

Comisión Interamericana del Atún Tropical
Inter-American Tropical Tuna Commission



EVALUACIÓN DEL ATUN ALETA AMARILLA EN EL OCEANO PACIFICO ORIENTAL, 2019: evaluación de referencia

Carolina Minte-Vera, Mark N. Maunder, Haikun Xu, Cleridy Lennert-Cody, Juan L. Valero and Alexandre Aires-da-Silva

Documento SAC-11-07

11^{MA} REUNIÓN COMITÉ CIENTÍFICO ASESOR San Diego, California (EEUU)

11-15 May 2020

Propuesta hasta fecha todavía por determinar

Contenido

- Introducción
- Definición de las pesquerías
- Datos
- Supuestos de los modelos
- Conjunto de modelos de referencia
- Resultados
- Conclusiones

- Incluyó revisiones externas de evaluaciones de YFT y BET
- Ambas revisiones sugirieron una variedad de modelos alternativos en lugar de remplazos para los modelos base
- Cambio de “mejor evaluación” a enfoque de análisis de riesgo que considera múltiples modelos y se ocupa explícitamente de la incertidumbre en las evaluaciones de poblaciones

Enfoque pragmático de análisis de riesgo

Descrito en Maunder et al. 2020 (SAC-11- INF-F):

1. Identificar hipótesis alternativas ('estados de la naturaleza') sobre la dinámica poblacional que abordan los principales problemas en las evaluaciones

- YFT: SAC-11-J; BET: SAC-11 INF-F

2. Implementar modelos de evaluación de stocks que representen hipótesis alternativas

- **YFT: SAC-11-07**; BET: SAC-11-06

3. Asignar pesos relativos a cada hipótesis (modelo)

- YFT: SAC-11 INF-J; BET: SAC-11 INF-F

4. Calcular distribuciones de probabilidad combinadas para cantidades de ordenación utilizando ponderaciones relativas de los modelos

- SAC-11-08

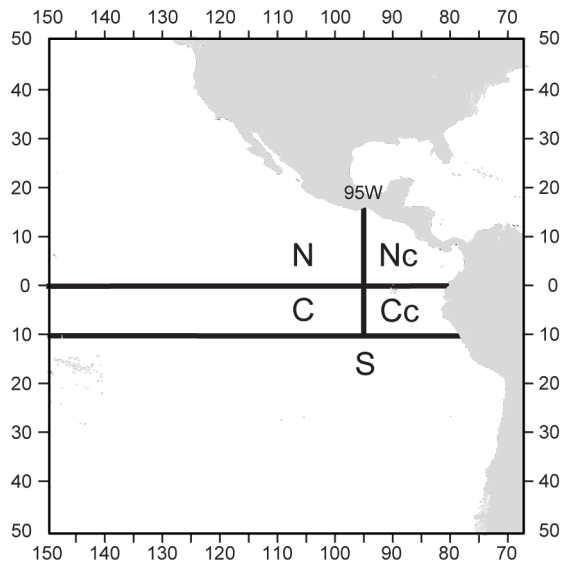
Definición de las pesquerías

- Esta evaluación utiliza el enfoque de "áreas como flotas"
- 38 pesquerías definidas por arte, tipo de lance, área y trimestre del año
- Agrupados por similitud en la frecuencia de tallas
- Pesquerías cerqueras en objetos flotantes y palangreras separadas por trimestre y área (trimestres 1 y 4, trimestres 2 y 3)

Definición de las pesquerías

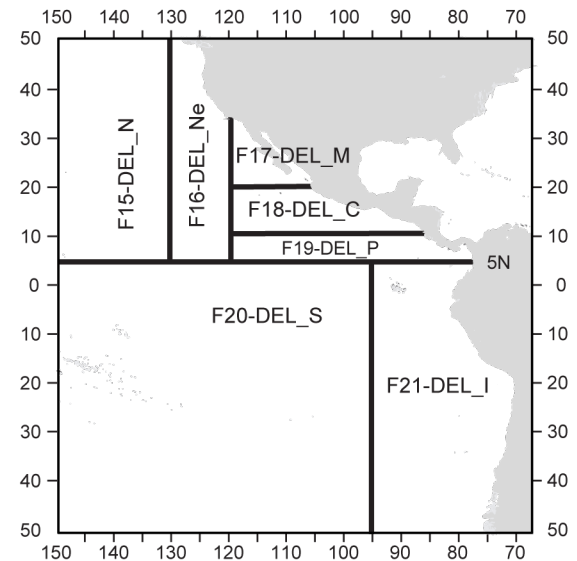
PS- OBJ

Purse-seine fisheries sets on floating objects (OBJ)



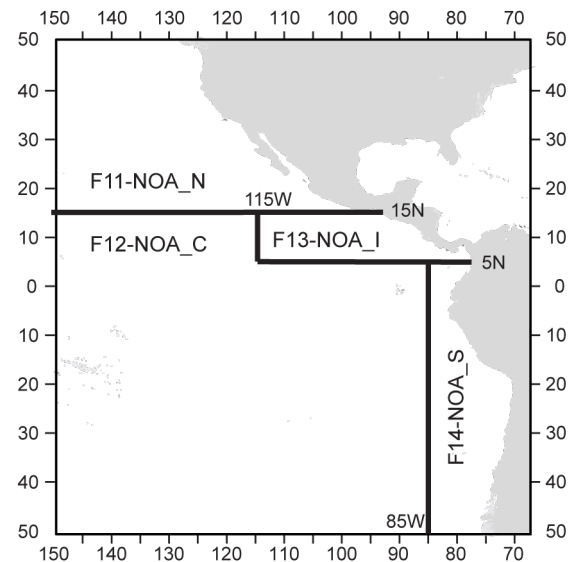
PS- DEL

Fisheries purse-seine sets around dolphins (DEL)



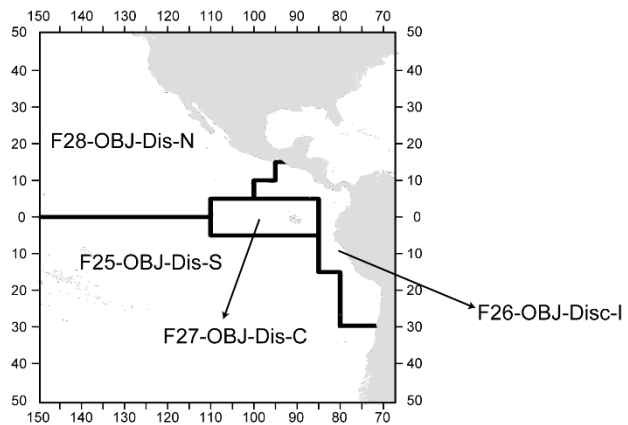
PS- NOA

Purse-seine fisheries sets unassociated (NOA)



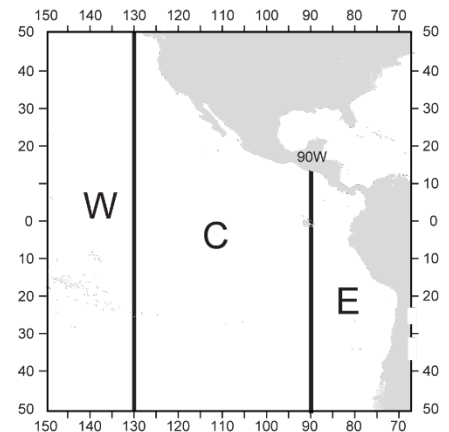
PS- Discards

Discard fisheries



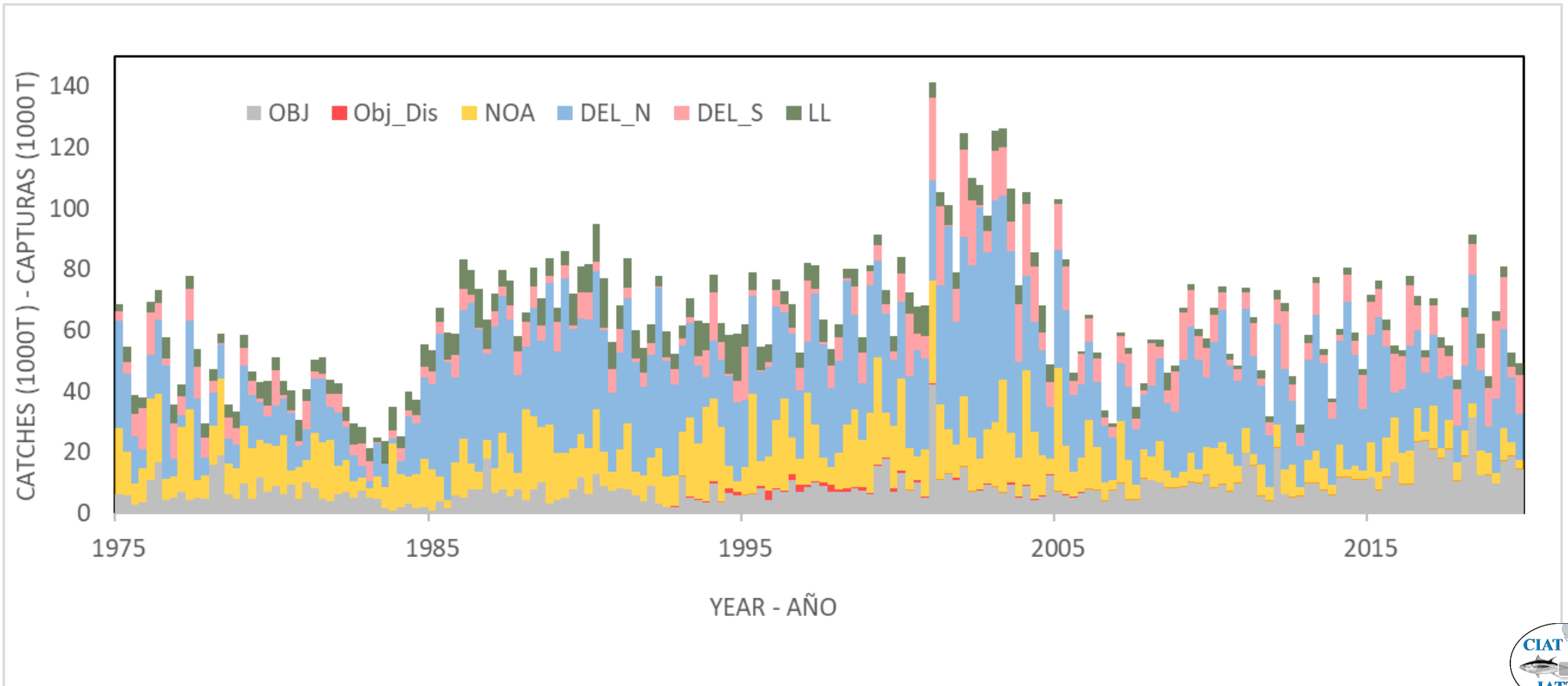
Longline

YFT longline fisheries



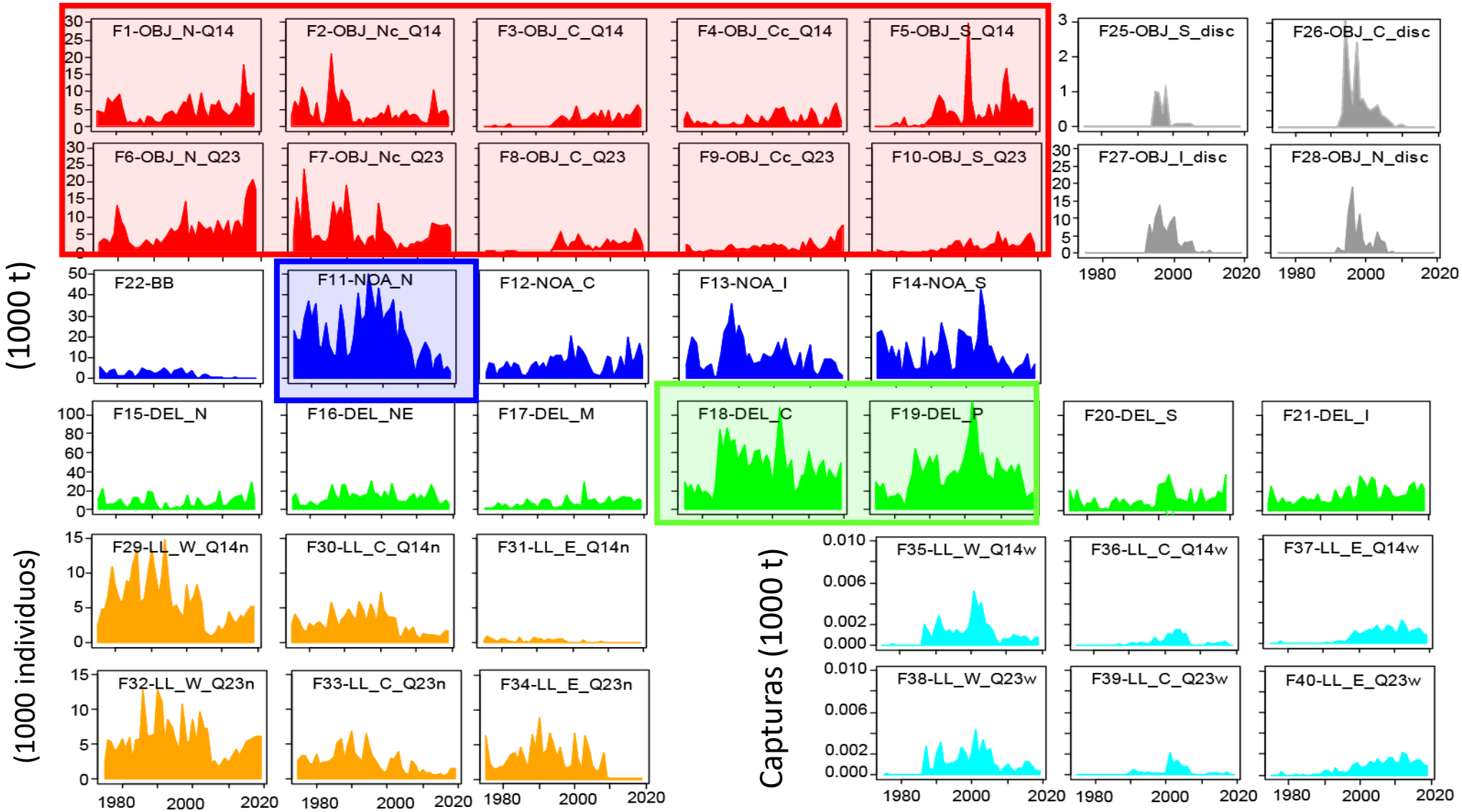
Datos – capturas (trimestrales)

- **PS-DEL (N y S)** es la principal pesquería
- **PS-OBJ** ha aumentado desde el 2015

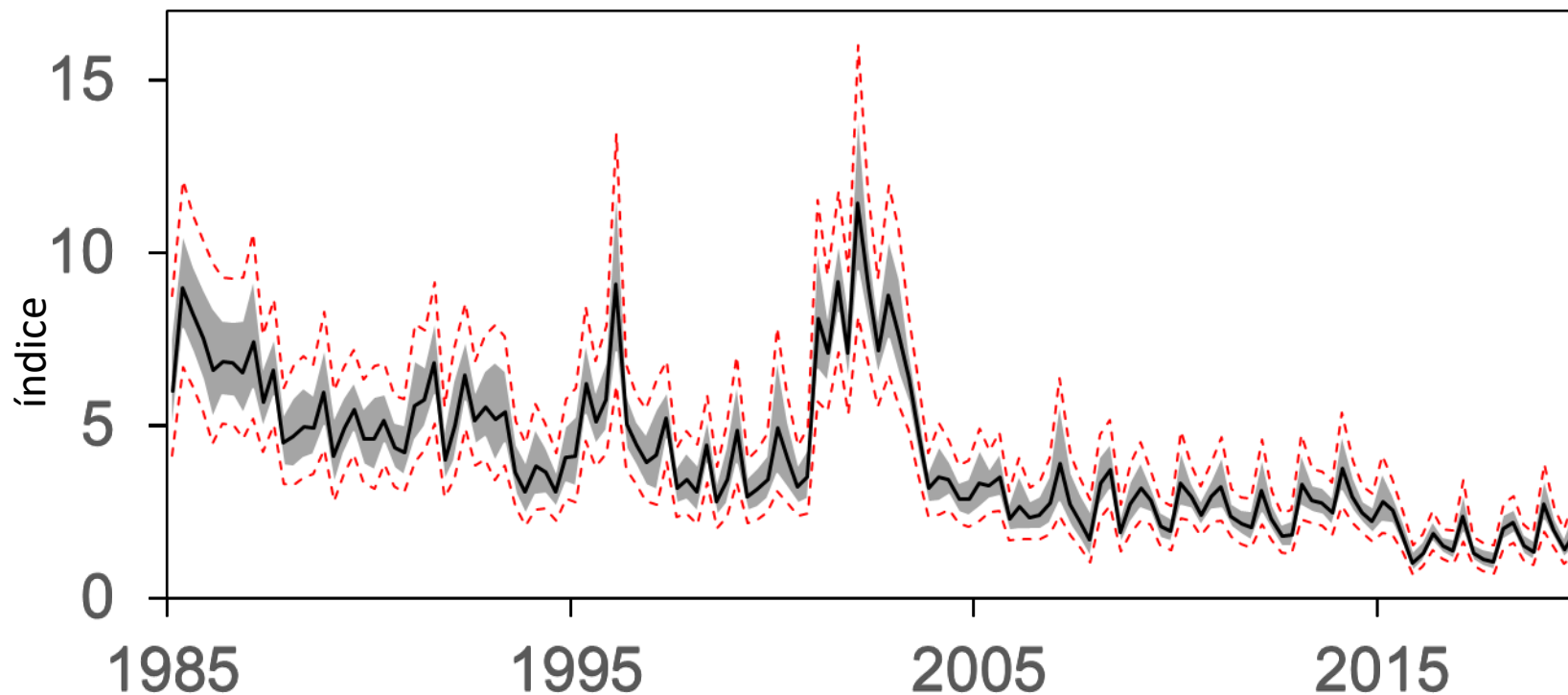


Datos – capturas por pequería (anuales)

Capturas
(1000 t)



Datos - índices de abundancia



Nuevo modelo y nuevos datos (2019) para índice cerquero:

- Estandarizado, modelo espaciotemporal (VAST)
- Datos de captura por día de buques cerqueros que pescan principalmente en lances asociados a delfines
- Várias hipótesis (Nivel 2A) sobre la relación entre el índice y el tamaño de la población

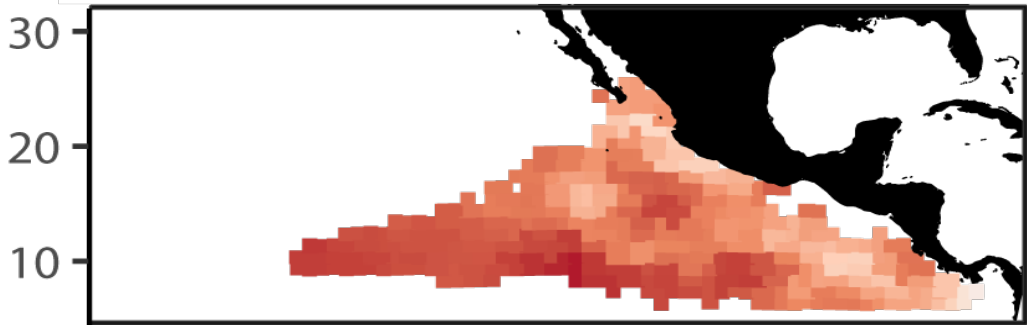
Variabilidad:

- Coeficiente de variación (CV) obtenido por el modelo espaciotemporal +
- **Extra CV** sumado a cada dato para obtener $CV = 0.15$

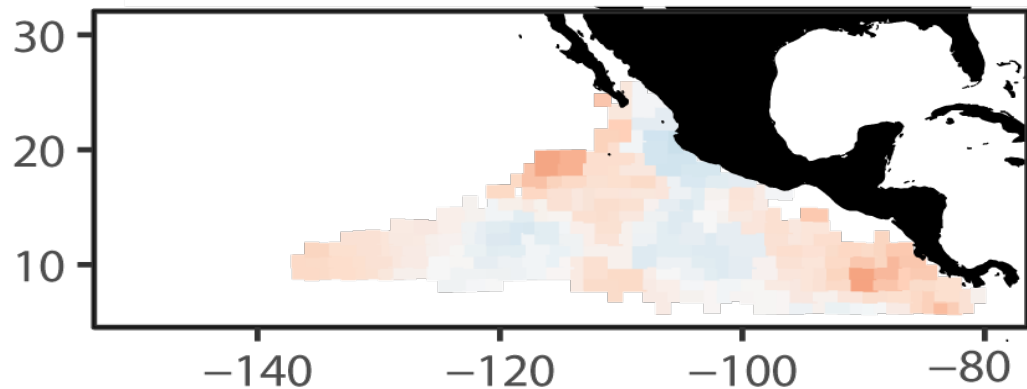
“Campaña de investigación” (“survey”)

Trimestre 1

2002



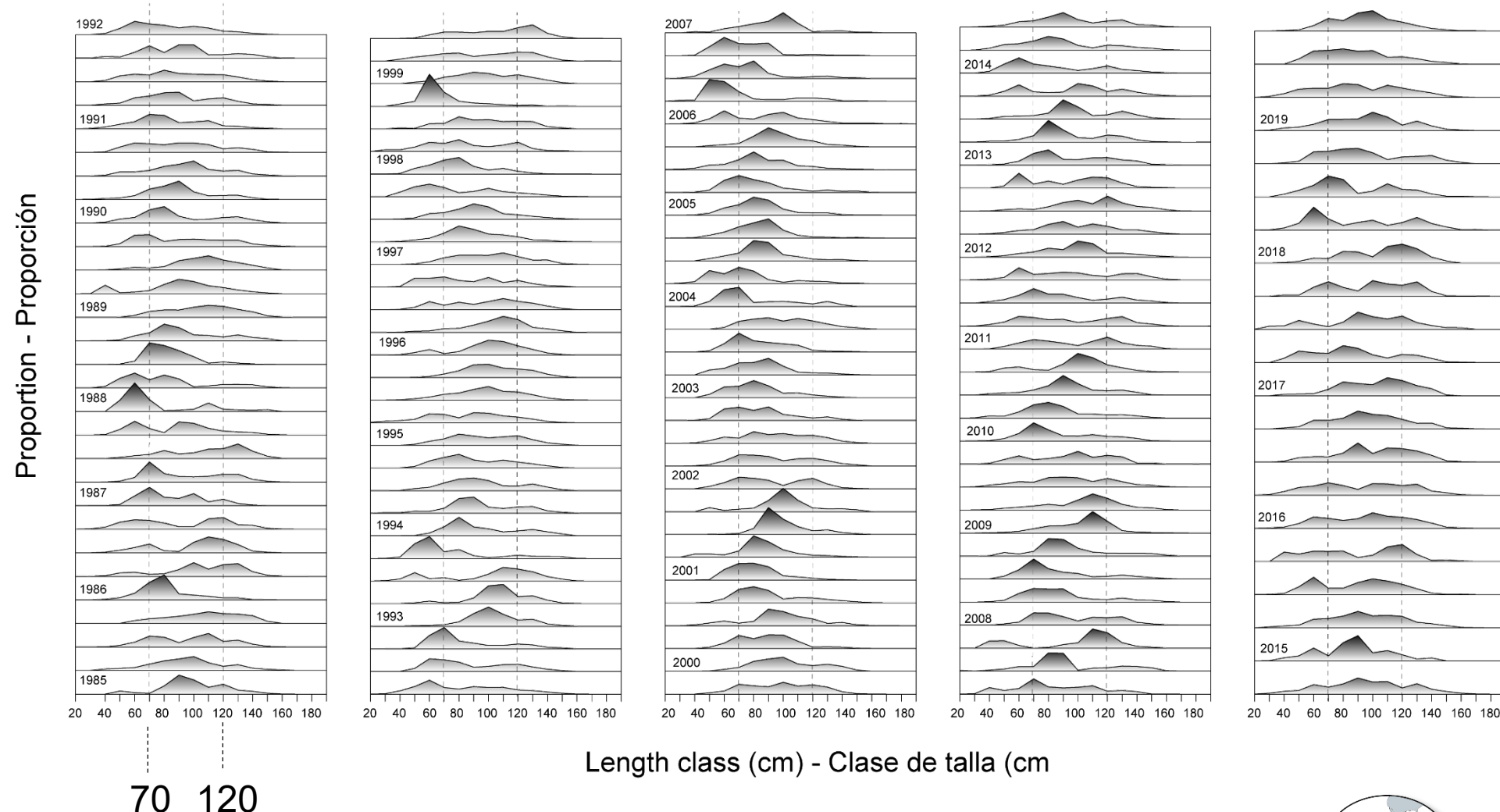
2019



- El índice se enfoca en el área central de las capturas (al norte de 5°N)
- Además de incluyen solo las celdas con 30 años o más de datos
- En *Stock Synthesis* el índices de abundancia entra como un “survey” – o sea una pesquería sin capturas pero con composiciones de tallas asociadas
- No es una campaña de investigación real: son los datos estandarizados de la flota cerquera

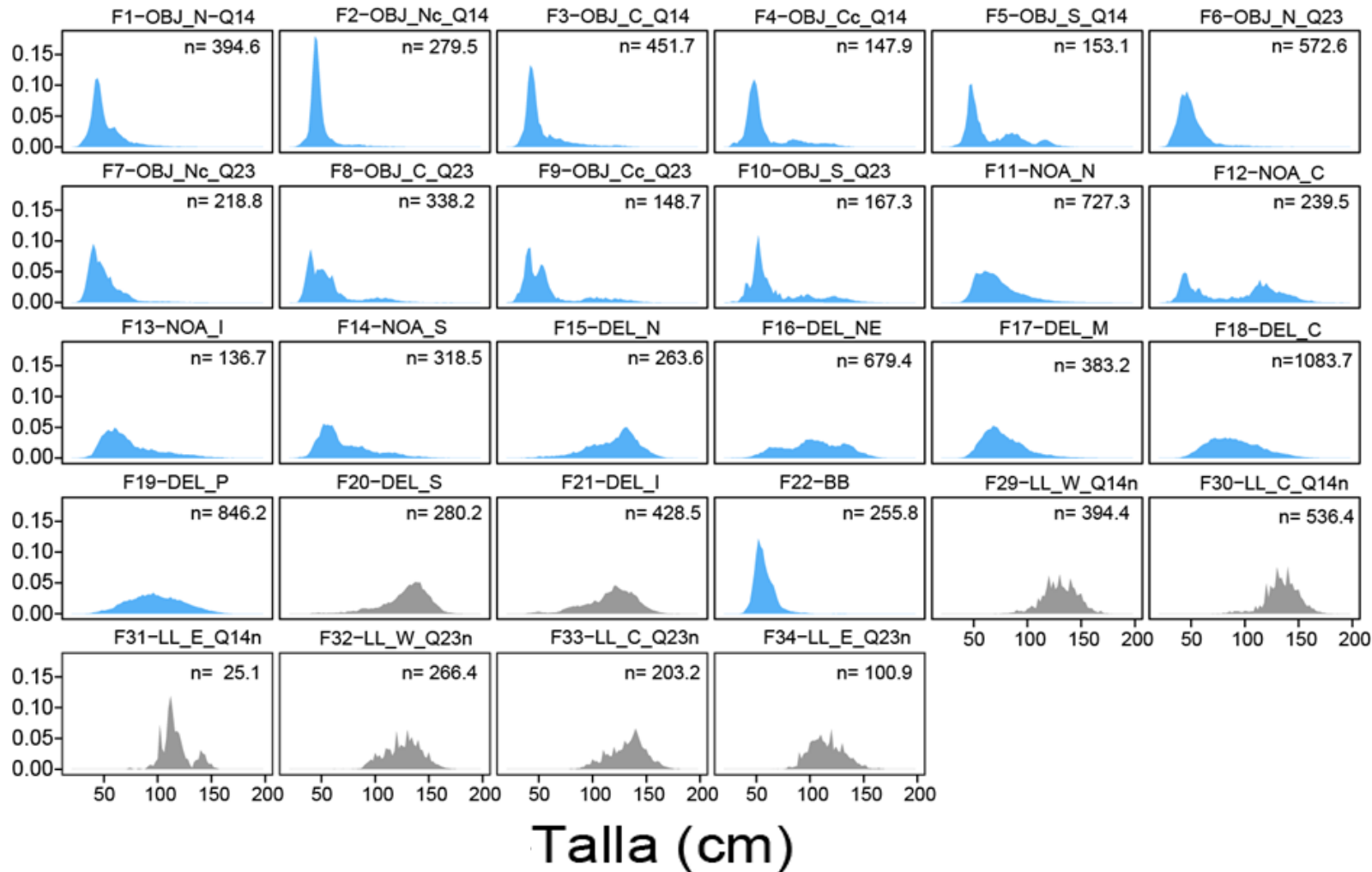
Datos – composición de tallas estandarizadas

- Frecuencia de tallas asociada con el índice de abundancia
- Datos recolectados en puerto
- Captura por día para buques DEL
- Los mismos criterios de selección que los usados en para el índice
- Estandarización usando modelos espaciotemporales




Datos – composiciones de tallas

Frecuencia de talla media



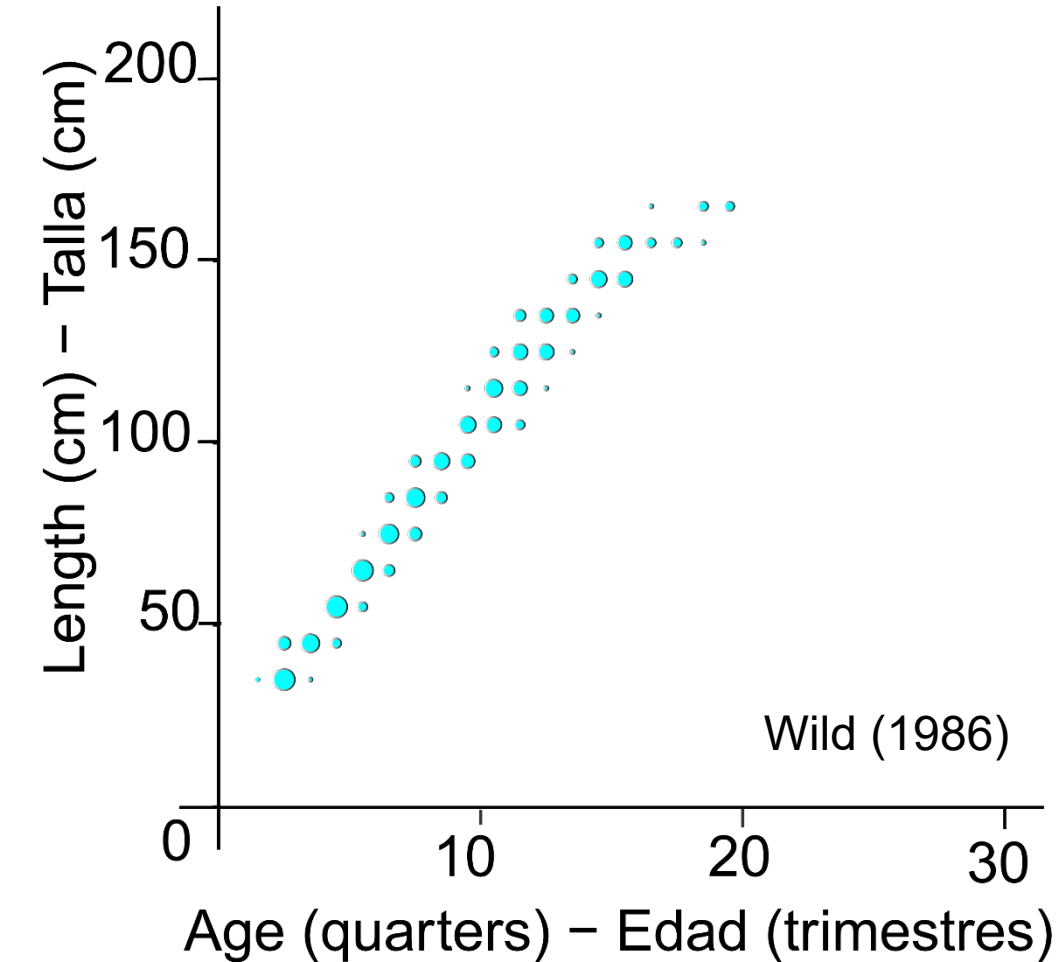
Modelos son

 ajustados

 no ajustados

a esos datos

Datos – edades condicional a la talla

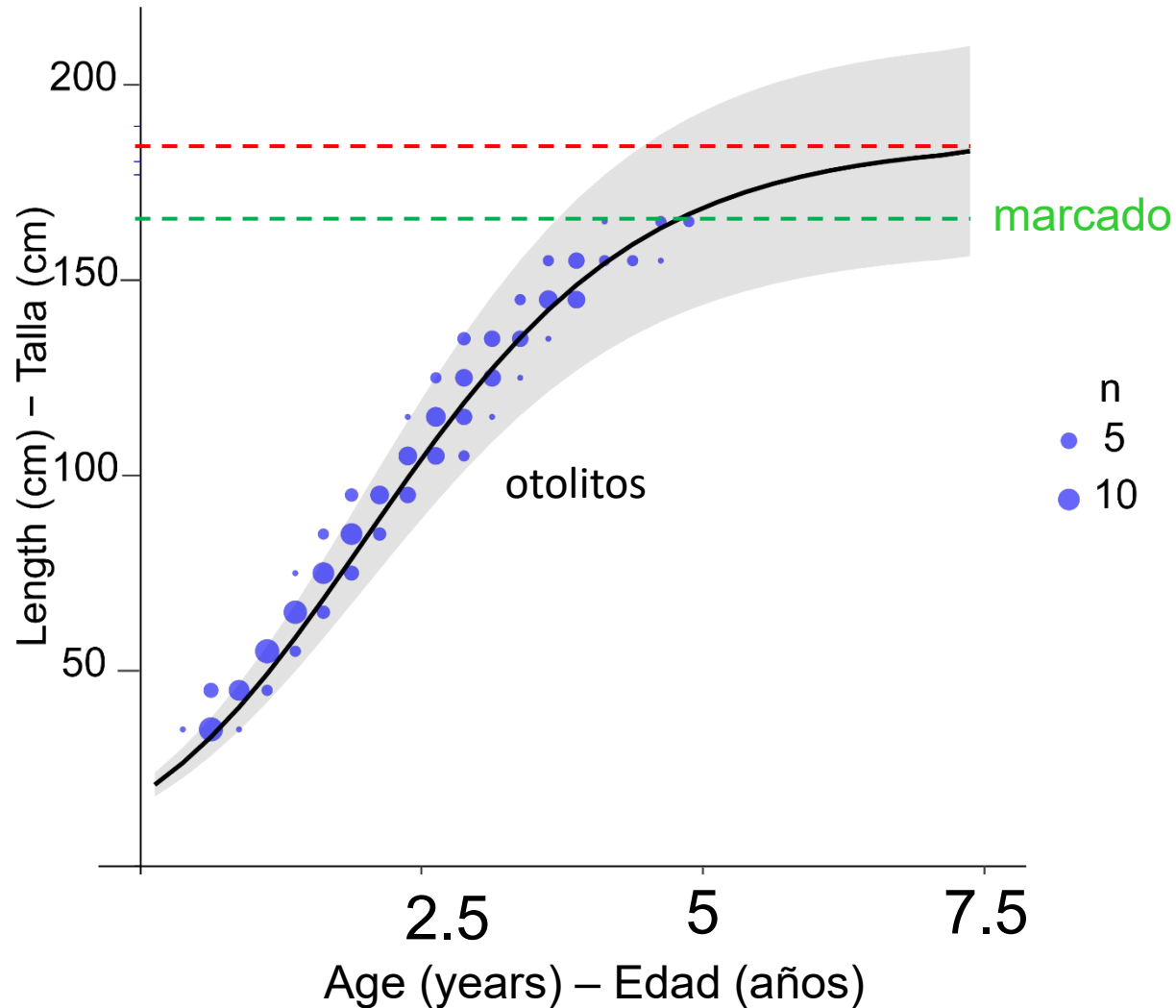


- Datos de incremento diario en otolitos (validados)
- incluyen en los modelos de referencia que estiman la curva de crecimiento
- Hasta \pm **170 cm** (142.5 hembras, 167.9 machos)
- Hasta \pm **4 años** (3.5 hembras, 4.8 machos)
- Datos del 1975-1977 (en el modelo se suponen del 1985 y de la pesquería F18-DEL-C)

Supuestos de los modelos - generales

- Basado en *Stock Synthesis* (v3.30.15), modelo integrado estructurado por edad
- Modela 1984-2019 con una resolución de tiempo trimestral
- Edad máxima acumuladora de la población: 29 trimestres (7.25 años)
- Ponderación de Francis para datos de composición de tallas (algunos datos ponderados a 0.5 ponderación de Francis)

Supuestos de los modelos - crecimiento



Supuesto de crecimiento fijo

- $L_2 = 182$ (Maunder and Aires-da-Silva , 2009)

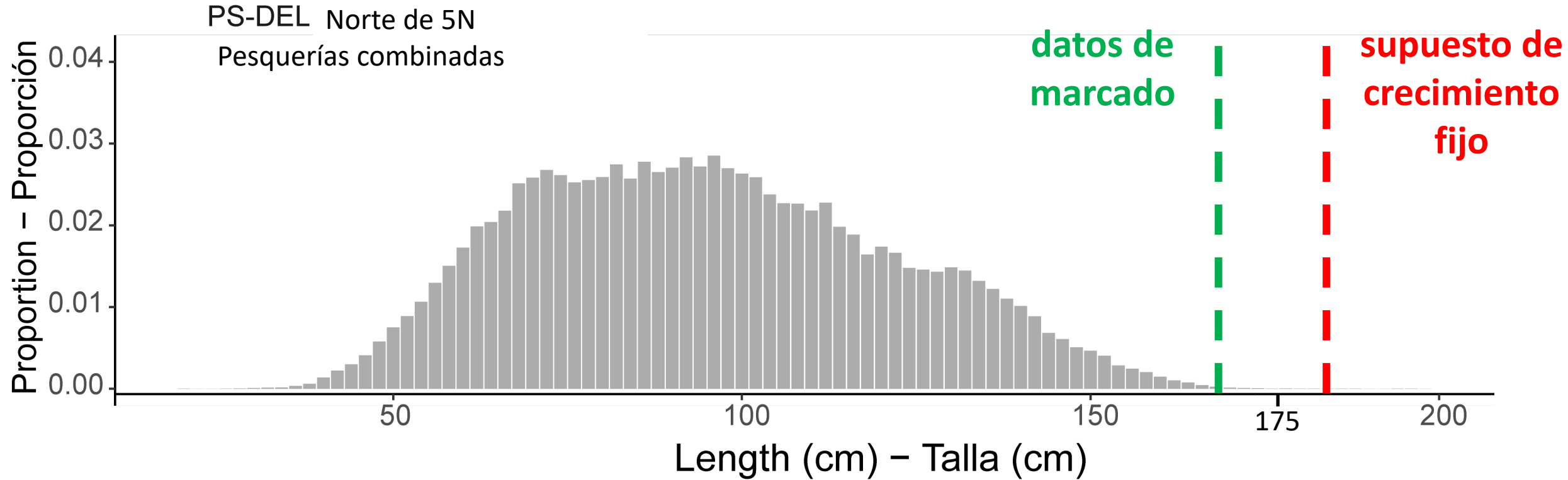
Datos de marcados (limitados en el tiempo y espacio)

- 167.3 talla promedio aleta amarilla con 4+ años de libertad (n=3)
- 163.3 cm 3+ años de libertad (n=6)

Crecimiento estimados en algunos modelos de referencia

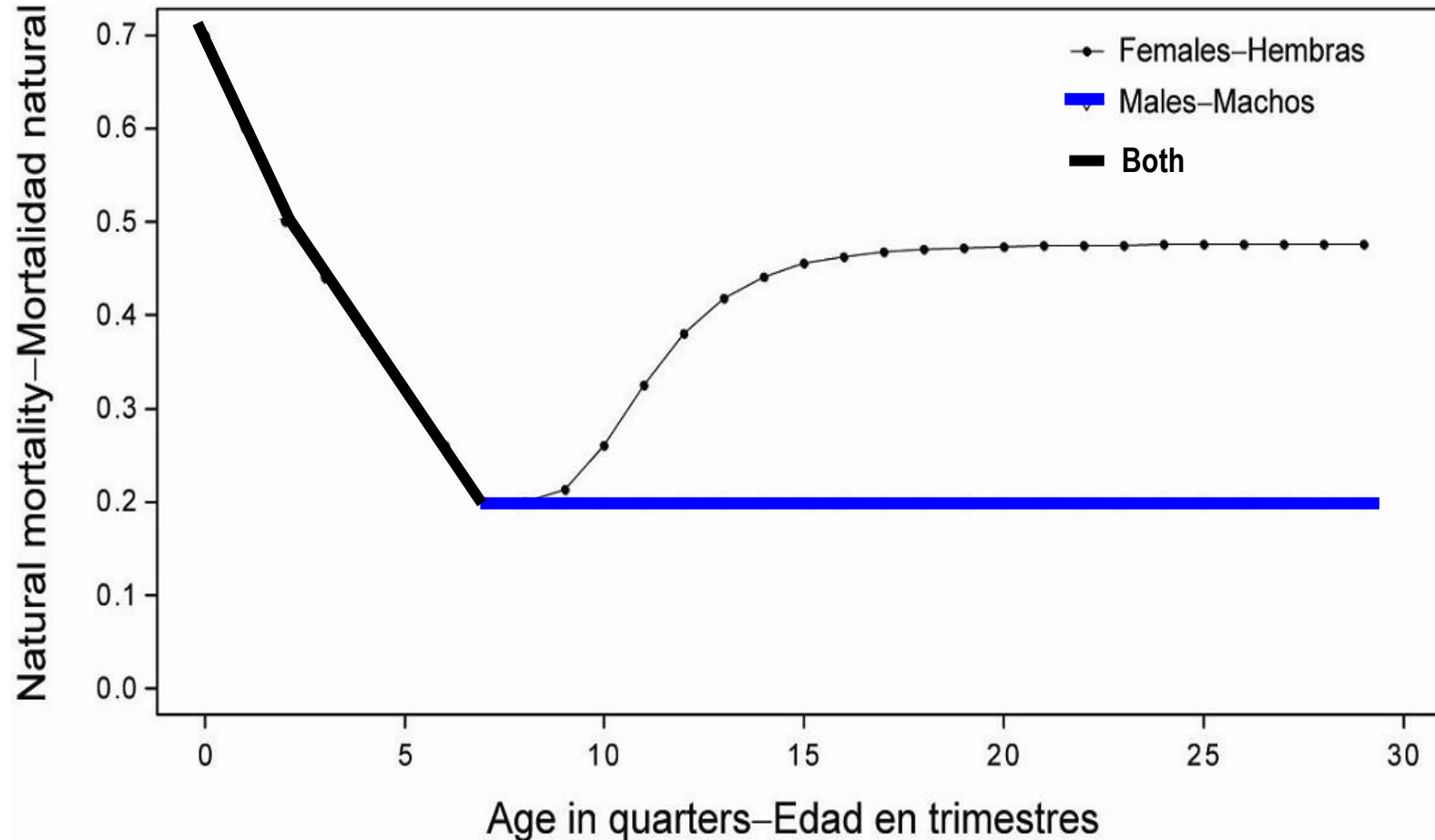
CV talla a la edad = 7.5%

Supuestos de los modelos: crecimiento (distribuciones de tallas)



Supuestos de los modelos - mortalidad natural(M)

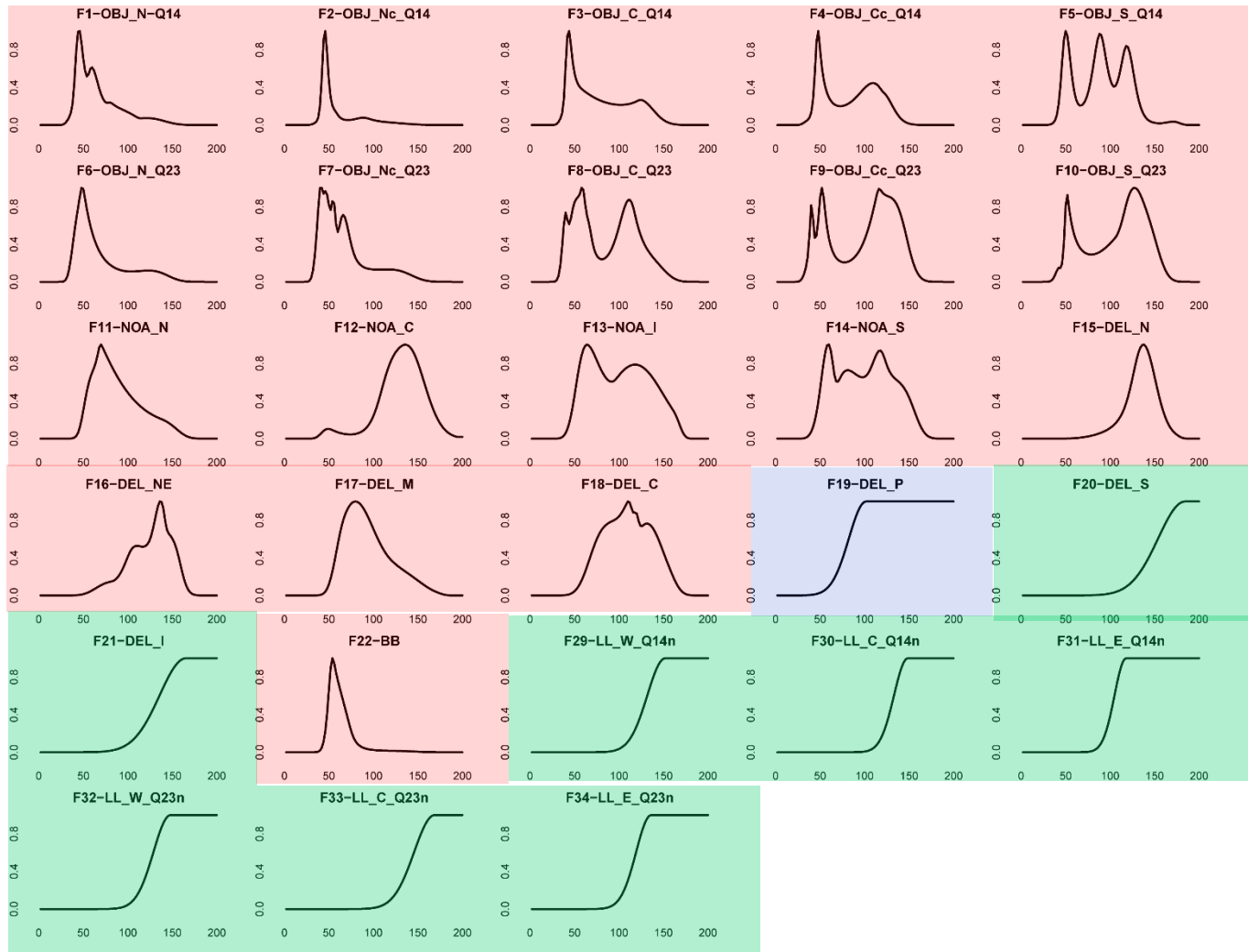
Se asumen vectores de mortalidad natural (M) específicos por edad y sexo



Supuestos de los modelos - reclutamiento

- Relación de Beverton-Holt entre salida reproductiva y reclutamiento
- Reclutamiento es trimestral
- No hay autocorrelación en los desvíos de reclutamiento
- Variabilidad de reclutamiento (σ_R) igual a 1(trimestral)
- El ajuste de sesgo sigue a Methot y Taylor (2011)
- Modelos de referencia: cuatro hipótesis de pendiente de la curva stock-reclutamiento (h): 1,0; 0,9; 0,8; 0,7

Supuestos de los modelos - selectividad



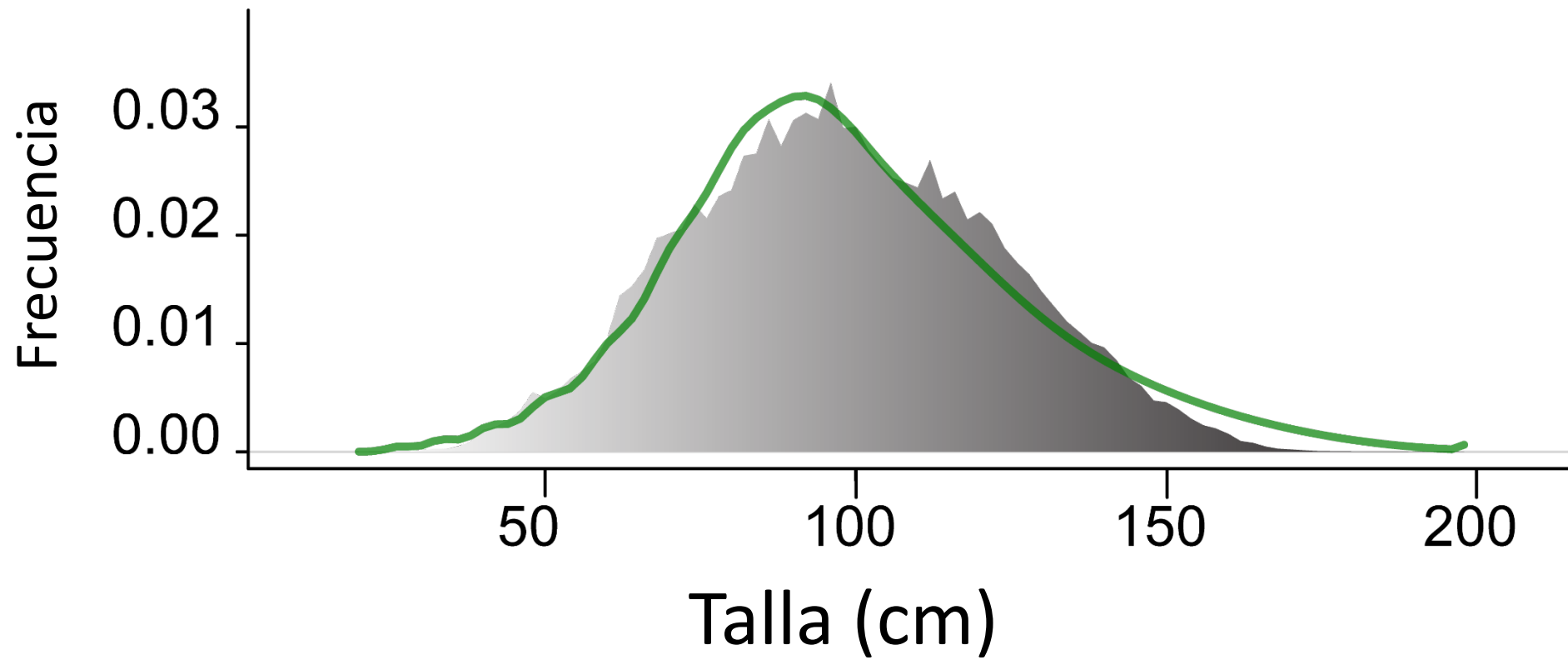
- Mayoría de pesquerías tienen selectividad domo y son modeladas con *splines*

Pesquerías F19-DEL-P :

- asintótica o domo
- Pesquerías de palangre y las pesquerías cerqueras asociadas a defines al sur de 5°N tienen selectividad asintótica

Supuestos de los modelos - selectividad

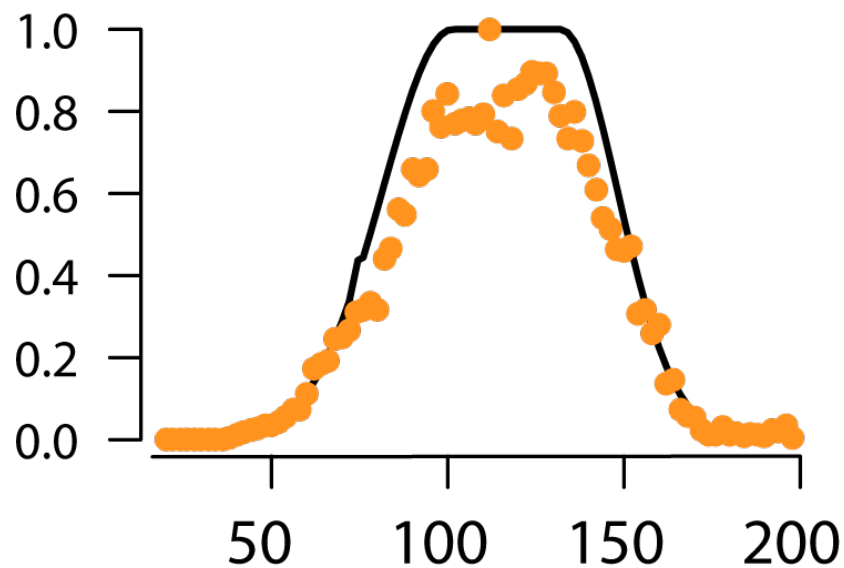
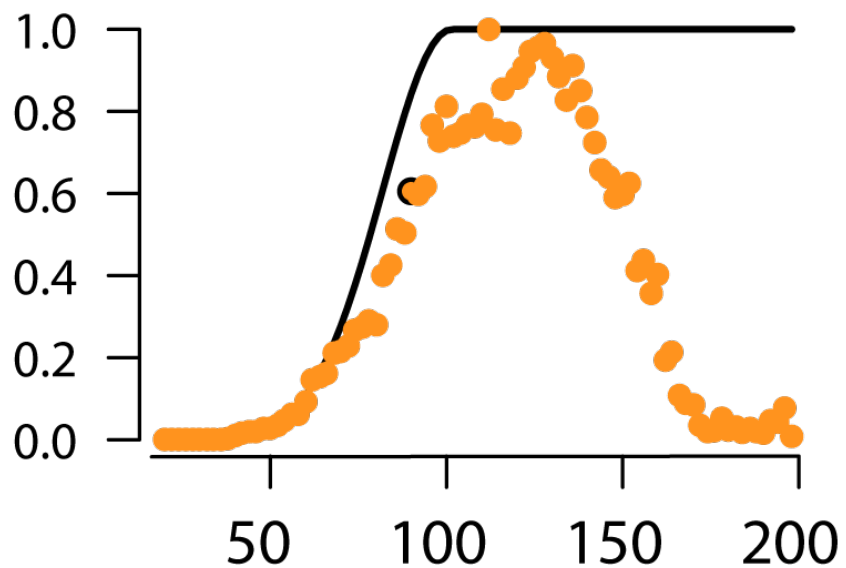
¿Por qué la selectividad de pesquería cerquera asociada a delfines F19-DEL-P se asume asintótica o domo?



Supuestos de los modelos - selectividad

F19-DEL-P

Proportion - Proporción

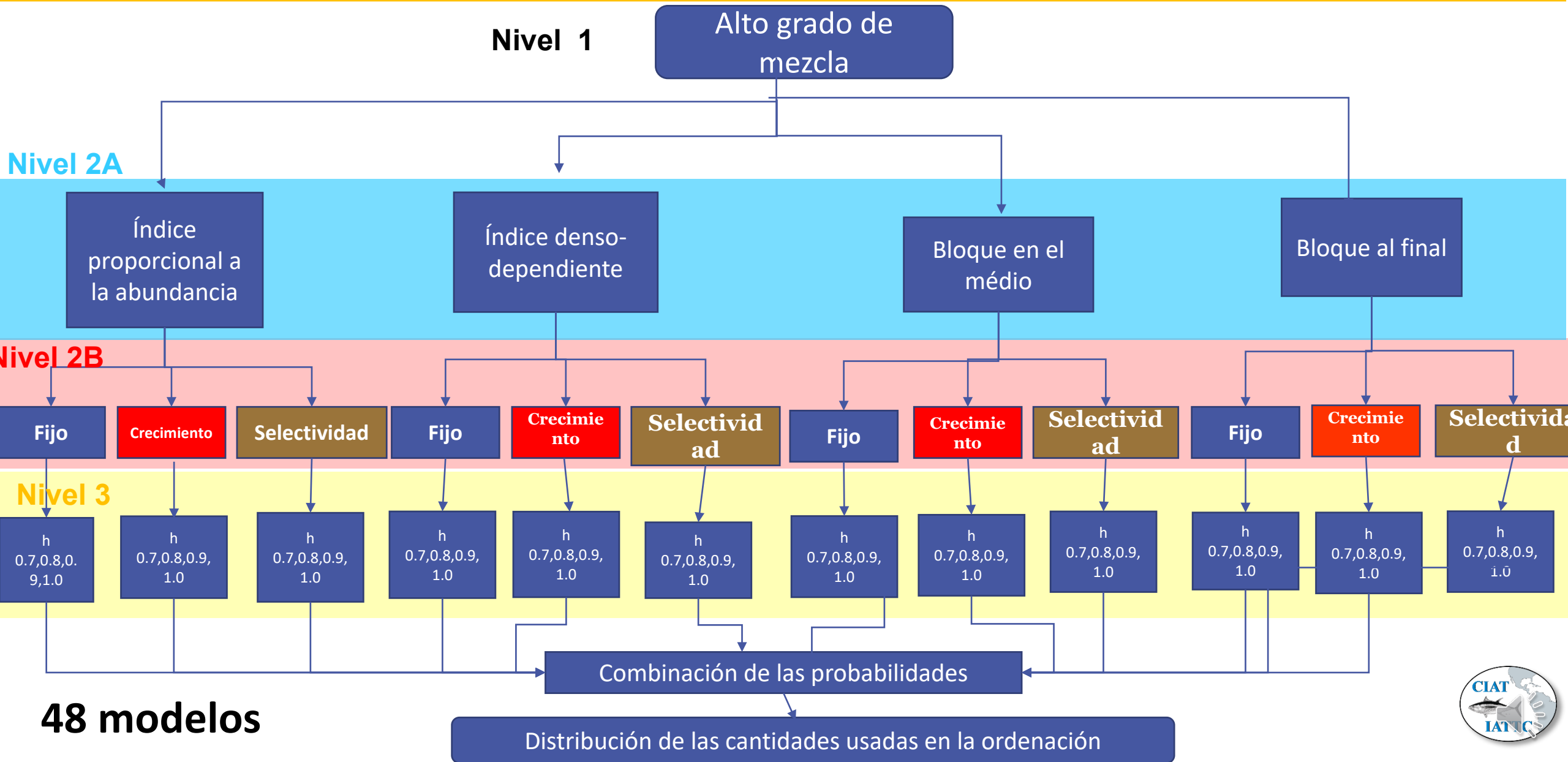


— selectividad
● selectividad “empirical”

Length (cm) - Talla (cm)



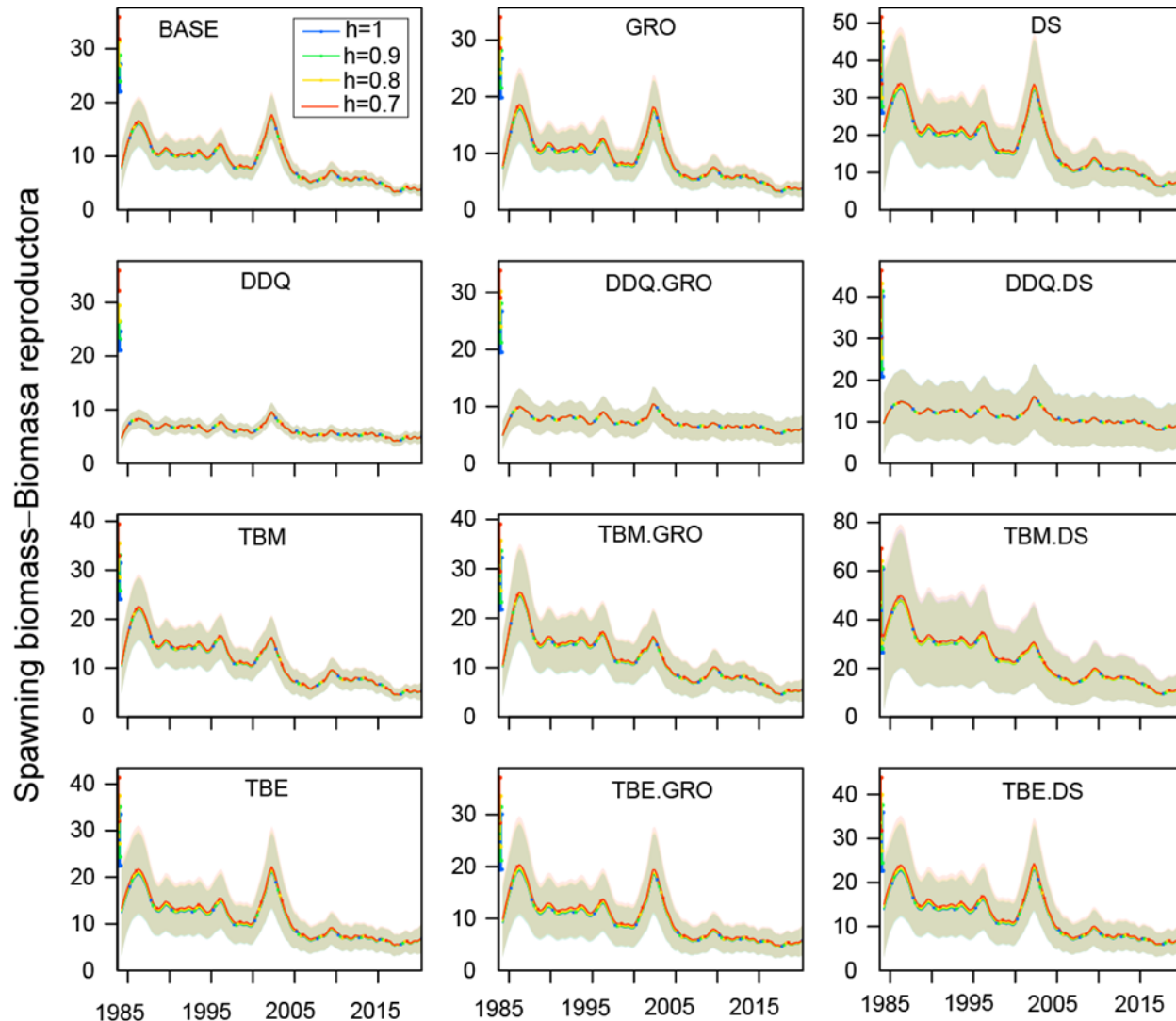
Modelos incluidos: hipótesis de nivel 2 y 3



Conjunto de modelos de referencia

Hipótesis (acrónimo del modelo)	Descripción
Hipótesis de nivel 2A: relación índice y población (+ cambios en la selectividad)	
Proporcional (BASE)	<ul style="list-style-type: none">Índice proporcional a la abundancia
Denso-dependiente (DDQ)	<ul style="list-style-type: none">Índice relacionado de forma no lineal a la abundancia, el parametro es estimado
Bloque en el medio (TBM)	<ul style="list-style-type: none">Bloque en el capturabilidad del índice de 2001.Q1 a 2003.Q2Bloque en la selectividad del índice, y de las pesquerías F18-DEL-C, F19-DEL-P de 2002.Q3 a 2007.Q3
Bloque al final (TBE)	<ul style="list-style-type: none">Bloque en el capturabilidad del índice de 2015 en adelanteBloque en la selectividad de la flota F19-DEL-P
Hipótesis de nivel 2B: ajuste distribución de tallas	
Fijo (BASE)	<ul style="list-style-type: none">Crecimiento fijo y selectividad de la pesquería F19-DEL_P es asintótica
Estima crecimiento (GRO)	<ul style="list-style-type: none">Crecimiento estimado y selectividad de la pesquería F19-DEL_P es asintótica
Estima selectividad (DS)	<ul style="list-style-type: none">Crecimiento fijo y selectividad de la pesquería F19-DEL_P es estimada como dome

Resultados: salida reproductiva

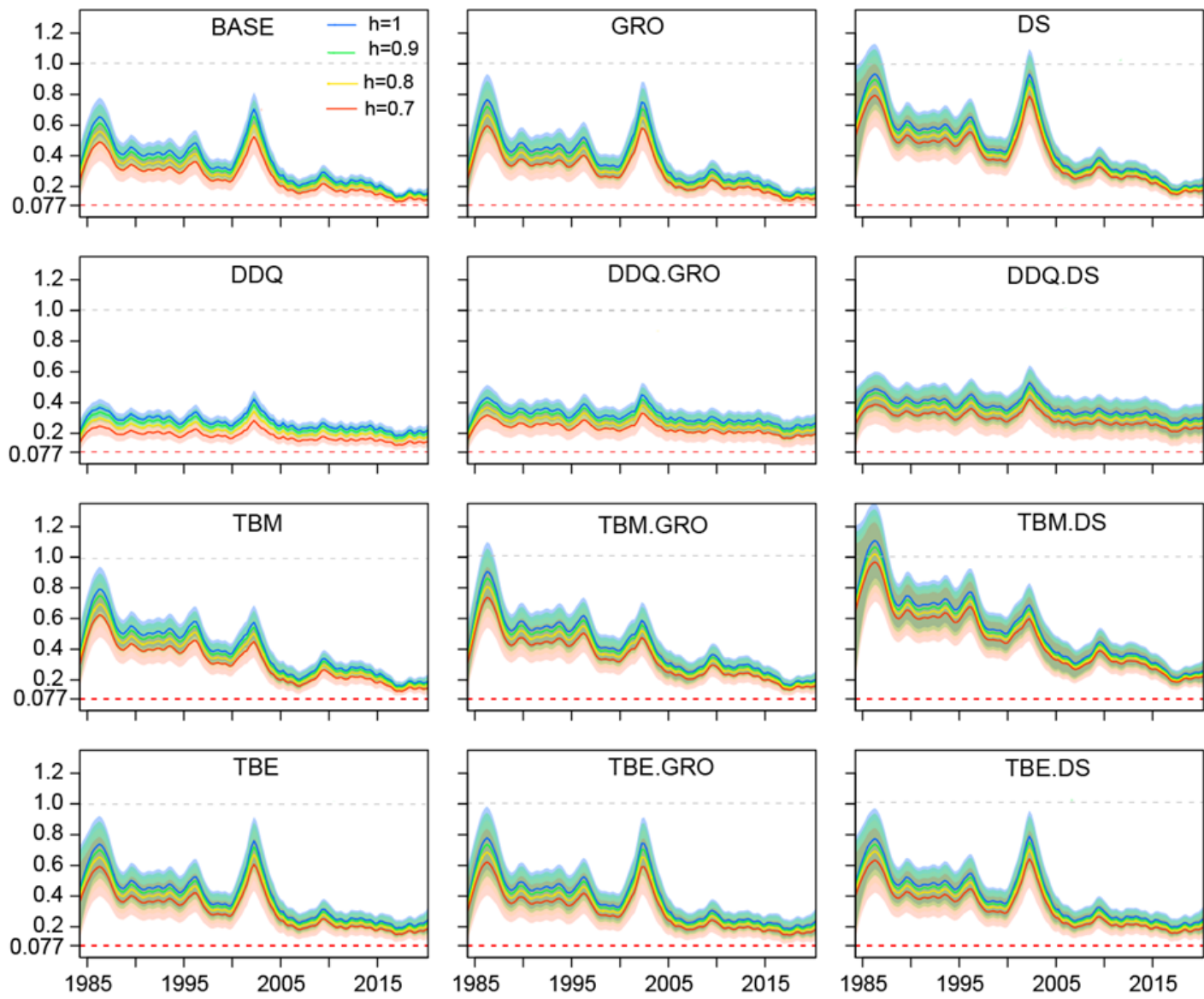


Todos los modelos :

- La “biomasa” reproductiva no es afectada por la pendiente de la relación stock-reclutamiento
- La biomasa virginal es más grande para los menores valores de la pendiente

Resultados: cociente de biomasa reproductora (SBR)

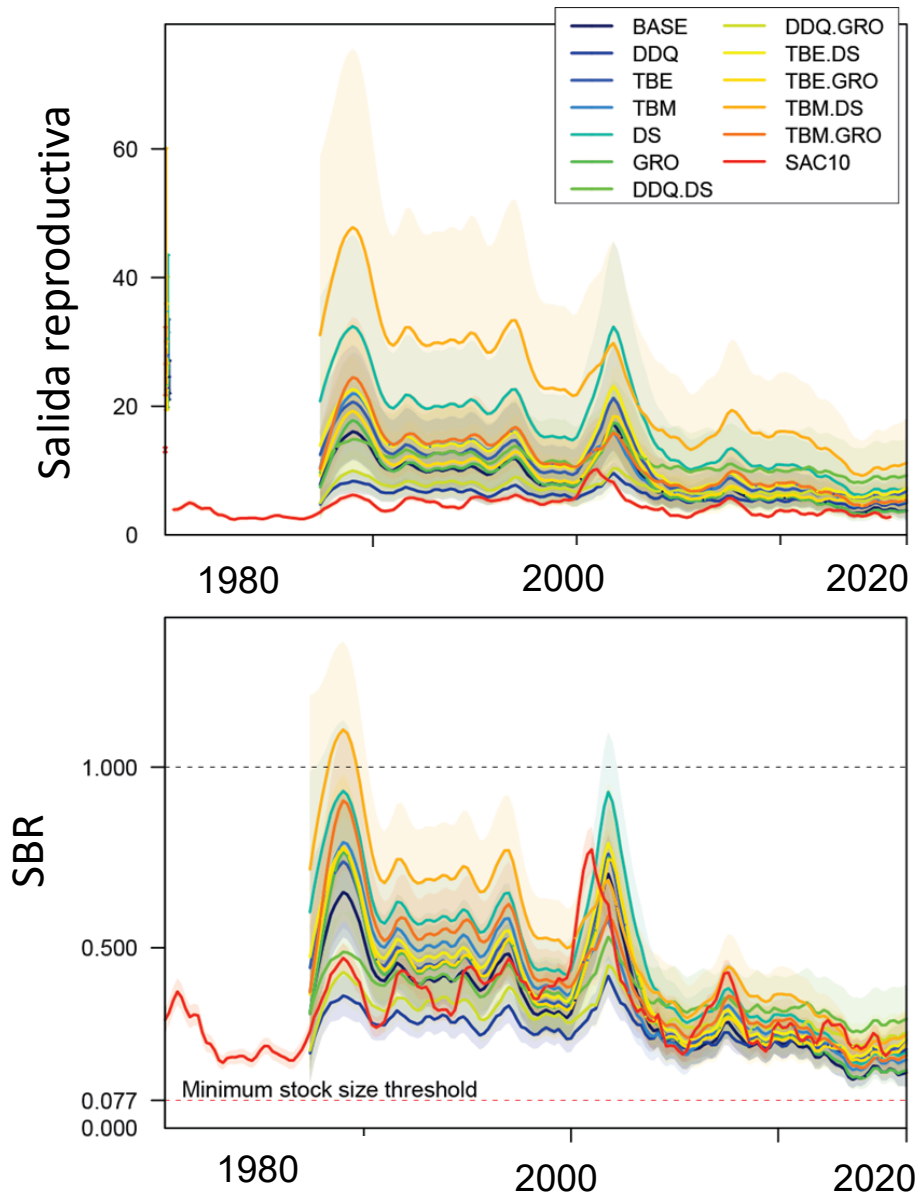
Spawning biomass ratios—Cocientes de biomasa reproductora



- SBR es sensible a la pendiente:
 - $h=0.7$ población más reducida
 - $h=1$ población menos reducida
- Modelos con capturabilidad denso-dependiente: series de SBR más estable
- Modelos con bloque en el medio: mayor disminución de la población



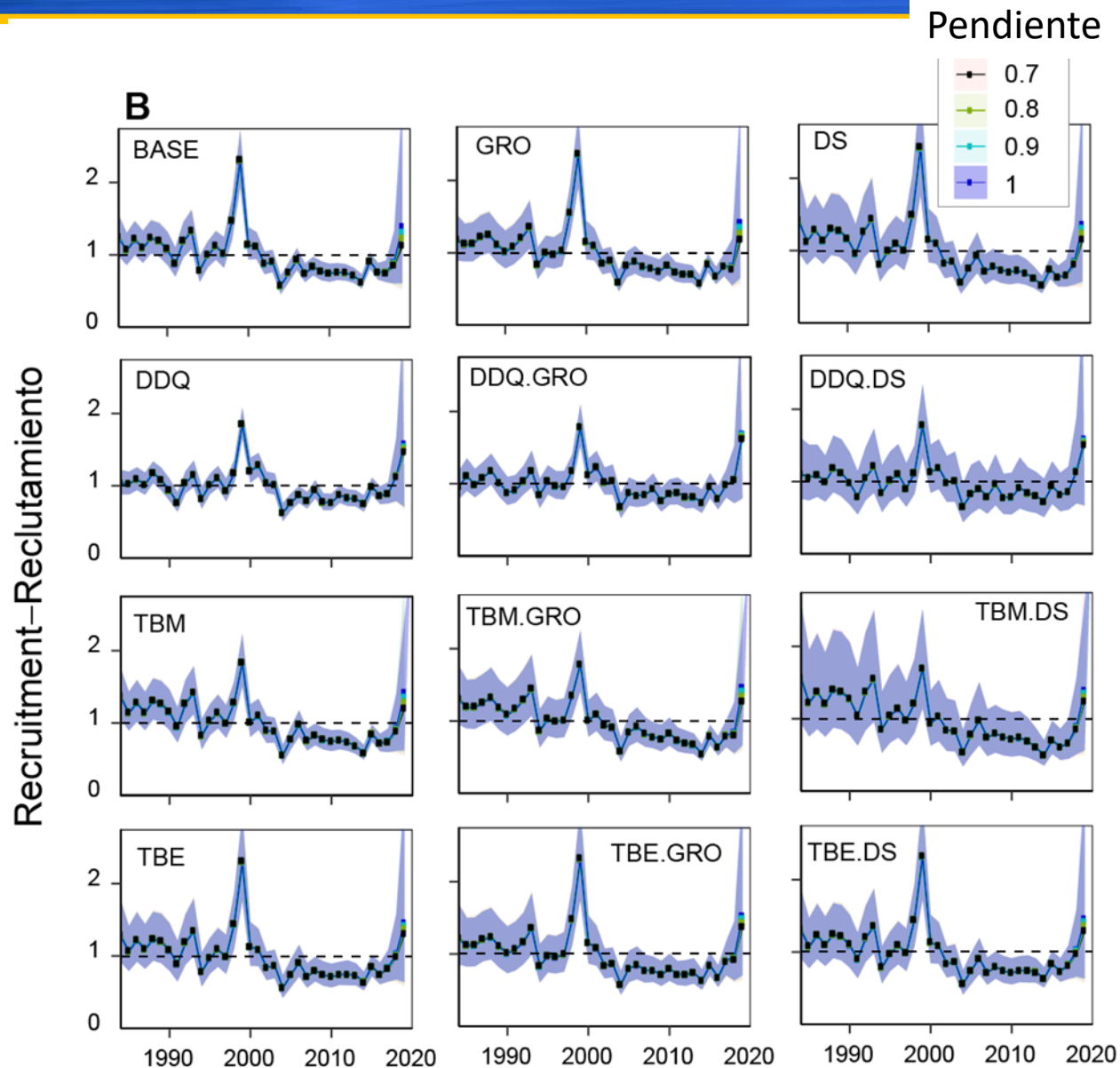
Resultados: cociente de biomasa reproductora



Comparación evaluación previa (SAC10) con modelos con pendiente $h = 1$:

- Doce modelos de referencia tienen mayor incertidumbre
- SBR de la evaluación anterior (SAC10) más variable

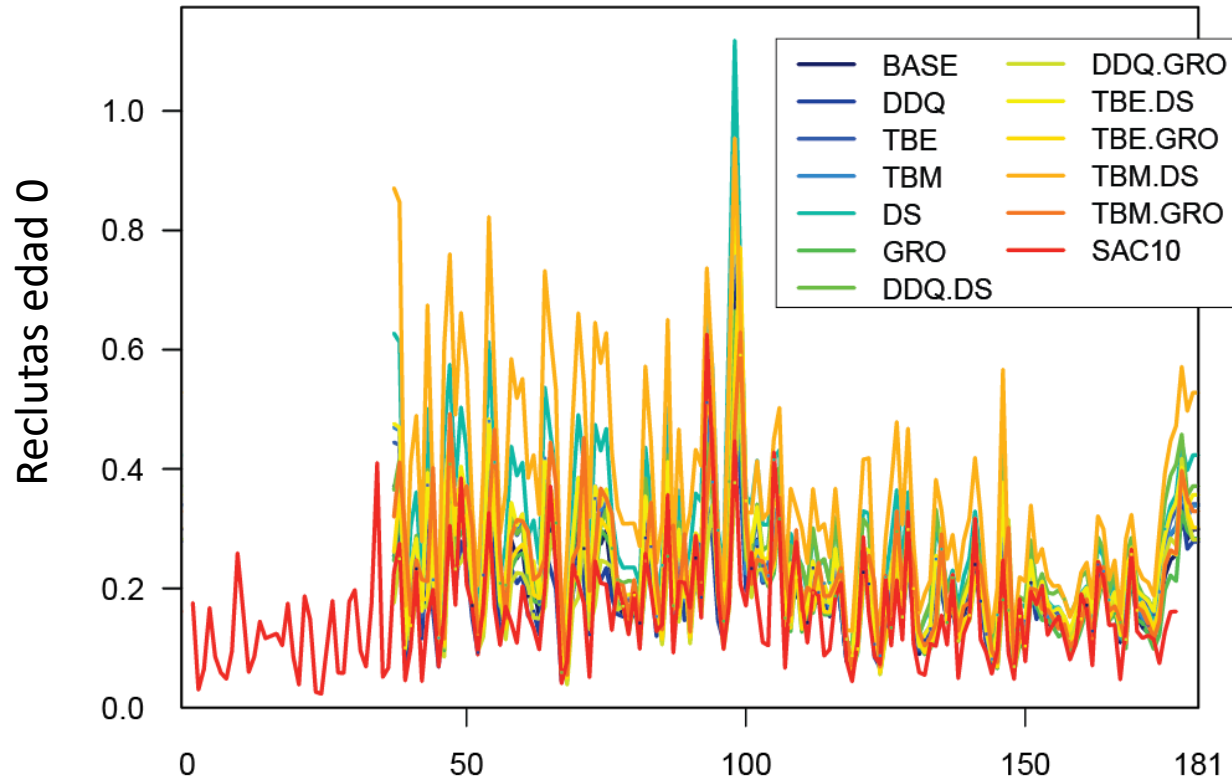
Resultados: reclutamiento anual relativo



Reclutamiento:

- No es sensible a la pendiente de la relación stock-reclutamiento
- Está por debajo del reclutamiento promedio desde el año de 2003
- El 2019 tiene mucha incertidumbre

Resultados: reclutamiento

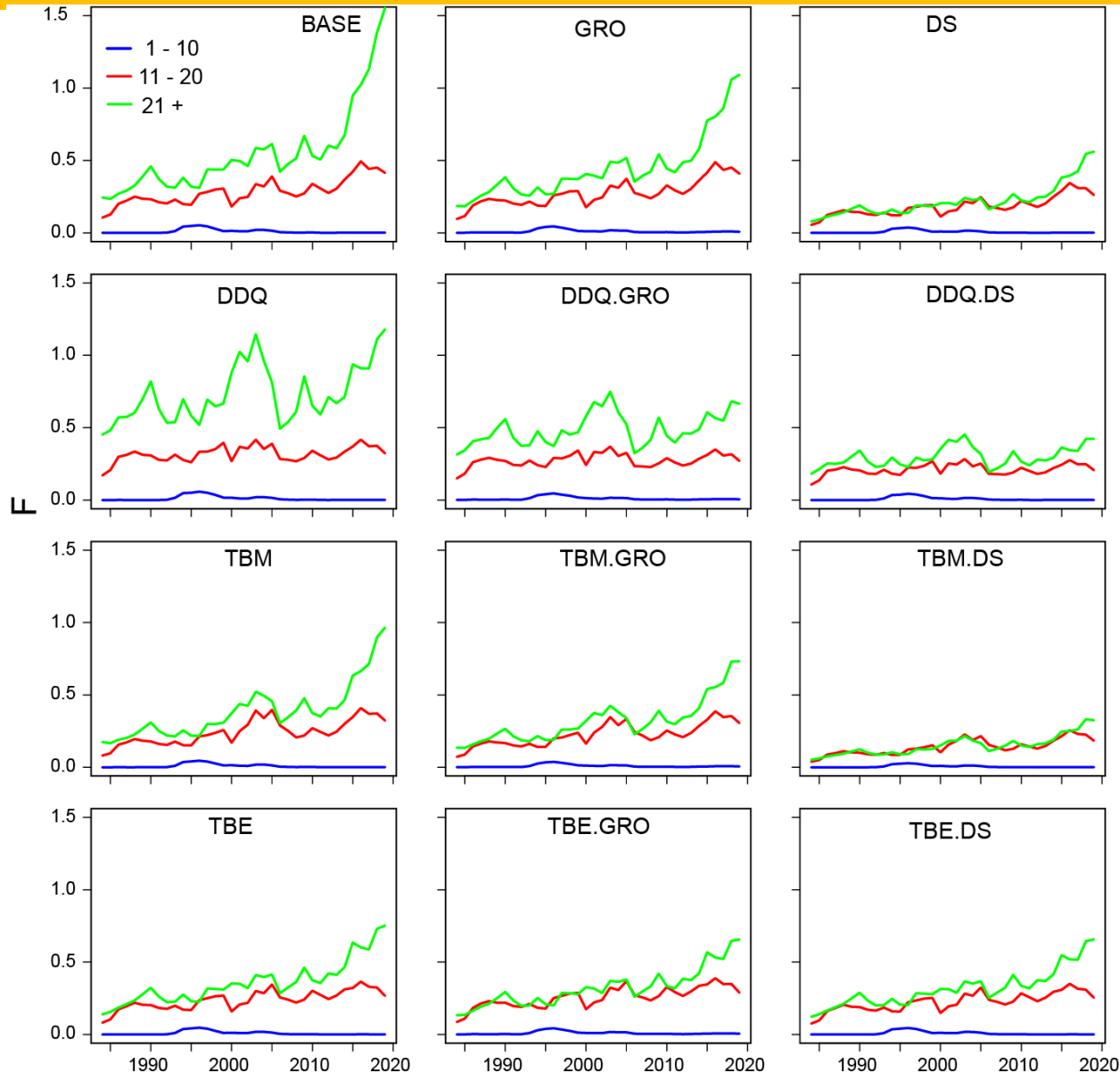


Comparación con la evaluación anterior

(SAC10) con los modelos con pendiente $h=1$:

- Los doce modelos tienen estimativas de reclutamiento más grandes

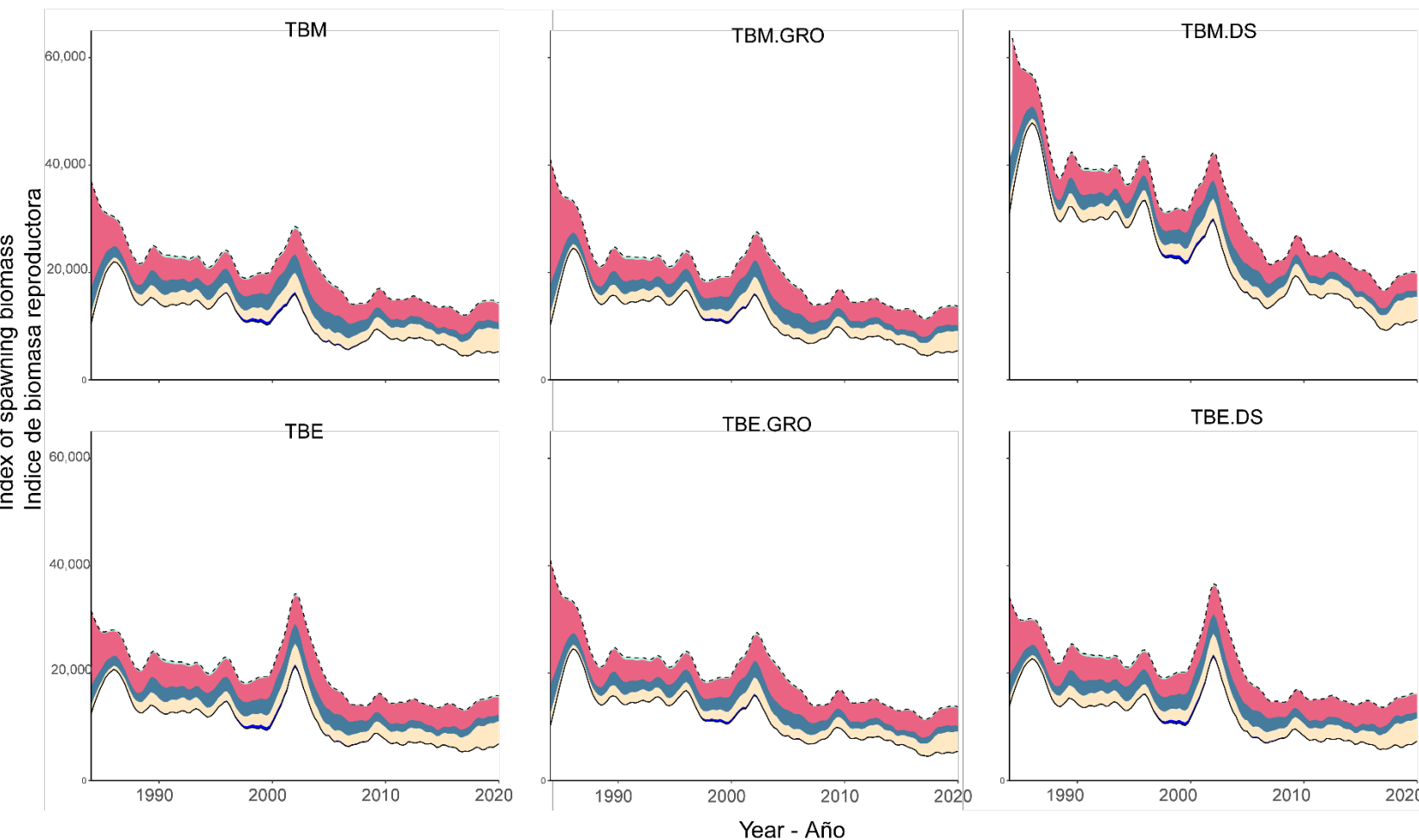
Resultados: mortalidad por pesca anual



- El F más alto para las edades 21+ trimestres seguidos por las edades 11 a 20 trimestres
- Para esas edades el F aumenta en el tiempo
- Los menores F son para las edades menores de 10 trimestres
- Los modelos crecimiento fijo y selectividad asintótica tienen F más alto para edades 21+
- Los modelos que estiman selectividad domo tienen F más bajos

Resultados: impactos de las pesquerías

h = 1



- Los **menores** impactos:
 - OBJ-Descartes
 - palangreros
- Los **mayores** impactos:
 - pesquerias cerqueras asociadas a delfines
 - pesquerias cerqueras asociadas a objetos flotantes han aumentado, y son los más grandes en 2019

Conclusiones

Las evaluaciones anteriores:

- Basada en un modelo de caso base con pendiente igual a 1
- Recomendaciones de ordenación basadas en la estimación puntual
- En 2019 la evaluación fue rechazada por el personal, el modelo fué muy sensible a la inclusion del los últimos datos del indice de abundancia palangrero

En esta evaluación de referencia:

- La incertidumbre es incorporada
- El índice de abundancia cerquero fue adoptado
- Varias hipótesis sobre la dinamica poblacional del atún aleta amarilla fueron propuestas y modeladas
- Las hipótesis fueron generadas dentro de un marco jerárquico, el nivel más amplio considerado se relaciona con la estructura espacial
- Está centrada en el área con la mayor parte de las capturas
- Cuatro valores de pendientes fueron considerados (0,7; 0.8; 0.9; 1.0) X 12 configuraciones para ajustar mayor a los datos = 48 modelos

Próximo paso en el análisis de riesgos

Descrito en Maunder et al. 2020 (SAC-11- INF-F):

- 1. Identificar hipótesis alternativas** ('estados de la naturaleza') sobre la dinámica poblacional que abordan los principales problemas en las evaluaciones
 - YFT: SAC-11-J; BET: SAC-11 INF-F
- 2. Implementar modelos de evaluación de stocks que representen hipótesis alternativas**
 - YFT: SAC-11-07; BET: SAC-11-06
- 3. Asignar pesos relativos a cada hipótesis (modelo)**
 - **YFT: SAC-11 INF-J**; BET: SAC-11 INF-F
- 4. Calcular distribuciones de probabilidad combinadas para cantidades de ordenación utilizando ponderaciones relativas de los modelos**
 - SAC-11-08



Gracias

