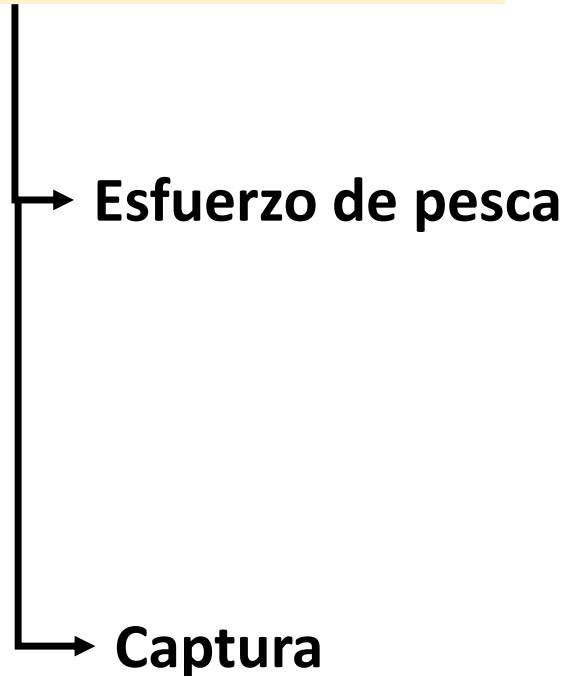
Sobre-pesca: *remover mas biomasa de lo que la población genera de manera natural. Esto determina la reducción poblacional*

Monitoreo/investigación/evaluación



Elementos de manejo pesquero

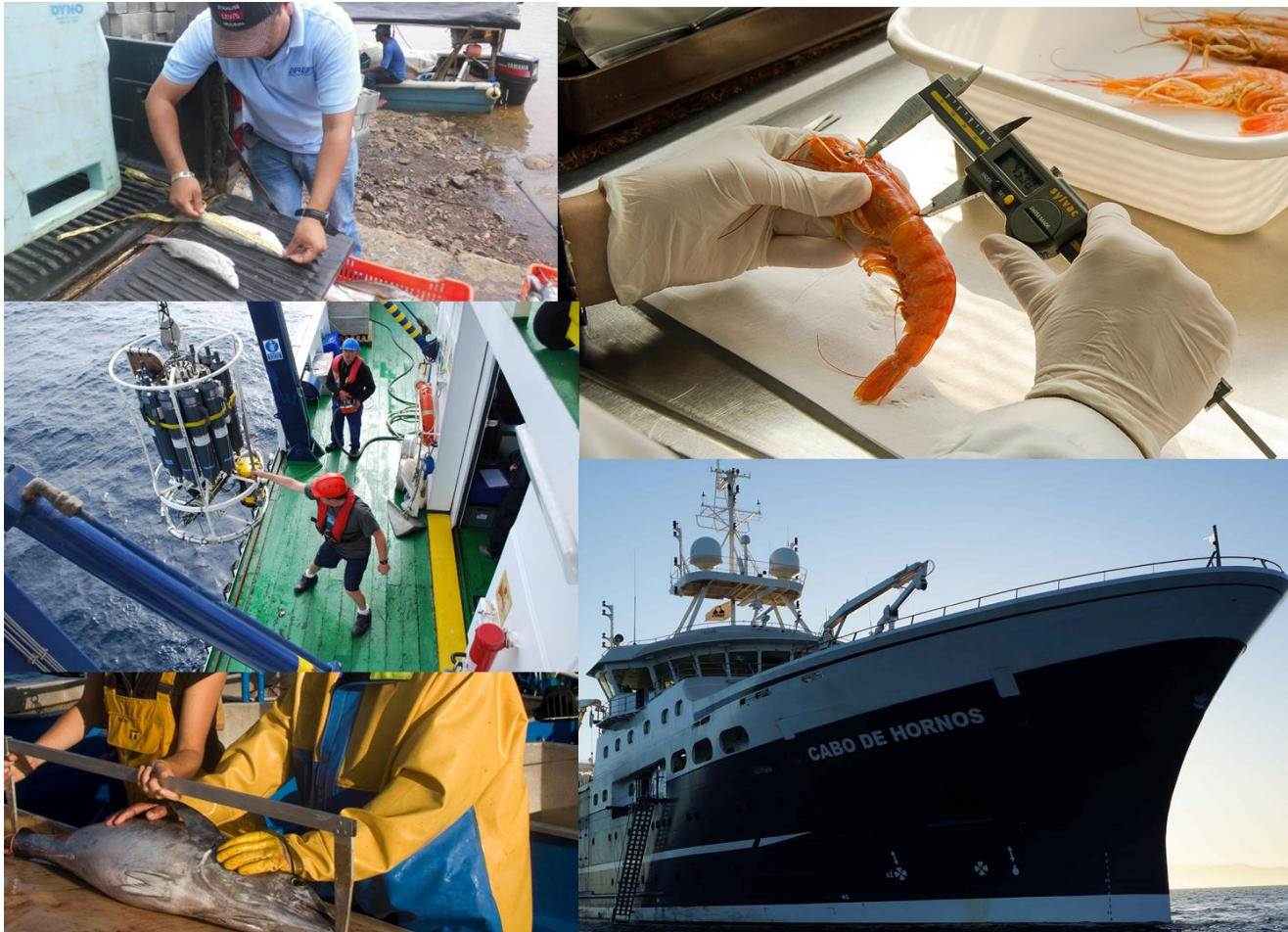
Instrumentos de Manejo Pesquero



- Talla mínima de captura
- Vedas o cierres
- Prohibición de acceso

- Cuota de captura

Rol de la investigación científica



Rol de la investigación científica

- ❑ Levantamiento de datos bajo protocolo científico/técnico
- ❑ Diseño y seguimiento de indicadores poblacionales para fines de manejo
 - Cruceros Acústicos
 - Cruceros de Area Barrida
 - Crucero de huevos y larvas
 - Indices de abundancia relativa (CPUE)
 - Proporción de adultos en las capturas
 - Etc
- ❑ Programa de evaluación de stock para el manejo de recursos
- ❑ Estimación de medidas de manejo (e.g. cuotas)

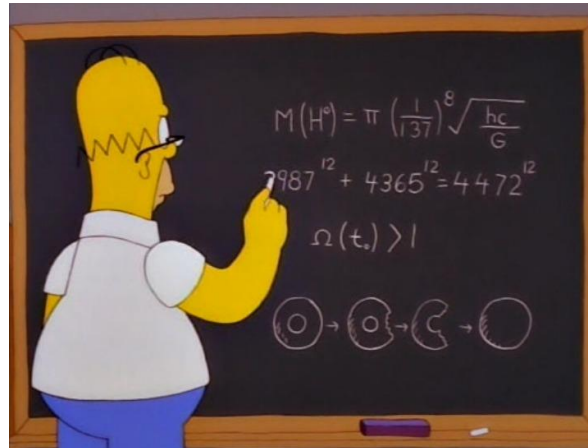
Seguimiento de INDICADORES



- Programa de recolección de datos

Evaluación y recomendación

$$\begin{cases} B_{t+1} = B_t + rB_t \left(1 - \frac{B_t}{K}\right) - C_t \\ B_{t_0} = B_0 \end{cases}$$



Manejo y decisión



Recomendaciones generales

- ☐ Fortalecimiento de la agencia encargada del seguimiento/investigación pesquera (INP)
- ☐ Definición explícita de los objetivos de manejo de los recursos pesqueros y definición de metas concretas y alcanzables
- ☐ Definición/acuerdo de los instrumentos de verificación de la gestión pesquera y control
- ☐ Evaluación semi-periódica de los stocks de ppp
- ☐ Diseño y acuerdo de medidas de manejo pesqueras, y su permanente verificación de efectividad

Muchas gracias!