

VALPARAISO, 06 de julio de 2021

Señora  
Alicia Gallardo Lagno  
Subsecretaria de Pesca y Acuicultura  
Bellavista 168 piso 18  
**VALPARAÍSO**

Ref.: Adjunta Acta Sesión 03/2021 del Comité Científico Técnico de Recursos Crustáceos Demersales (CCT-CD).

- Adjunto -

De mi consideración:

En nuestra calidad de organismo asesor y de consulta de la Subsecretaría de Pesca y Acuicultura en materias científicas relevantes para la administración y manejo de las pesquerías que tengan su acceso cerrado, así como, en aspectos ambientales y de conservación, y en otras que la Subsecretaría considere necesario, adjunto tengo el agrado de enviar a Ud., el Acta N° 03/2021 del Comité Científico Técnico de la Ref.

Saluda atentamente a Ud.,



**MARÍA ANGELA BARBIERI BELLOLIO**  
Presidenta  
Comité Científico Técnico Recursos Crustáceos Demersales



**Acta N° 3-2021**  
**Comité Científico de Crustáceos Demersales**  
**CCT-CD N°2/2021**

---

Con fecha 10 de junio de 2021, siendo las 9:15 hrs, mediante sistema de video conferencia, se da inicio a la tercera sesión del presente año del Comité Científico Técnico de Crustáceos Demersales (CCT-CD). La reunión fue convocada mediante (DP) Carta Circ. N°68 del 28 de mayo de 2021 y fue presidida por la Sra. María Angela Barbieri Bellolio.

**PARTICIPANTES**

La reunión contó con la participación de los siguientes miembros:

María Ángela Barbieri Bellolio	Nominada (Presidenta)
Dante Queirolo Palma	Nominado
Cristian Canales Ramírez	Nominado
Maximiliano Zilleruelo León	Institucional – Instituto de Fomento Pesquero
Juan Carlos Quiroz	Institucional – Instituto de Fomento Pesquero
Nicolás Alegría Landeros	Nominado
Guisella Muñoz Ibarra	Institucional – Subsecretaría de Pesca y Acuicultura
Aurora Guerrero Correa	Institucional – Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (Secretaria)

Participaron además en calidad de invitados:

Francisco Contreras	Investigador Instituto de Fomento Pesquero
Mauricio Ibarra	Investigador Instituto de Fomento Pesquero
Alejandro Yáñez	Investigador Instituto de Fomento Pesquero

Envió sus excusas el Sr. Mauricio Ahumada

**OBJETIVOS, AGENDA Y ARREGLOS ADMINISTRATIVOS**

La reunión tuvo por objetivo llevar a cabo la revisión y análisis de datos y modelos. Igualmente, el análisis de avances del programa de mejoras de la evaluación de stock.

La presidenta dio la bienvenida a los asistentes y procedió a revisar la agenda propuesta. La agenda de la reunión fue aprobada, según los temas siguientes:

**Mañana**

9:00 – 9:15	:	Bienvenida, arreglos administrativos y revisión de la agenda
9:15 - 9.45	:	Avances del plan de mejora para la evaluación de stock [Sr. Francisco Contreras]
9:45 – 10:30	:	Avances en la evaluación de stock de camarón nailon [Sr. Mauricio Ibarra]
10:30 -11:15	:	Avances en la evaluación de stock de langostino amarillo [Sr. Alejandro Yañez]

11:15 – 12:00 : Reglas empíricas de control de capturas para crustáceos demersales [Sr. Cristian Canales].

**Tarde**

14:30 -15:15 : Datos y Modelos en la evaluación de stock crustáceos demersales

15:15 – 15:45 : Varios

15:45 – 16:15 : Resumen de acuerdos.

Actúan como reporteras de la reunión Guisella Muñoz y Aurora Guerrero

**DESARROLLO DE LA AGENDA**

**1) Avances del plan de mejora para la evaluación de stock**

El señor Francisco Contreras presenta el plan de mejoras–en el marco de los proyectos de asesoría desarrollados por IFOP, relacionados con crustáceos demersales.

En primer lugar, expone antecedentes básicos de cada proyecto, sus objetivos, así como también propuestas de mejoras. Los proyectos considerados corresponden al Programa de Seguimiento de la Pesquería (recopilación de datos y su visión de cómo estos deberían recopilarse en un futuro - incluyendo el impacto del Covid , Programa de Investigación del descarte y Captura de Pesca incidental en pesquerías demersales, en lo correspondiente a crustáceos demersales. Además, se presentaron los planes de mejoras en investigación del Departamento de Evaluación de Recursos, respecto de los esquemas de modelamiento y recomendaciones de capturas límites.

En el caso del Programa de Seguimiento, algunas propuestas de mejoras son incorporar indicadores multi-específicos apropiados, que permitan comprender de mejor manera la relación entre las capturas de las tres especies objetivo, así como sus variaciones espacio-temporales. Otra de las propuestas es mejorar la definición de los tamaños muestrales para lograr niveles de precisión adecuados para todos los indicadores propuestos en las tres especies objetivo. Lo anterior, permitirá lograr distribuir de mejor manera el esfuerzo de muestreo. El Sr. Contreras indicó que se espera que ambas propuestas puedan ser abordadas en el mediano plazo, debiendo considerar la reorientación de los objetivos, en caso que estos aspectos se consideren prioritarios para el proyecto.

Posteriormente, dio cuenta de los efectos de la pandemia en el monitoreo de crustáceos demersales, indicando la reducción de la cobertura de muestreo global, número de muestreos longitud peso y reducciones en los desembarques. No obstante, la precisión de los principales indicadores biológicos y pesqueros se mantiene, dado que los coeficientes de variación no mostraron un incremento notorio y se mantuvieron bajo el 5%.

Con respecto al programa de investigación del descarte, una de las mejoras propuestas tiene relación con la capacitación continua de los observadores científicos en la identificación de especies, para asegurar una cuantificación y registro adecuado que permita realizar estimaciones exactas de mortalidad por pesca, dificultando la evaluación científica de los stocks. Dentro de las brechas de investigación de este programa indica la necesidad de contar con un estudio de sobrevivencia de

especies con prohibición de descarte, para evaluar la posibilidad de exenciones para especies que poseen una alta tasa de supervivencia cuando se liberan en el mar, teniendo en cuenta las características de las artes de pesca, de las prácticas de pesca y el ecosistema. De igual manera se indica que es necesario avanzar en la vinculación de información entre el monitoreo electrónico y la de los observadores científicos del programa, debiendo considerar cómo mejorar la manera de administrar la propiedad de datos, considerando las preocupaciones de privacidad de los usuarios asociadas a la entrega de estos datos.

Posteriormente, la presentación se centró en los avances del proyecto de evaluación de stock, por cuanto se presentan las problemáticas suscitadas en el desarrollo del plan de mejoras establecidos para el año en curso y presentadas en la segunda sesión del CCT-CD. El plan considera (i) Auditoría de procesos biológicos pesqueros - Incluyen revisión de los procesos pesqueros y biológicos, y revisión de la codificación de los modelos. (ii) Consistencia en el cálculo de Captura Biológicamente Aceptable (CBA) basado en puntos biológicos de referencia (PBR), utilización de datos en la evaluación, integración de cruceros de área de barrido, criterios para el cálculo de la CBA.

Para el cumplimiento de estas actividades, se consideró un procedimiento de análisis que aborda las problemáticas identificadas para cada recurso, mediante el estudio de posibles soluciones por medio de análisis respectivos, los cuales deben presentar una verificación de resultados satisfactoria antes de considerar un modelo base para el año 2021.

Finalmente, se hace referencia a la redacción de las bases técnicas de los términos técnicos de referencia para la revisión por pares de la evaluación de stock, el cual se debería llevar a cabo entre la última semana de junio y a mediados de julio. Al respecto se informa que ya se han elaborado los TTR y se encuentran en proceso de revisión y ajustes en conjunto con IFOP. En relación a los objetivos de esta revisión, se considera como ámbito de la consultoría al requerimiento de realización de un proceso de revisión por pares de la evaluación de stock crustáceos demersales (camarón nailon, langostino amarillo y langostino colorado), con el objeto de identificar brechas de información y de procesos y que permita establecer un plan de trabajo con el fin de abordar las observaciones realizadas por el Comité Científico Técnico de Crustáceos Demersales, así como las identificadas en las auditorías anuales efectuadas en el marco de la certificación de las pesquerías.

Todos los puntos mencionados anteriormente, forman parte del plan de trabajo que tiene por objetivo disminuir las brechas observadas en cada eje que compone el proceso de asesoría entregado por IFOP al proceso decisional. Este plan de trabajo será oficiado a la SSPA dentro de los siguientes 15 días hábiles posteriores a este CCT.

El Sr. Canales observa que en el procedimiento de evaluación de stock se ha dado mucho énfasis al enfoque de evaluación, pero a su parecer se debiera prestar atención a la forma en que se entiende el dato y en definitiva si éste es indicativo.

Se indica que el modelo ha sido rechazado en los últimos años y se ha ido perfeccionando, no obstante, el CCT CD ha observado que continúan habiendo inconsistencias en los resultados.

## 2) Avances en la evaluación de stock de camarón nailon

El Sr. Mauricio Ibarra presentó los antecedentes respecto del avance en la evaluación de stock de camarón nailon, por zona. En el caso de la zona norte (Atacama – Coquimbo) indicó que los antecedentes muestran variaciones considerables con relación al estatus del recurso en las sucesivas asesorías, observándose cambios en la escala de las abundancias, en el reclutamiento y en la mortalidad por pesca. Señaló que se presume que estos cambios se deben a las modificaciones realizadas en la capturabilidad del crucero, la forma de extraer la componente anual de la CPUE estandarizada y a la ampliación del rango de estimación de la mortalidad por pesca (F).

Consistente con lo anterior, en términos de la codificación se amplió el rango de estimación de F y en cuanto a los datos de entrada, en 2020 (CBA 2021), se modificó la forma de extraer la componente anual de modelo de estandarización y, adicionalmente, en términos de los controles del modelo, se verificó que existen variaciones de los bloques de capturabilidad. De esta manera se evaluaron 6 escenarios, que correspondieron a Esc1: Escenario Base, Esc2: Incorporación de 2 bloques de q, con cambio en 2007, Esc3: Incorporación de 2 bloques de q, con cambio en 2004, Esc4: Cambio en la extracción del indicador de abundancia, Esc5: Incremento en el rango de estimación de F y Esc6: Implementación de 2 bloques de q (2004), cambio en extracción de CPUE y ampliación del rango de F.

Los resultados mostraron que se producen aumento de escala en las biomاسas, cuando se incorporan los bloques de capturabilidad y se genera una notable reducción cuando se amplía el rango de estimación de F. Las variaciones de la biomasa son consistentes con cambios en el reclutamiento inicial (R0) y en la biomasa virginal (BD0). En términos de la condición del recurso, se comprobó que las principales variaciones se presentan cuando se incorporan los bloques de capturabilidad. Además de lo anterior, se señala que, en las asesorías anteriores, para representar el estado del recurso en el diagrama de fases se utilizaba 45%BD0 y no 40%BD0, no obstante, al corregir, no hay variaciones notables en la condición del recurso.

Respecto de la zona sur, los antecedentes igualmente muestran notorias variaciones en la condición del recurso y la escala de las biomاسas, reclutamientos y mortalidad. La revisión de la codificación arrojó como evidencia, que existe ampliación del rango de estimación de F en la asesoría 2019 (CBA 2020) y asesoría 2020 (CBA 2021). En los datos, se corrobora el cambio en la extracción de la CPUE estandarizada en la asesoría 2019 (CBA 2020). Los bloques de capturabilidad, en la asesoría 2018 (CBA 2019) fueron 1961-2006 y 2007-2018 y en la asesoría 2019 (CBA 2020) fueron 1961-2003 y 2004-2019.

Como en el caso anterior, se establecieron 7 escenarios, que correspondieron a Esc1: Escenario Base, Esc2: Incorporación de 2 bloques de q, con cambio en 2007, Esc3: Incorporación de 2 bloques de q, con cambio en 2004, Esc4: Cambio en la extracción del indicador de abundancia, Esc5: Incremento en el rango de estimación de F, Esc6: nuevo Incremento en el rango de estimación de F y Esc7: Implementación de 2 bloques de q (2004), cambio en extracción de CPUE y ampliación del rango de F.

A diferencia de lo que ocurre en la zona norte, los resultados mostraron que se produce una disminución de escala en las biomاسas y reclutamientos, cuando se incorporan los bloques de capturabilidad, pero

de mayor manera si se amplía el rango de estimación de F. Las variaciones de la biomasa son consistentes con cambios en el reclutamiento inicial ( $R_0$ ) y en la biomasa virginal (BD0).

En términos de la condición del recurso, se comprobó que existen impactos en los PBR estimados y que al incorporar bloques de capturabilidad y ampliar del rango de estimación de F, la condición del recurso varía considerablemente. Se comprobó que el estatus del recurso establecido en las asesorías anteriores, si bien presenta el mismo inconveniente que en la zona sur, es decir que para construir el diagrama de fases se utilizaba 45%BD0 y no 40%BD0, el impacto no es considerable y el estatus del recurso determinado es el correcto, como en la zona norte.

### **3) Avances en la evaluación de stock de langostino amarillo**

El Sr. Alejandro Yáñez resumió las problemáticas identificadas en la evaluación de stock de langostino amarillo y presentó los avances realizados en dos de ellas consideradas las más importantes. La primera relacionada con inconsistencias en el valor de referencia al inicio de la evaluación de stock en langostino amarillo norte. Los análisis presentados demuestran que estas inconsistencias visualizadas entre los valores de  $B_0$  y  $R_0$ , disminuyen considerablemente al fijar los parámetros que modulan el crecimiento ( $L_0$  y su  $cv$ ). Al respecto el Sr. Canales menciona que siempre es conveniente mantener fijos aquellos parámetros desconocidos en la evaluación de stock.

La segunda problemática abordada consideró la estructura espacial en la cual se realiza la evaluación de stock. La división actual por zonas de evaluación separadas en los  $30^{\circ} 30' LS$  está sustentada en análisis realizados el año 2008 y dificulta la determinación del estatus para cada una de las Unidades de Pesquerías administrativas. Se presentaron análisis preliminares de la evaluación de stock separada por Unidad de Pesquería Norte y Sur, haciendo especial énfasis en la consistencia encontrada en términos de biomasa desovante comparando zonas de evaluación y unidades de pesquería. Si bien, en términos globales, al realizar la evaluación por Unidad de Pesquería se observó un re-escalamiento de la biomasa a menores niveles que por Zona de Evaluación, se considera una mejor alternativa cambiar la estructura de la evaluación a la división por Unidad de Pesquería, pues permite obtener un estatus del recurso de manera directa para cada unidad.

En las conclusiones se señala que la condición inicial Zona de Evaluación norte (ZEN) mejora en términos de consistencia entre  $R_0$  y  $B_0$  al mantener fijos los parámetros de crecimiento. Es necesario incorporar este cambio en el modelo actual con información completa. En términos espaciales, al no existir información reciente que soporte la estructura por Zona de Evaluación es conveniente realizar la evaluación separando por Unidad de Pesquería (UP). El comportamiento migratorio es más batimétrico en crustáceos y es mínimo, por lo que se sugiere realizar estos cambios en los límites espaciales. Las mejoras encontradas se deben incorporar lo antes posible a nivel de unidad de pesquería.

### **4) Reglas empíricas de control de capturas para crustáceos demersales**

El Sr. Cristian Canales propuso el empleo de reglas de control de capturas (RCC) basadas en el desempeño de indicadores de abundancia tales como la CPUE o los cruceros de área barrida. El supuesto de fondo es que las variaciones en las capturas debiesen estar en sintonía con las variaciones en las

estimaciones poblacionales. Para estos fines, se analizó la consistencia en las relaciones entre los indicadores de CPUE y Biomasa de cruceros.

Los análisis mostraron inconsistencias entre los principales índices de abundancia en la serie 2010-2020, particularmente en la zona norte en camarón y langostino colorado. Esta evidencia explicaría de alguna forma las dificultades que tienen los modelos de evaluación de stock en el ajuste de todas las piezas de información. Del mismo modo, el examen de la relación entre los índices de abundancia y las capturas mostraron en general y a excepción de la CPUE en la zona norte de la UP, que las capturas del Camarón han estado poco influenciadas por los índices de abundancia. De manera similar, en el Langostino Colorado no se aprecia afinidad entre captura y la biomasa de crucero, siendo ligeramente más relevante la relación CPUE vs Capturas. Por su lado, en el Langostino Amarillo, la afinidad entre captura y la biomasa de crucero es destacable solo en la zona sur, en tanto la relación CPUE vs Capturas persiste como la más consistente. En general se menciona que las capturas han fluctuado en torno a un determinado nivel no obstante notables variaciones en los índices de abundancia.

Como resultado del análisis se recomendó establecer niveles de capturas de referencia en consulta con los usuarios y determinar niveles de referencia en el/los índices a emplear en la RCC como tarea del CCT. En este sentido, el Sr. Canales recomendó explorar la relación índice vs biomasa desovante estimada en el modelo de evaluación, y de esta forma determinar el índice de referencia consistente con el BDRMS. En su defecto, determinar el nivel de biomasa explotable (BE) consistente con BDRMS de manera que el índice de abundancia de referencia resulta de multiplicar este valor con el coeficiente de capturabilidad. Finalmente, indicó necesario evaluar el desempeño comparativo del uso de RCC empleando indicadores derivados de la evaluación de stock (ej. B/Brms) versus índices “empíricos” (CPUE, Cruceros).

Los miembros del CCT CD, agradecen a los Sres. Yáñez e Ibarra por sus presentaciones clarificadoras. Se indica que es necesario seguir con los análisis de sensibilidad y que es necesario tener una definición respecto del proceso de asesoría del presente año y que se espera que esto se establezca en próxima reunión.

## **5) Datos y Modelos en la evaluación de stock crustáceos demersales**

### ***Camarón nailon Zona norte y zona sur***

El Sr. Mauricio Ibarra expuso los principales aspectos asociados a la evaluación de stock de camarón nailon. Presentó el modelo conceptual de la evaluación de stock utilizado hasta ahora, en el que se muestran como principales supuestos 2 subunidades de stock, y 2 bloques de capturabilidad. Si bien la evaluación se realiza en 2 zonas separadas, la unidad de stock del camarón nailon es única.

De esta manera se menciona que la información que se utilizará en la asesoría 2021 será completa hasta 2020 y no se incluirá la información parcial del año en curso, como se realizó en las evaluaciones previas. La CPUE estandarizada se obtiene de la extracción de la componente anual, de un modelo lineal de efectos mixtos. Indica que se establecen pasos y niveles para incorporar información de descartes, el cual se incorpora como una estimación indirecta y se descuenta a la CBA resultante de los análisis. El descarte no impacta en las estructuras de tallas, dada que las composiciones de tallas se miden en la captura de la información, donde no hay descarte por tamaño, sino más bien por la calidad del producto.

Finalmente señala que la madurez sexual y el crecimiento corresponden a información común para las 2 zonas de análisis.

Se presenta la metodología para establecer el estatus para la unidad de pesquería, el que corresponde a un análisis de rendimiento por recluta, considerando como supuesto que las flotas de ambas zonas son diferentes, por ende, poseen patrones de explotación diferentes. Ante esto, el análisis considera la generación de un único patrón de explotación. Se discute sobre el inconveniente de definir un estatus solo respecto de la mortalidad por pesca del RMS y no respecto de BDO.

### Langostinos

En langostino amarillo se presenta el esquema principal del modelo de evaluación de stock, el cual corresponde a un modelo estructurado por tallas con dinámica en edades. Este modelo será aplicado a la Unidad de Pesquería Norte y Sur por separado, por lo que la información que alimenta el modelo estará estructurada de acuerdo a estas nuevas unidades espaciales a diferencia de evaluaciones anteriores. Se sugiere que la información de pesos medios sea incorporada anualmente más que un único vector que promedia todos los años, sin embargo, se menciona que existen problemáticas con mayor prioridad y que este tema podría ser abordado en años siguientes.

Respecto de langostino colorado, se indica que hay similitud respecto del análisis efectuado en camarón nailon y que se discutirá con más detalle en próxima reunión. Consecuencia de ello se acuerda que se vuelva a retomar este análisis y discusión en próxima reunión fijada para el 29 de julio. En dicha reunión deberá concordarse respecto del procedimiento que se empleará para la asesoría respecto del estatus del presente año y recomendación de CBA 2022.

#### 6) Varios

- Se informa que ya se ha publicado la resolución que autoriza la pesca de investigación en el marco del proyecto de evaluación directa. Se informa que el proyecto ha sido adjudicado por IFOP a la consultora Investigaciones Marinas CIMAR Limitada. EL crucero debería iniciar dentro de la próxima semana. Miembros del CCT-CD, solicitan que se pueda realizar presentación informando sobre cómo se llevará a cabo la evaluación directa.

### ACUERDOS

- En reunión del 29 de julio se continuará con el análisis de datos y modelos y de los escenarios de sensibilidad.
- Se acuerda que la evaluación de stock en langostino amarillo se realice acorde a los límites que definen las correspondientes unidades de pesquería.

Se cierra sesión a las 15:50 hr.



MARÍA ANGELA BARBIERI BELLOLIO  
PRESIDENTA



AURORA GUERRERO CORREA  
SECRETARIA

**ANEXO  
PRESENTACIONES**

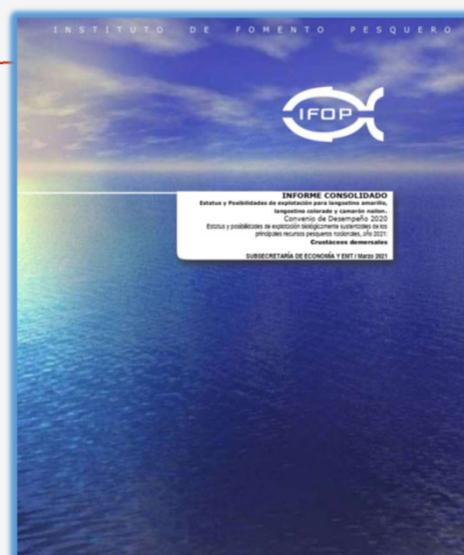
# PLAN DE TRABAJO CRUSTÁCEOS

Grupo crustáceos

1

## Contenido

- Avances proyectos crustáceos
- Etapas de Mejoras
- Cronograma de actividades
- Procedimiento de mejoras-2021
  - Camarón nailon
  - Langostino amarillo
- Plan de trabajo crustáceos
  - Programa de seguimiento
  - Proyecto de descarte
  - Evaluación de stock
    - TTR
    - Mejoras....



2

## Avances

1. Revisión por pares
2. CCT
3. Estatus (marzo, 2021)

N°	Item	Observación	Año implementación	Nivel avance							
1	Evaluación de stock	Investigar el uso de modelos Bayesianos jerárquicos espacialmente estructurados	2019	0%							
2	Modelo biológico			50%							
3	Evaluación			0%							
4	Evaluación			50%							
	<b>Conceptualización</b>										
	<b>Modelo conceptual</b>										
5	Evaluación	1. Modelo conceptual	0%	Informe Consolidado de marzo 2019	Todos						
6	Evaluación	2. Límites geográficos	100%	Justificar unidades de análisis	Informe Consolidado de marzo 2021	Todos					
7	Evaluación	<b>Dinámicas espaciales</b>		Superiores de evaluar algún tipo de modelación espacial. De algún modo se considera hoy en la estandarización de la CPUE (ej. interacción tiempo-zona).							
8	Evaluación	3. Dinámicas espaciales foto y recurso	20%	Formalizar proceso de consulta/retroalimentación entre modelador y seguimiento de foto	Informe modelo/datos junio de 2019.						
9	Monitoreo	<b>Desembarque</b>		Sugerir proyectos de investigación en temáticas de dinámica larvofrecuentamiento							
10	Modelo biológico	<b>Biomasa de campo</b>		Considerar escenarios que tomen en cuenta la mayor/menor incidencia en la serie de desembarques. Ej. Considerar la serie de tiempo desde 1964 (anteriores a esta campaña de recolección) efectos de desembarques, otros.	Informe modelo/datos junio de 2019.						
11	Evaluación	<b>Estructuras de</b>									
12	Evaluación	2.2. Biomasa de los	20%	Se considera que el principal efecto es el sesgo en la estimación de área banda.							
13	Modelo biológico	<b>Estimación de cambios</b>									
14	Evaluación	<b>Estandarización</b>									
15	Muestra	2.3. Estructura de talas	Revisión final	3	CAMARON NAILON	01-03-2021	11-02-2022	245	8	2	
16	Monitoreo	3. Sobre la para									
17	Evaluación	2.4. Aparato de datos	20%	3.1 Informe Técnico consolidado		15-03-2021	23-03-2021	7	90	1	
18	Monitoreo	3. Estimación	100	3.1.1 Entrega para revisión		15-03-2021	23-03-2021	7	0	1	
		3.2. Biomasa cruceo	100	3.2 Mejora continua		01-03-2021	11-02-2022	245	8	1	
		3.2.1 Cambios metodológicos	100	3.2.1 Determinación de un modelo Base		01-03-2021	24-05-2021	60	0	2	
		3.2.2	70%	3.2.2 Estatus único unidad de pesquería		01-04-2021	14-05-2021	32	100	2	
		3.2.2.1	70%	3.2.2.1 Investigar metodologías		01-04-2021	12-04-2021	8	100	2	
		3.2.2.2	70%	3.2.2.2 Implementar nuevas metodologías		13-04-2021	29-04-2021	13	100	2	
		3.2.2.3	70%	3.2.2.3 Insertar al informe		30-04-2021	14-05-2021	11	100	2	
		3.2.3	80%	3.2.3 Verificar datos de capturas y estructuras de talas Eval Dir		01-04-2021	24-05-2021	60	0	3	
		3.2.3.1	50%	3.2.3.1 Revisión de informes y anexos anteriores		01-04-2021	24-06-2021	60	0	3	
		3.2.4	50%	3.2.4 Proyecciones		01-04-2021	09-08-2021	90	20	1	
		3.2.4.1	50%	3.2.4.1 Estimación de F a partir de las capturas proyectadas		01-04-2021	09-08-2021	90	20	1	
		3.2.4.2	100	3.2.4.2 Proyección del reclutamiento		01-04-2021	09-08-2021	90	20	1	
		3.2.5	100	3.2.5 Modelo conceptual		01-04-2021	13-09-2021	115	6	3	
		3.2.5.1	50%	3.2.5.1 Distribución espacial recurso		01-04-2021	01-07-2021	64	35	3	
		3.2.5.2	50%	3.2.5.2 Distribución espacial foto (Justificar 2 unidades de análisis)		01-04-2021	01-07-2021	64	0	3	
		3.2.5.3	100	3.2.5.3 Dinámica poblacional		01-04-2021	02-08-2021	85	0	3	
		3.2.5.4	100	3.2.5.4 Ciclo de vida		01-04-2021	13-09-2021	115	0	3	
		3.2.6	50%	3.2.6 Evaluar cambios en la madurez sexual		20-04-2021	02-07-2021	52	0	2	
		3.2.6.1	50%	3.2.6.1 Investigar diferentes curvas estimadas		20-04-2021	01-06-2021	30	0	2	
		3.2.6.2	50%	3.2.6.2 Implementar cambios en madurez sexual		02-06-2021	02-07-2021	22	0	2	

3

## Etapas de Mejoras

1. Auditoria de procesos (biológicos y pesqueros), códigos, proyecciones
2. Consistencia en calculo de CBA
3. Revisión por pares (UdeC, Empresas pesqueras, IFOP)
4. Adopción de modelos base

	Enero	Febrero	Marzo	Abril
1.-				
2.-				
3.-				
4.-				



	Abril	Mayo	Junio	Julio
1.-				
2.-				
3.-				
4.-				

4

Cronograma de actividades crustáceos demersales

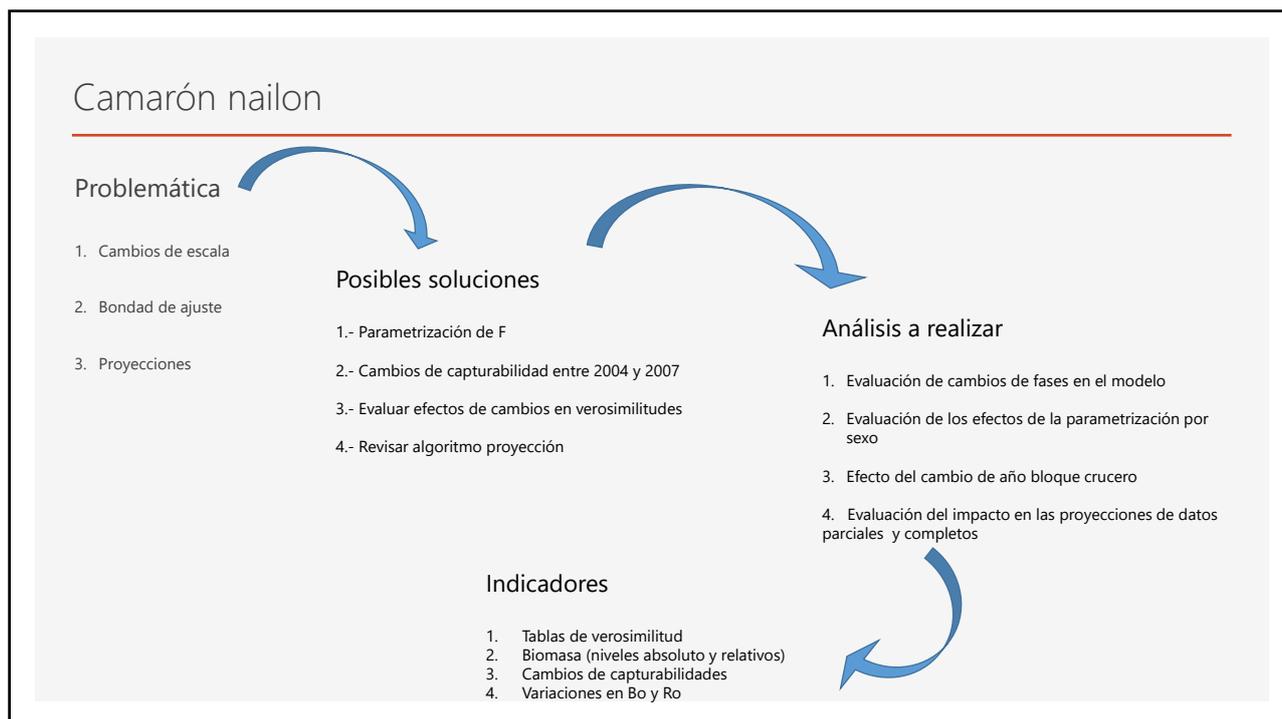
Tópico	Título	Actividad	Responsable	N° de invest.	CNn	CNs	LCn	LCs	LAN	LAS	Depto	Inicio	Final		
1	Conformación	Conformación grupo crustaceos	JCQ	3								17-03-2021	23-03-2021		
		Primera reunion grupo de trabajo crustaceos										29-03-2021	01-04-2021		
			Recopilación y Análisis de datos									06-04-2021	04-05-2021		
			Preparación Taller Datos y Modelos									31-05-2021	04-06-2021		
			<u>Modelo conceptual</u>			X	X	X	X			21-04-2021	04-06-2021		
			<u>Límites geográficos</u>							X	X	04-05-2021	11-05-2021		
			<u>Arreglos (Fases y parametrización)</u>	Ibarra		X						27-05-2021	10-06-2021		
			<u>Validación del modelo (retrosp. y bond. ajuste)</u>			X	X		X	X		10-06-2021	10-07-2021		
	2	Estatus base	CCT (datos y modelos )			X	X	X	X	X	X		08-06-2021	13-06-2021	
			<u>Estructuras de tamaño y proporción sexual</u>										10-06-2021	16-06-2021	
<u>Pesos medios</u>												10-06-2021	16-06-2021		
<u>Parámetros de historia de vida</u>												18-06-2021	25-06-2021		
<u>Índices de abundancia (CPUE/Acústica)</u>												11-05-2021	25-05-2021		
<u>Modelamiento (procesos, Selec. y bloques)</u>												25-05-2021	01-06-2021		
<u>Ponderadores de información (nm, cv)</u>												03-06-2021	08-06-2021		
				Taller interno DER revision de modelos		7						DER/DEP/	25-06-2021	29-06-2021	
3			Auditoría de procesos (biológicos y pesqueros), códigos y	Estandarización de codigos										27-04-2021	11-05-2021
				Propuestas de modificación										18-05-2021	08-06-2021
	Plataforma de modelamiento											08-06-2021	13-07-2021		
	Implementación area/especie											06-07-2021	10-08-2021		
4	Consistencia calculo de CBA (proyección)	PBR y distribución de Mortalidades por pesca										03-08-2021	17-08-2021		
		Utilización de datos en la evaluación de stock										20-07-2021	24-08-2021		
		Integración de cruceros acusticos en la toma de decisión										05-08-2021	31-08-2021		
5	Revisión de pares (Udec, empresas pesqueras, IFOP)	Revisión de criterios para el cálculo de CBA										17-07-2021	07-09-2021		
		Taller sobre el estado del arte (UdeC)										06-06-2021	25-07-2021		
		Identificación de brechas mayores, en base proceso de auditoria, como punto de partida para la revision por pares										06-06-2021	25-07-2021		
6	Adopción Modelo base	Adopción de un plan de investigacion de corto, mediano y largo plazo										25-07-2021	25-08-2021		
		Criterios y Supuestos										01-06-2021	06-07-2021		
7	Entrega de informe	Proyecciones										13-07-2021	27-07-2021		
		Plataforma de modelamiento (Admb y/o SS3)										29-06-2021	03-08-2021		
		Informe de estatus										01-08-2021	15-09-2021		
		Informe consolidado										01-01-2022	31-03-2022		

5

Mejoras-2021



6



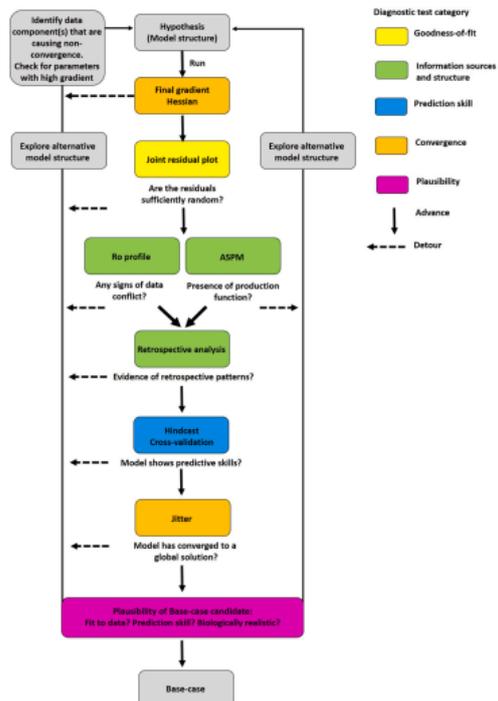
7



8

## Diagnostico

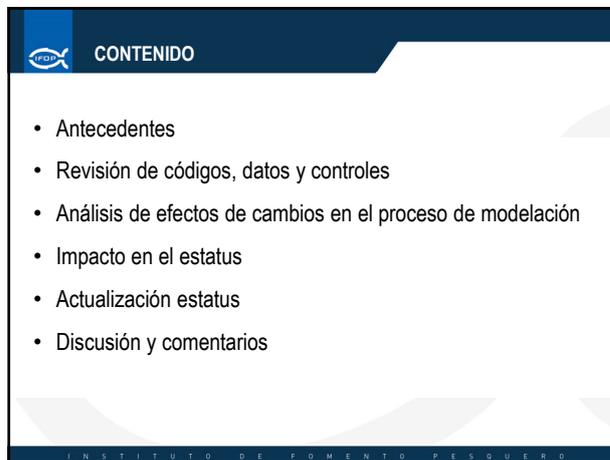
1. Convergencia ✓
2. Análisis residual ✓
3. Análisis retrospectivo (✓/X)
4. Perfil de verosimilitud de Ro (X)
5. Modelos alternativos (??)



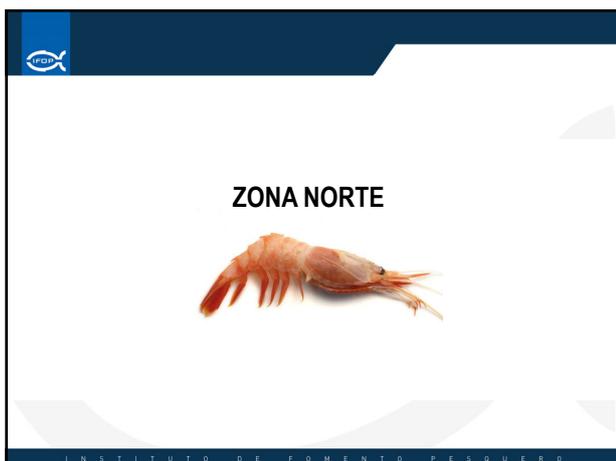
Carvalho et al., 2021



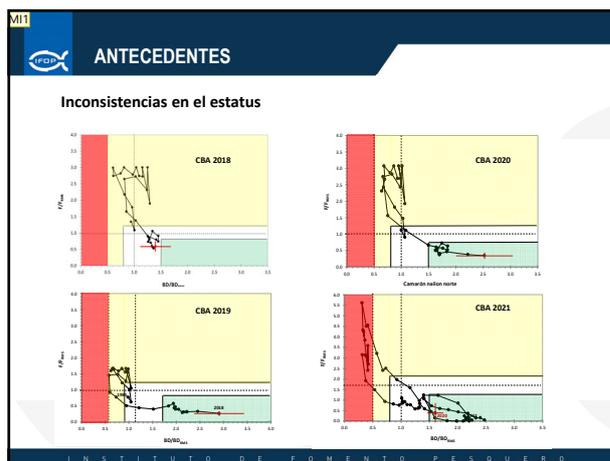
1



2



3



4

## Diapositiva 4

---

MI1

Revisar estatus

Mauricio Ibarra; 04-06-2021

**ANTECEDENTES**

- CBA 2018
  - Rango de F  $[2,1 \cdot 10^9 - 0,82]$
  - Sin bloques de q
- CBA 2019
  - Rango de F  $[2,1 \cdot 10^9 - 0,82]$
  - Incorporación bloque de q (2007)
- CBA 2020
  - Incorporación bloque de q (2004).
  - Rango de F  $[2,1 \cdot 10^9 - 0,82]$
- CBA 2021
  - Incorporación bloque de q (2004).
  - Rango de F  $[2,1 \cdot 10^9 - \text{libre (140)}]$ .
  - Se modifica la forma de extracción de la componente anual de la CPUE estandarizada

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

5

**ANTECEDENTES**

Año CBA	Registro	Justificación
2018	Escenario Base	No realizar cambios respecto del modelo utilizado en CBA 2017. Se indica que "se debe definir la forma de incorporar el cambio metodológico" (sensor de contacto) <sup>(1)</sup>
2019	2 bloques de q, 1961-2007; 2008-2018.	En 2004, no había consenso en adoptar definitivamente el sensor de contacto. <sup>(2)</sup>
2020	2 bloques de q, 1961-2004; 2005-2019.	Se acordó en comité que se debe considerar el cambio en 2004, porque es cuando se comienza a utilizar.
2021	Cambio en la extracción del indicador de abundancia	
2021	Incremento en el rango de estimación de F	

1) CCT-CD Acta 03/2017  
 2) En taller de difusión "Hubo consenso en cuanto a no desechar la metodología tradicional con el fin de no alterar la serie de tiempo de la pesquería, sin perjuicio de continuar con esfuerzos destinados a mejorar la exactitud de la información generada e proyectos de evaluación directa." (FIP N° 2004-10)

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

6

**ANTECEDENTES**

**Cambios en CPUE estandarizada**

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

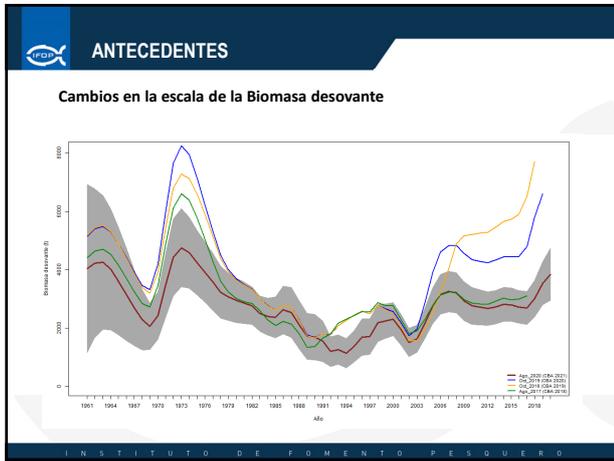
7

**ANTECEDENTES**

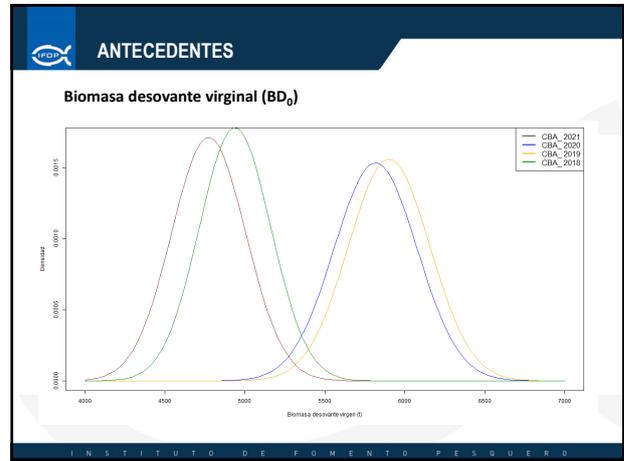
**Cambios en la escala de la Biomasa total**

I N S T I T U T O D E F O M E N T O P E S Q U E R O

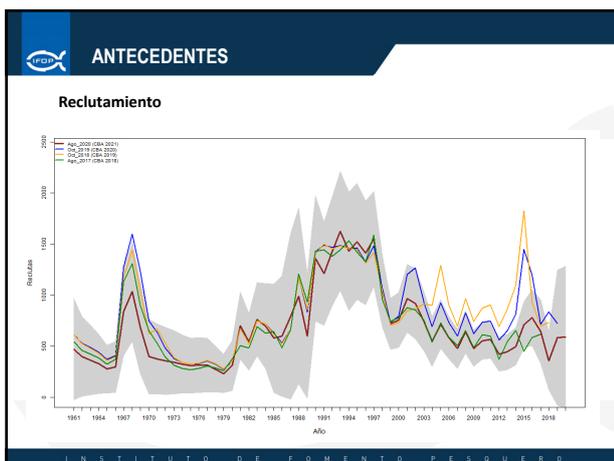
8



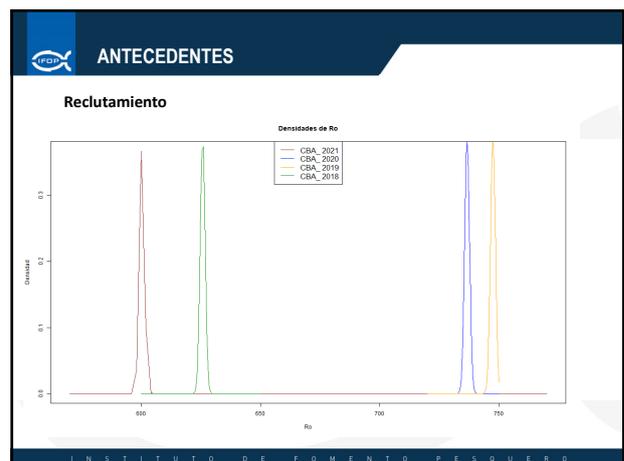
9



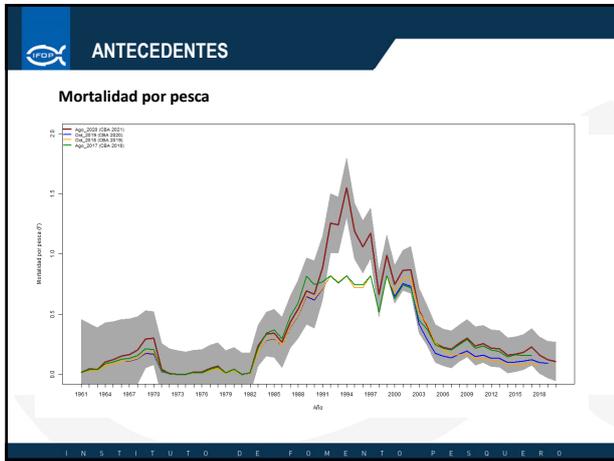
10



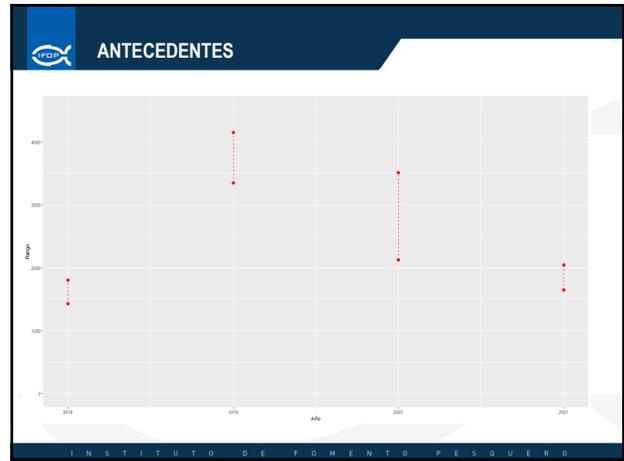
11



12



13



14

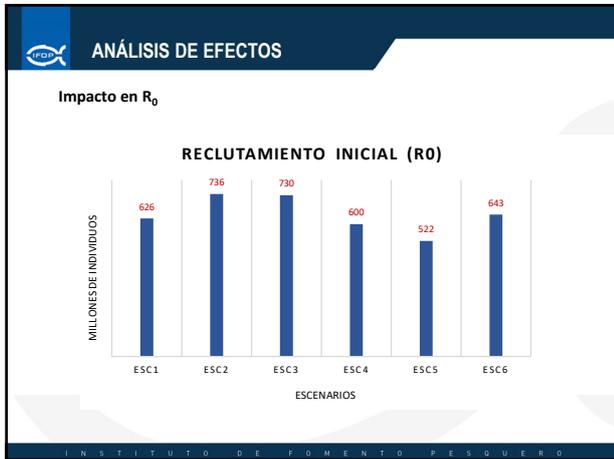
CBA	F45% BDPR	BDo	40%BD0
2018	0.273	4938.52	1975.4
2019	0.267	5901.84	2360.7
2020	0.265	5817.25	2326.9
2021	0.276	4773.45	1909.4

15

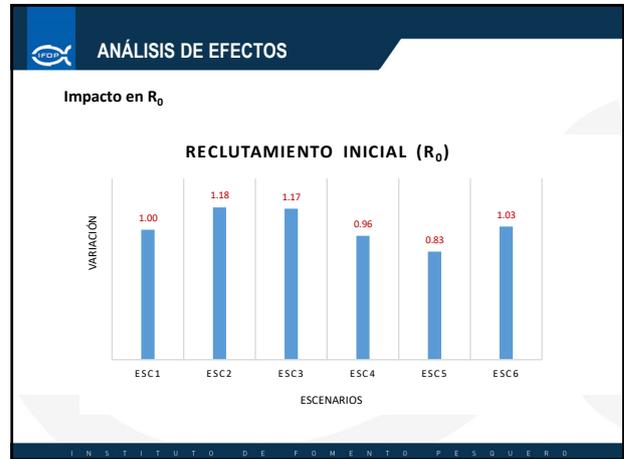
Item	CBA 2018		CBA 2019		CBA 2020		CBA 2021	
	Cambio	Comentarios	Cambio	Comentarios	Cambio	Comentarios	Cambio	Comentarios
Sección de datos								
Sección de parámetros								
Rango de F		Valor se encuentra entre (+0 - 0.82)		Valor se encuentra entre (+0 - 0.82)		Valor se encuentra entre (+0 - 0.82)		Valor se encuentra entre (+0 - 150)
Sección de cálculos preliminares								
Sección de procedimiento								
Eval. ecuaciones								
sección de reporte								

16

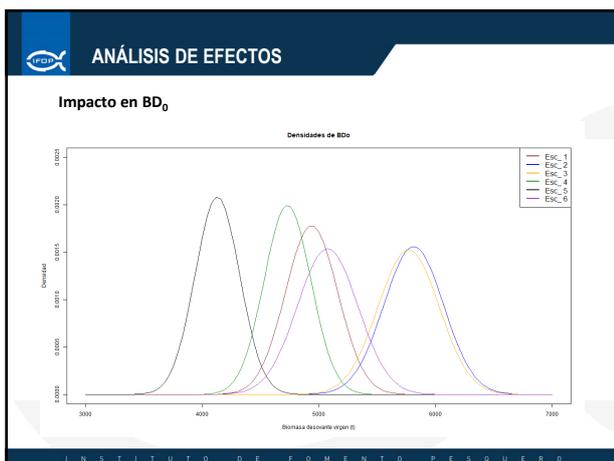




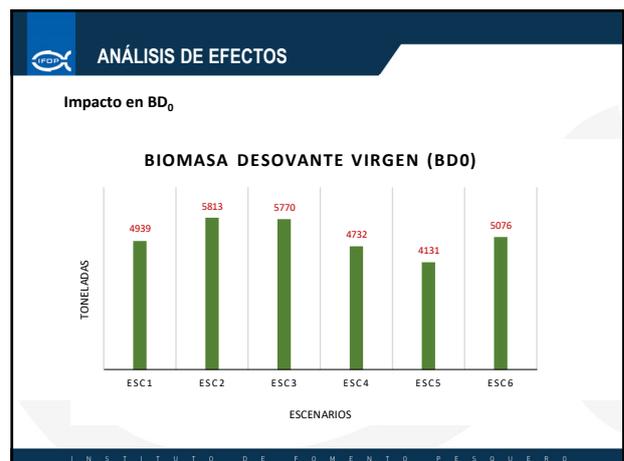
21



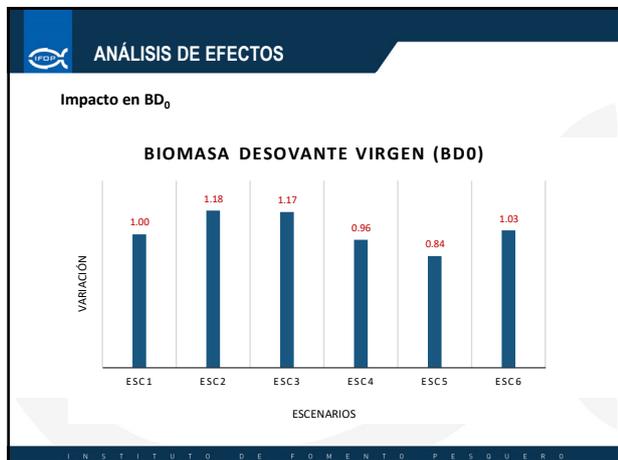
22



23



24



25

**ANÁLISIS DE EFECTOS**

**Variación en  $q$  del crucero**

Escenario	Comentario	Parámetro	Valor
Esc1	Escenario Base	q1 crucero	1.77
		q2 crucero	-
Esc2	Incorporación de 2 bloques de $q$ , con cambio en 2007	q1 crucero	2.03
		q2 crucero	0.90
Esc3	Incorporación de 2 bloques de $q$ , con cambio en 2004	q1 crucero	1.85
		q2 crucero	1.11
Esc4	Cambio en la extracción del indicador de abundancia	q1 crucero	1.89
		q2 crucero	-
Esc5	Incremento en el rango de estimación de $F$	q1 crucero	2.49
		q2 crucero	-
Esc6	Implementación de 2 bloques de $q$ (2004), cambio en extracción de CPUE y ampliación del rango de $F$	q1 crucero	1.90
		q2 crucero	1.43

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

26

**ANÁLISIS DE EFECTOS**

**Variación en  $q$  de la flota**

Escenario	Comentario	Valor
Esc1	Escenario Base	0.00003
Esc2	Incorporación de 2 bloques de $q$ , con cambio en 2007	0.00002
Esc3	Incorporación de 2 bloques de $q$ , con cambio en 2004	0.00002
Esc4	Cambio en la extracción del indicador de abundancia	0.00002
Esc5	Incremento en el rango de estimación de $F$	0.00005
Esc6	Implementación de 2 bloques de $q$ (2004), cambio en extracción de CPUE y ampliación del rango de $F$	0.00002

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

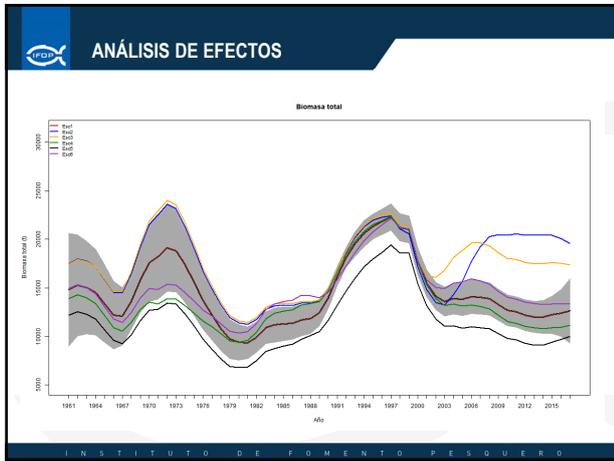
27

**ANÁLISIS DE EFECTOS**

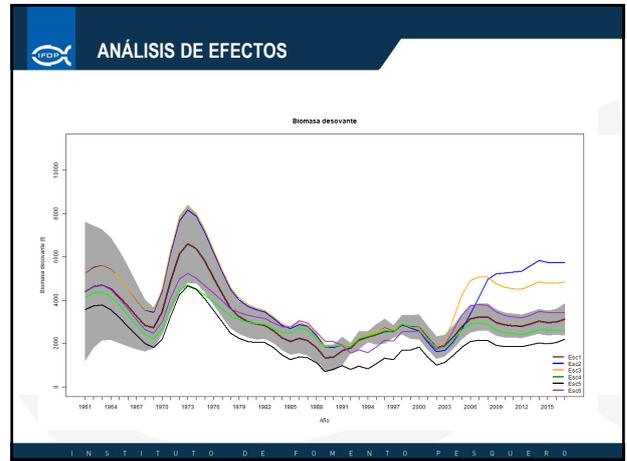
CBA	F45% BDPR	$BD_0$	40% $BD_0$
Esc1	0.273	4939	1975
Esc2	0.272	5813	2325
Esc3	0.272	5769	2308
Esc4	0.274	4732	1893
Esc5	0.299	4131	1652
Esc6	0.280	5076	2030

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

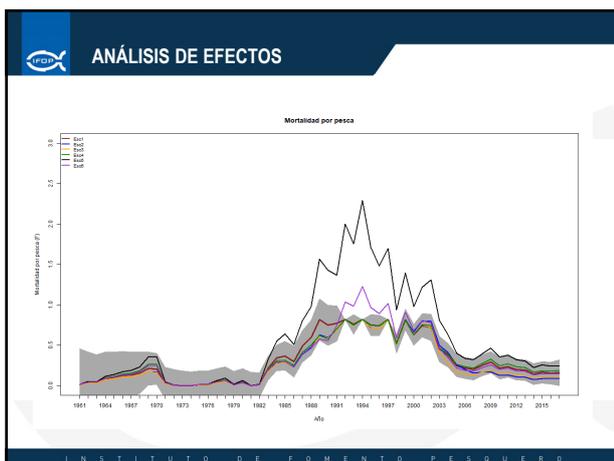
28



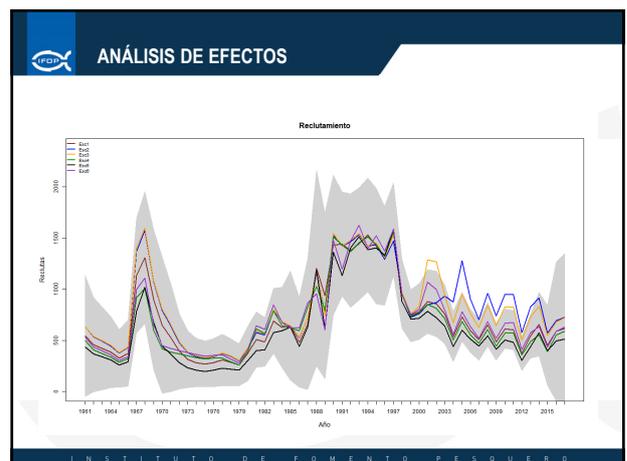
29



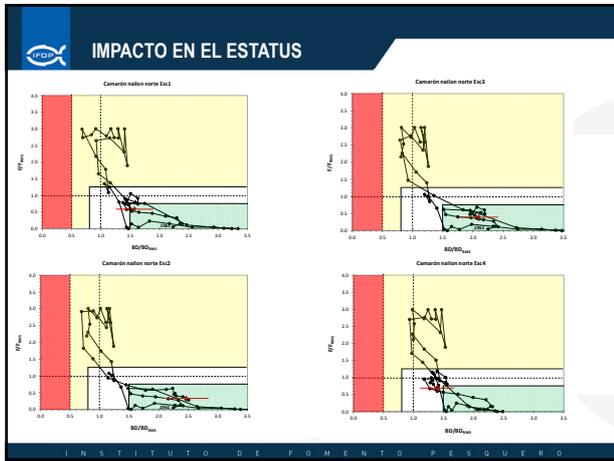
30



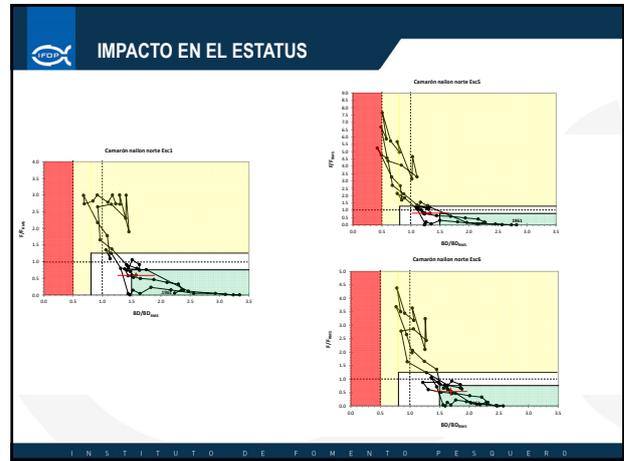
31



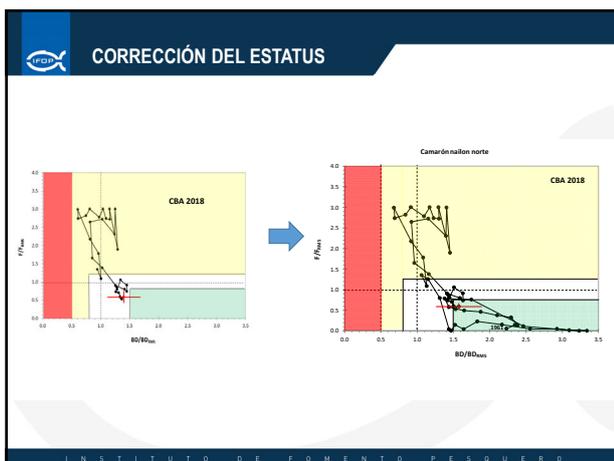
32



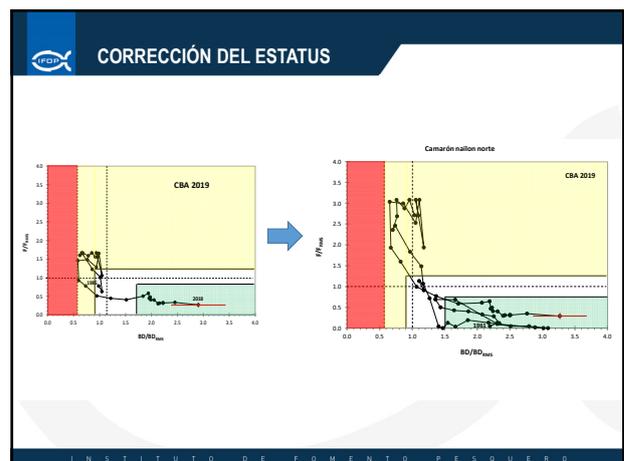
33



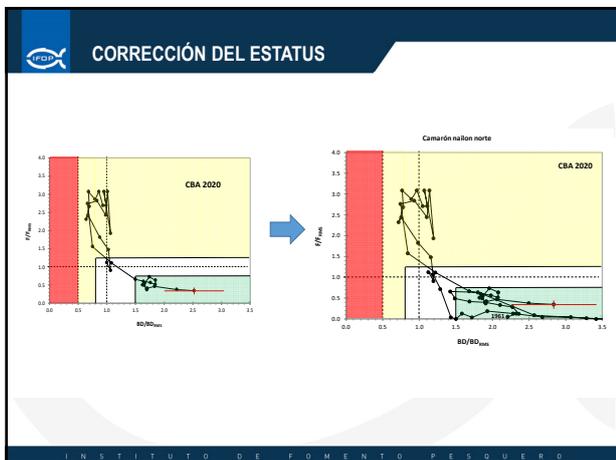
34



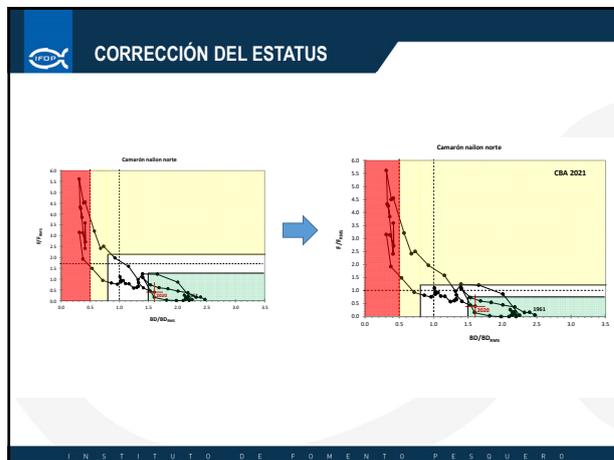
35



36



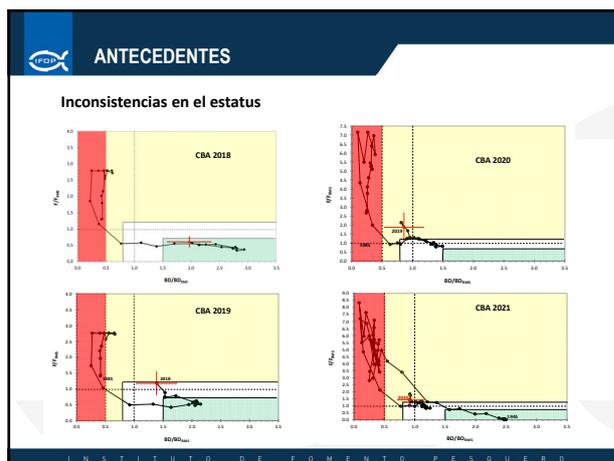
37



38



39



40

### ANTECEDENTES

- CBA 2018
  - Rango de F [ $2,1 \cdot 10^9 - 0,82$ ]
  - Sin bloques de q
- CBA 2019
  - Rango de F [ $2,1 \cdot 10^9 - 0,82$ ]
  - Incorporación bloque de q (2007)
  - Inconsistencia en reporte .std y .report en mortalidad por pesca.
- CBA 2020
  - Incorporación bloque de q (2004).
  - Rango de F [ $2,1 \cdot 10^9 - 2,72$ ]
  - Cambia la forma de extracción de la componente anual de la CPUE estandarizada
- CBA 2021
  - Incorporación bloque de q (2004).
  - Rango de F [ $2,1 \cdot 10^9 - libre$ ].
  - Se mantiene forma de extracción de la componente anual de la CPUE estandarizada de CBA 2020

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

41

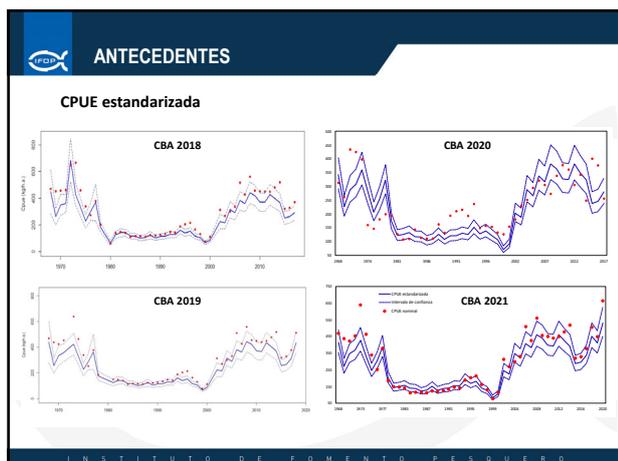
### ANTECEDENTES

Año CBA	Registro	Justificación
2018	Escenario Base	No realizar cambios respecto del modelo utilizado en CBA 2017. Se indica que "se debe definir la forma de incorporar el cambio metodológico" (sensor de contacto) <sup>1)</sup>
2019	Incorporación de 2 bloques de q, con cambio en 2007	En 2004, no había consenso en adoptar definitivamente el sensor de contacto. <sup>2)</sup>
2020	Incremento en el rango de estimación de F Cambio en la extracción del indicador de abundancia	Se acordó en comité que se debe considerar el cambio en 2004, porque es cuando se comienza a utilizar.
2021	Se mantiene la forma de extracción del indicador de abundancia Nuevo Incremento del rango de estimación de F	

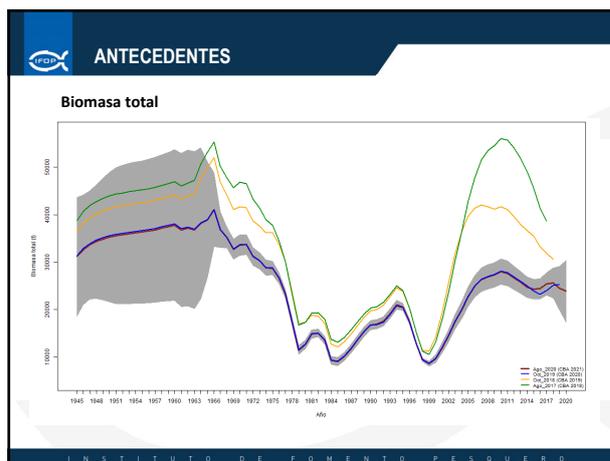
1) CCT-CD Acta 03/2017  
2) En taller de difusión "Hubo consenso en cuanto a no desechar la metodología tradicional con el fin de no alterar la serie de tiempo de la pesquería, sin perjuicio de continuar con esfuerzos destinados a mejorar la exactitud de la información generada e proyectos de evaluación directa." (FIP N° 2004-10)

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

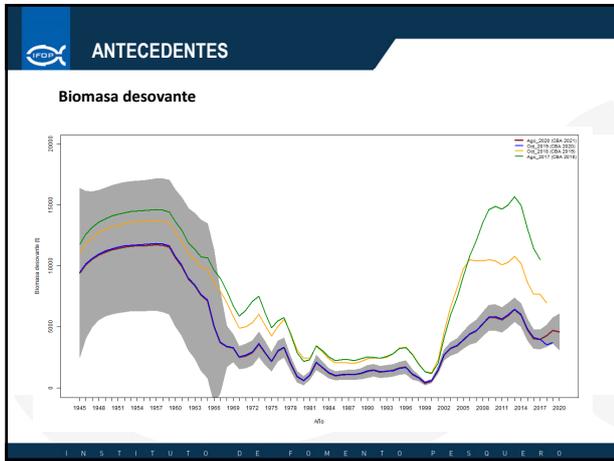
42



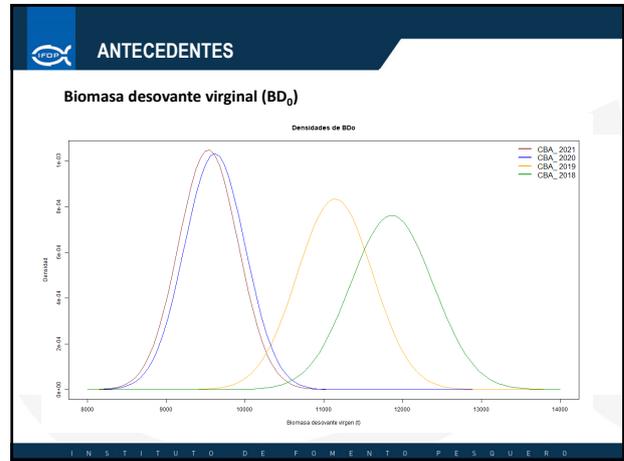
43



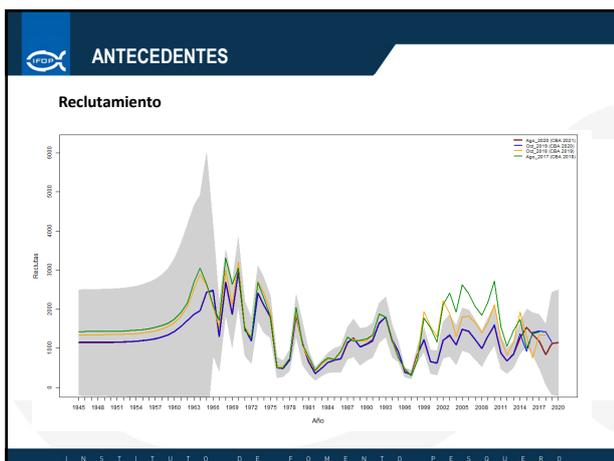
44



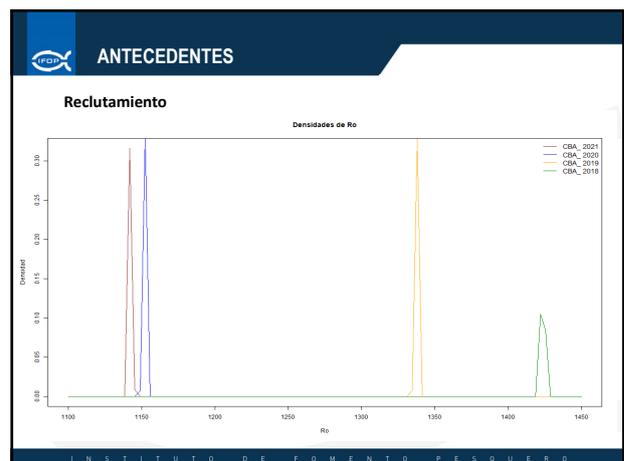
45



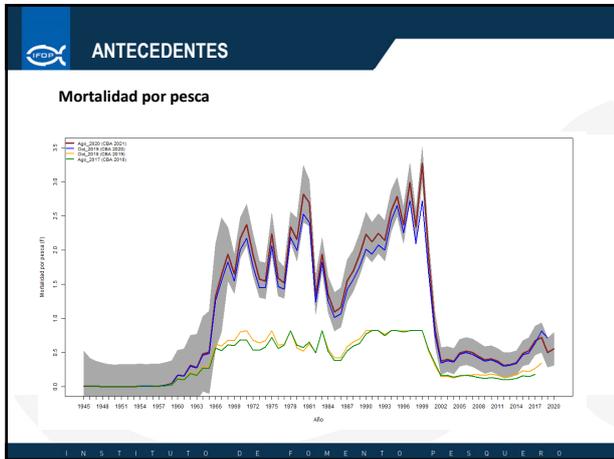
46



47



48



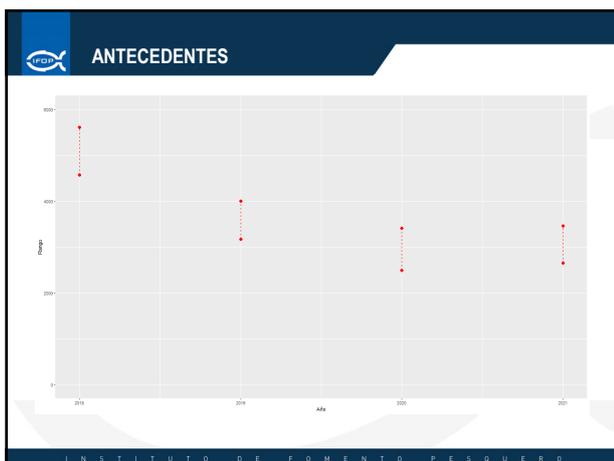
49

### ANTECEDENTES

	CBA	F45% BDPR	BDo	40%BDo
2018		0.294	11864	4746
2019		0.296	11143	4457
2020		0.381	9619	3847
2021		0.393	9536	3815

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

50



51

### REVISIÓN DE DATOS

Item	CBA_2020	CBA_2020	CBA_2020	CBA_2021
	Comentarios	Comentarios	Comentarios	Comentarios
N° años		El número de años cambia, debido a que se agregó el incorporar el último año con información	El número de años cambia, debido a que se agregó el incorporar el último año con información	El número de años cambia, debido a que se agregó el incorporar el último año con información
N° estados				
N° días				
Años				
Captura	El valor de captura 2021 se actualizó, mediante un modelo de series de tiempo.	Se incorpora el valor de captura real de 2017 y se proyecta el valor 2020.	Se incorpora el valor de captura real de 2018 y se proyecta el valor 2020.	Se incorpora el valor de captura real de 2020 y se proyecta el valor 2020.
CHC	La información de rendimientos normales, se considerará hasta junio de 2021. La actualización de CHC, se realiza mediante CUM. Si existe la serie, utilizando la función predict.cum().		La información de rendimientos normales, se considerará hasta junio de 2020. La actualización de CHC, se realiza mediante CUM. Si existe la serie, utilizando la función predict.cum().	La información de rendimientos normales, se considerará hasta junio de 2021. La actualización de CHC, se realiza mediante CUM. Si existe la serie, utilizando la función predict.cum().
Crecim	No se cuenta con la información del valor del proceso del último año, para ser incorporado en la evaluación de stock.	No se cuenta con la información del valor del proceso del último año, para ser incorporado en la evaluación de stock.	No se cuenta con la información del valor del proceso del último año, para ser incorporado en la evaluación de stock.	No se cuenta con la información del valor del proceso del último año, para ser incorporado en la evaluación de stock.
q0				
q1_0q1				
q1_0q2				
q1_0q3				
q1_0q4				
q1_0q5				
q1_0q6				
q1_0q7				
q1_0q8				
q1_0q9				
q1_0q10				
q1_0q11				
q1_0q12				
q1_0q13				
q1_0q14				
q1_0q15				
q1_0q16				
q1_0q17				
q1_0q18				
q1_0q19				
q1_0q20				
q1_0q21				
q1_0q22				
q1_0q23				
q1_0q24				
q1_0q25				
q1_0q26				
q1_0q27				
q1_0q28				
q1_0q29				
q1_0q30				
q1_0q31				
q1_0q32				
q1_0q33				
q1_0q34				
q1_0q35				
q1_0q36				
q1_0q37				
q1_0q38				
q1_0q39				
q1_0q40				
q1_0q41				
q1_0q42				
q1_0q43				
q1_0q44				
q1_0q45				
q1_0q46				
q1_0q47				
q1_0q48				
q1_0q49				
q1_0q50				
q1_0q51				
q1_0q52				
q1_0q53				
q1_0q54				
q1_0q55				
q1_0q56				
q1_0q57				
q1_0q58				
q1_0q59				
q1_0q60				
q1_0q61				
q1_0q62				
q1_0q63				
q1_0q64				
q1_0q65				
q1_0q66				
q1_0q67				
q1_0q68				
q1_0q69				
q1_0q70				
q1_0q71				
q1_0q72				
q1_0q73				
q1_0q74				
q1_0q75				
q1_0q76				
q1_0q77				
q1_0q78				
q1_0q79				
q1_0q80				
q1_0q81				
q1_0q82				
q1_0q83				
q1_0q84				
q1_0q85				
q1_0q86				
q1_0q87				
q1_0q88				
q1_0q89				
q1_0q90				
q1_0q91				
q1_0q92				
q1_0q93				
q1_0q94				
q1_0q95				
q1_0q96				
q1_0q97				
q1_0q98				
q1_0q99				
q1_0q100				
q1_0q101				
q1_0q102				
q1_0q103				
q1_0q104				
q1_0q105				
q1_0q106				
q1_0q107				
q1_0q108				
q1_0q109				
q1_0q110				
q1_0q111				
q1_0q112				
q1_0q113				
q1_0q114				
q1_0q115				
q1_0q116				
q1_0q117				
q1_0q118				
q1_0q119				
q1_0q120				
q1_0q121				
q1_0q122				
q1_0q123				
q1_0q124				
q1_0q125				
q1_0q126				
q1_0q127				
q1_0q128				
q1_0q129				
q1_0q130				
q1_0q131				
q1_0q132				
q1_0q133				
q1_0q134				
q1_0q135				
q1_0q136				
q1_0q137				
q1_0q138				
q1_0q139				
q1_0q140				
q1_0q141				
q1_0q142				
q1_0q143				
q1_0q144				
q1_0q145				
q1_0q146				
q1_0q147				
q1_0q148				
q1_0q149				
q1_0q150				
q1_0q151				
q1_0q152				
q1_0q153				
q1_0q154				
q1_0q155				
q1_0q156				
q1_0q157				
q1_0q158				
q1_0q159				
q1_0q160				
q1_0q161				
q1_0q162				
q1_0q163				
q1_0q164				
q1_0q165				
q1_0q166				
q1_0q167				
q1_0q168				
q1_0q169				
q1_0q170				
q1_0q171				
q1_0q172				
q1_0q173				
q1_0q174				
q1_0q175				
q1_0q176				
q1_0q177				
q1_0q178				
q1_0q179				
q1_0q180				
q1_0q181				
q1_0q182				
q1_0q183				
q1_0q184				
q1_0q185				
q1_0q186				
q1_0q187				
q1_0q188				
q1_0q189				
q1_0q190				
q1_0q191				
q1_0q192				
q1_0q193				
q1_0q194				
q1_0q195				
q1_0q196				
q1_0q197				
q1_0q198				
q1_0q199				
q1_0q200				
q1_0q201				
q1_0q202				
q1_0q203				
q1_0q204				
q1_0q205				
q1_0q206				
q1_0q207				
q1_0q208				
q1_0q209				
q1_0q210				
q1_0q211				
q1_0q212				
q1_0q213				
q1_0q214				
q1_0q215				
q1_0q216				
q1_0q217				
q1_0q218				
q1_0q219				
q1_0q220				
q1_0q221				
q1_0q222				
q1_0q223				
q1_0q224				
q1_0q225				
q1_0q226				
q1_0q227				
q1_0q228				
q1_0q229				
q1_0q230				
q1_0q231				
q1_0q232				
q1_0q233				
q1_0q234				
q1_0q235				
q1_0q236				
q1_0q237				
q1_0q238				
q1_0q239				
q1_0q240				
q1_0q241				
q1_0q242				
q1_0q243				
q1_0q244				
q1_0q245				
q1_0q246				
q1_0q247				
q1_0q248				
q1_0q249				
q1_0q250				
q1_0q251				
q1_0q252				
q1_0q253				
q1_0q254				
q1_0q255				
q1_0q256				
q1_0q257				
q1_0q258				
q1_0q259				
q1_0q260				
q1_0q261				
q1_0q262				
q1_0q263				
q1_0q264				

### REVISIÓN DE CONTROLES

Sexo	Item	CBA 2018		CBA 2019		CBA 2020		CBA 2021	
		Cambio	Comentarios	Cambio	Comentarios	Cambio	Comentarios	Cambio	Comentarios
	CV_R0								
	CV_R1								
	CV_R2								
	CV_R3								
	CV_R4								
	CV_R5								
	CV_R6								
	CV_R7								
	CV_R8								
	CV_R9								
	CV_R10								
	CV_R11								
	CV_R12								
	CV_R13								
	CV_R14								
	CV_R15								
	CV_R16								
	CV_R17								
	CV_R18								
	CV_R19								
	CV_R20								
	CV_R21								
	CV_R22								
	CV_R23								
	CV_R24								
	CV_R25								
	CV_R26								
	CV_R27								
	CV_R28								
	CV_R29								
	CV_R30								
	CV_R31								
	CV_R32								
	CV_R33								
	CV_R34								
	CV_R35								
	CV_R36								
	CV_R37								
	CV_R38								
	CV_R39								
	CV_R40								
	CV_R41								
	CV_R42								
	CV_R43								
	CV_R44								
	CV_R45								
	CV_R46								
	CV_R47								
	CV_R48								
	CV_R49								
	CV_R50								
	CV_R51								
	CV_R52								
	CV_R53								
	CV_R54								
	CV_R55								
	CV_R56								
	CV_R57								
	CV_R58								
	CV_R59								
	CV_R60								
	CV_R61								
	CV_R62								
	CV_R63								
	CV_R64								
	CV_R65								
	CV_R66								
	CV_R67								
	CV_R68								
	CV_R69								
	CV_R70								
	CV_R71								
	CV_R72								
	CV_R73								
	CV_R74								
	CV_R75								
	CV_R76								
	CV_R77								
	CV_R78								
	CV_R79								
	CV_R80								
	CV_R81								
	CV_R82								
	CV_R83								
	CV_R84								
	CV_R85								
	CV_R86								
	CV_R87								
	CV_R88								
	CV_R89								
	CV_R90								
	CV_R91								
	CV_R92								
	CV_R93								
	CV_R94								
	CV_R95								
	CV_R96								
	CV_R97								
	CV_R98								
	CV_R99								
	CV_R100								

53

### REVISIÓN DE CÓDIGO

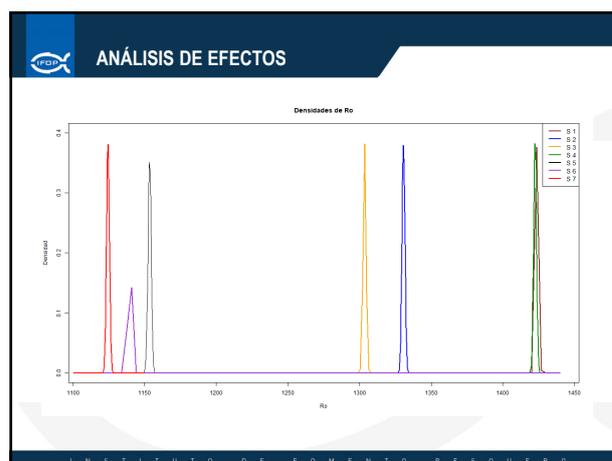
Item	CBA 2018		CBA 2019		CBA 2020		CBA 2021	
	Cambio	Comentarios	Cambio	Comentarios	Cambio	Comentarios	Cambio	Comentarios
<b>Sección de datos</b>								
<b>Sección de parámetros</b>								
Rango de F		Valor se encuentra entre (+0 - 0.83)		Valor se encuentra entre (+0 - 0.83)		Valor se encuentra entre (+0 - 2.72)		Valor se encuentra entre (+0 - 150)
<b>Sección de cálculos preliminares</b>								
<b>Sección de procedimiento</b>								
<b>Eval_ecuaciones</b>								
<b>Sección de reporte</b>								

54

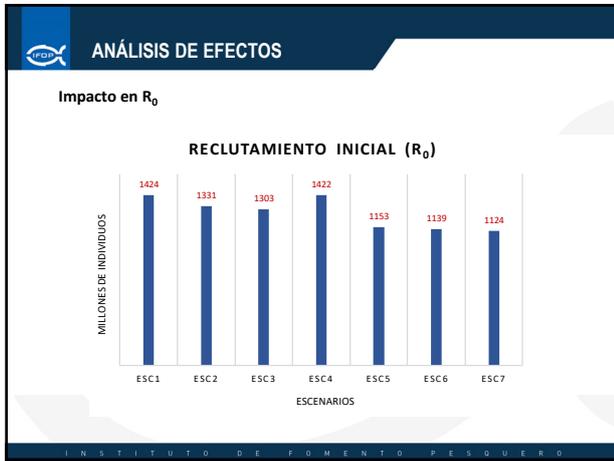
### ANÁLISIS DE EFECTOS

Escenario	Comentario
Esc1	Escenario Base
Esc2	Incorporación de 2 bloques de q, con cambio en 2007
Esc3	Incorporación de 2 bloques de q, con cambio en 2004
Esc4	Cambio en la extracción del indicador de abundancia
Esc5	Incremento en el rango de estimación de F
Esc6	Nuevo incremento en el rango de estimación de F
Esc7	Implementación de 2 bloques de q (2004), cambio en extracción de CPUE y ampliación del rango de F

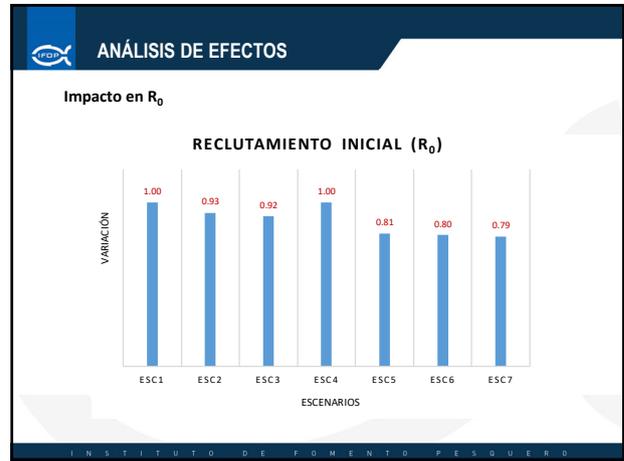
55



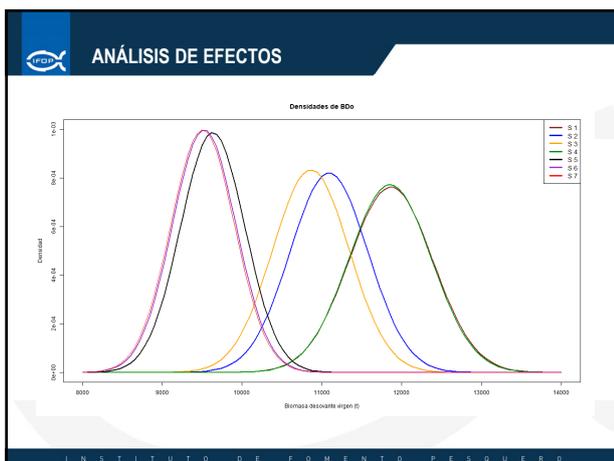
56



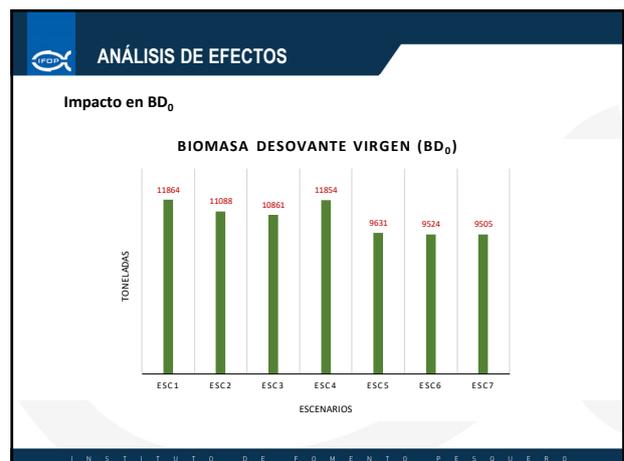
57



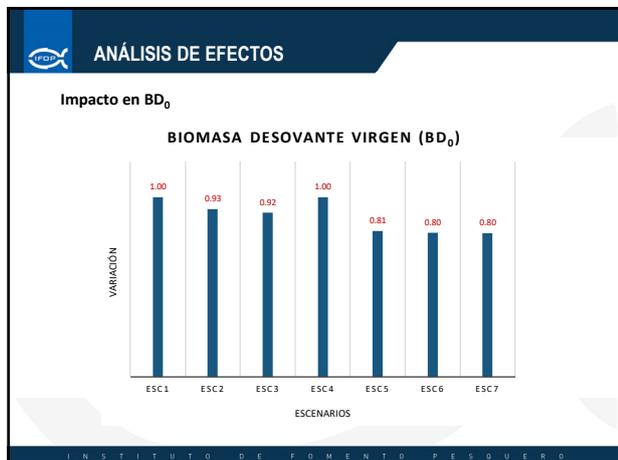
58



59



60



61

### ANÁLISIS DE EFECTOS

#### Variación en $q$ del crucero

Escenario	Comentario	Parámetro	Fase 7 (par)
Esc1	Escenario Base	q1 crucero	0.66
		q2 crucero	-
Esc2	Incorporación de 2 bloques de $q$ , con cambio en 2007	q1 crucero	0.58
		q2 crucero	1.05
Esc3	Incorporación de 2 bloques de $q$ , con cambio en 2004	q1 crucero	0.55
		q2 crucero	1.02
Esc4	Cambio en la extracción del indicador de abundancia	q1 crucero	0.67
		q2 crucero	-
Esc5	Incremento en el rango de estimación de $F$	q1 crucero	1.55
		q2 crucero	-
Esc6	Nuevo incremento en el rango de estimación de $F$	q1 crucero	1.68
		q2 crucero	-
Esc7	Implementación de 2 bloques de $q$ (2004), cambio en extracción de CPUE y ampliación del rango de $F$	q1 crucero	1.06
		q2 crucero	1.74

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

62

### ANÁLISIS DE EFECTOS

#### Variación en $q$ de la flota

Escenario	Comentario	Valor
Esc1	Escenario Base	0.00002
Esc2	Incorporación de 2 bloques de $q$ , con cambio en 2007	0.00002
Esc3	Incorporación de 2 bloques de $q$ , con cambio en 2004	0.00002
Esc4	Cambio en la extracción del indicador de abundancia	0.01660
Esc5	Incremento en el rango de estimación de $F$	0.00004
Esc6	Nuevo incremento en el rango de estimación de $F$	0.00005
Esc7	Implementación de 2 bloques de $q$ (2004), cambio en extracción de CPUE y ampliación del rango de $F$	0.03797

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

63

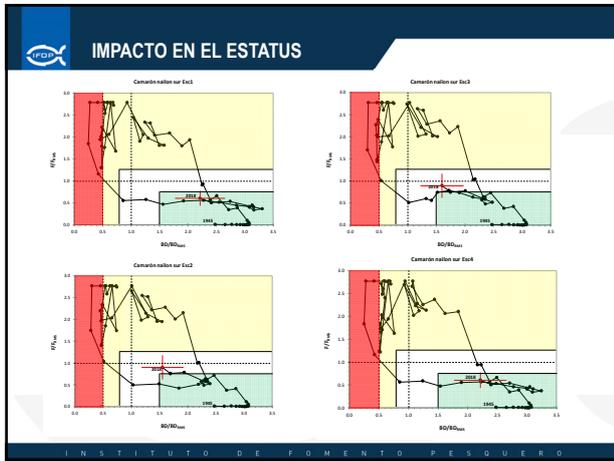
### ANÁLISIS DE EFECTOS

#### IMPACTO EN LOS PBR

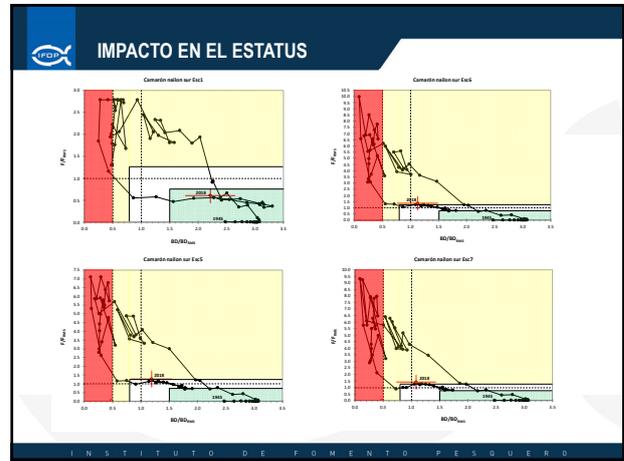
ESCENARIO	F45% BDPR	BDo	40%BDo
Esc1	0.294	11864	4746
Esc2	0.295	11088	4435
Esc3	0.296	10861	4344
Esc4	0.296	11854	4742
Esc5	0.382	9631	3852
Esc6	0.416	9524	3810
Esc7	0.369	9505	3802

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

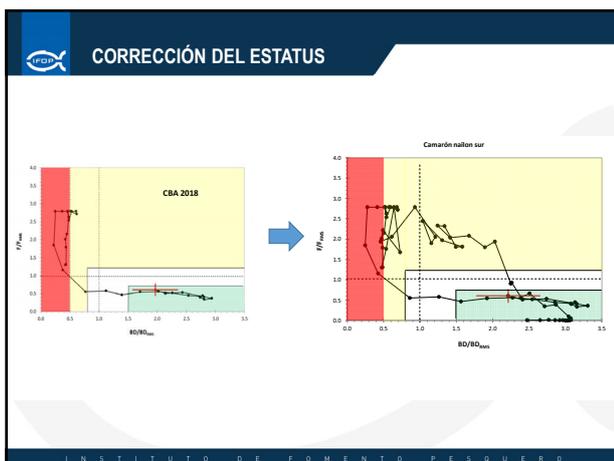
64



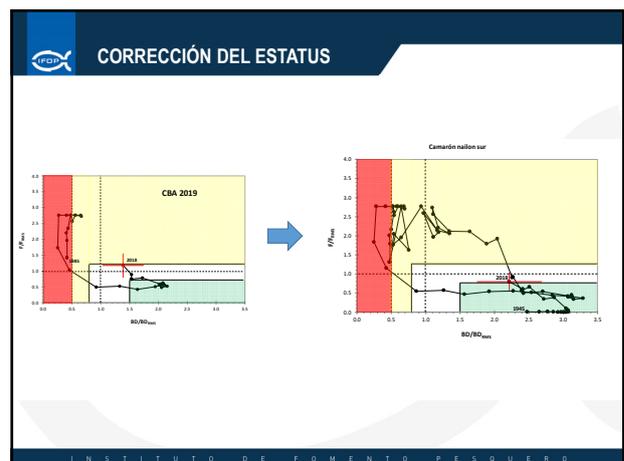
65



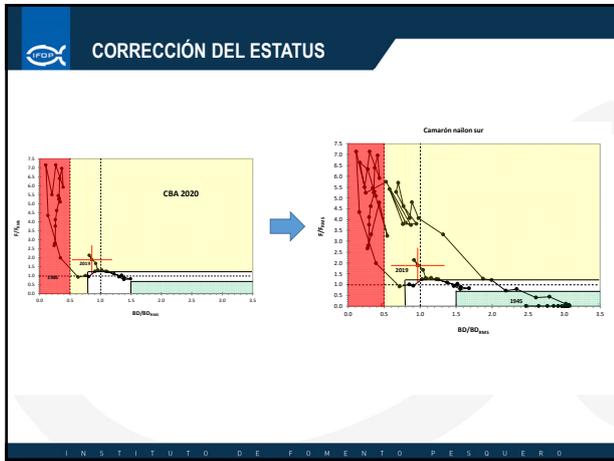
66



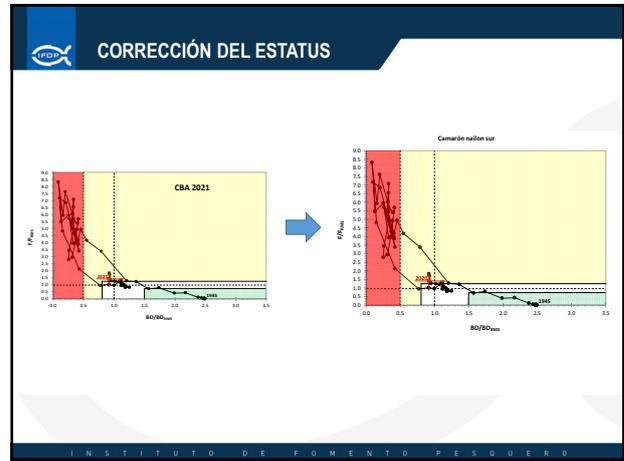
67



68



69



70



71



72

# LANGOSTINO AMARILLO: EVALUACIÓN DE STOCK

AVANCES EN MEJORAS

A. A. YÁÑEZ

DEPARTAMENTO DE  
EVALUACIÓN DE RECURSOS

IFOP

10 06 2021



1 Problemática 1

2 Problemática 2

# PROBLEMATICAS

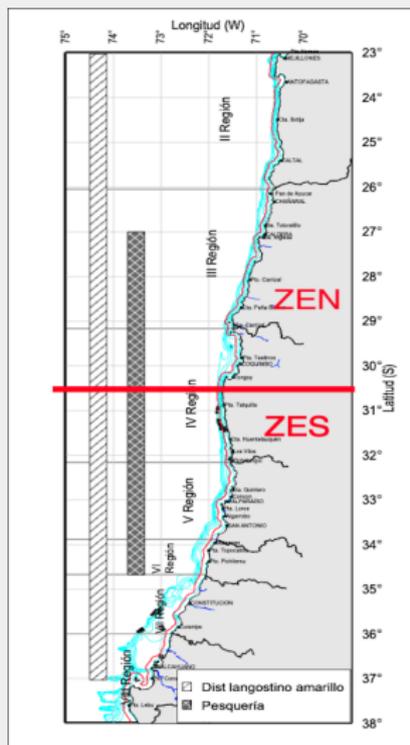


Figura 1. Zonas de Evaluación de Stock, basadas en Montenegro (2008).

# PROBLEMÁTICA 1

# CONDICIÓN INICIAL, ZEN

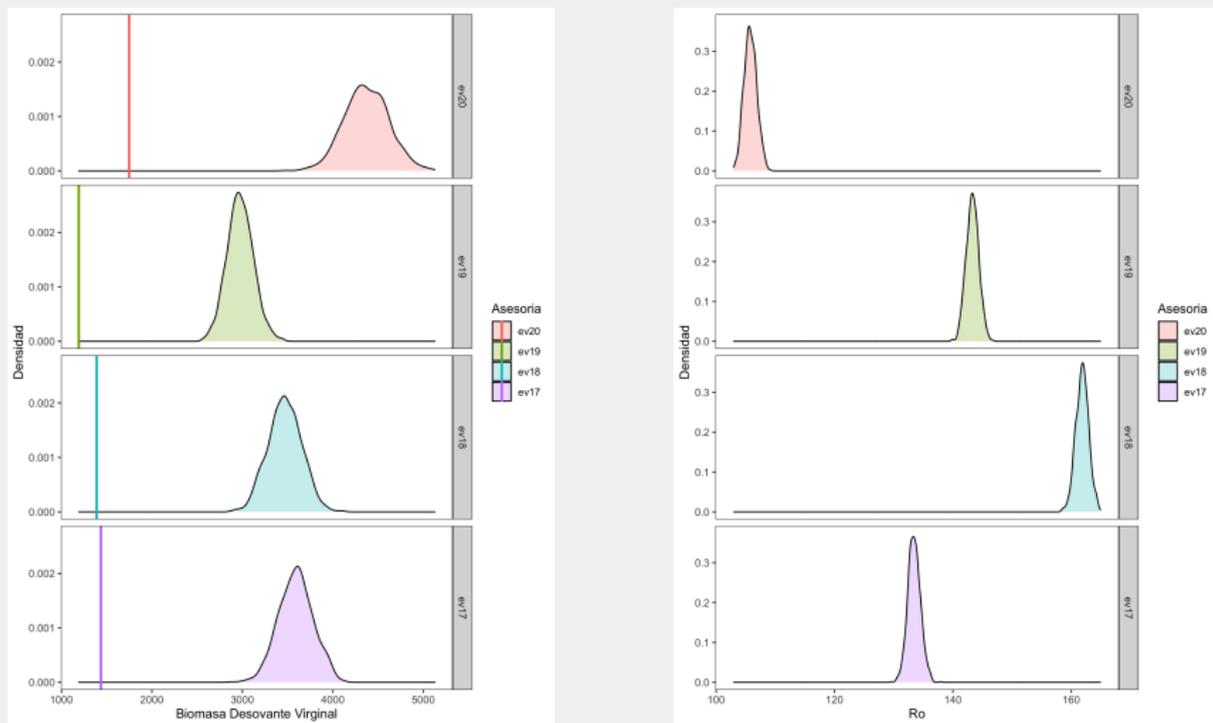
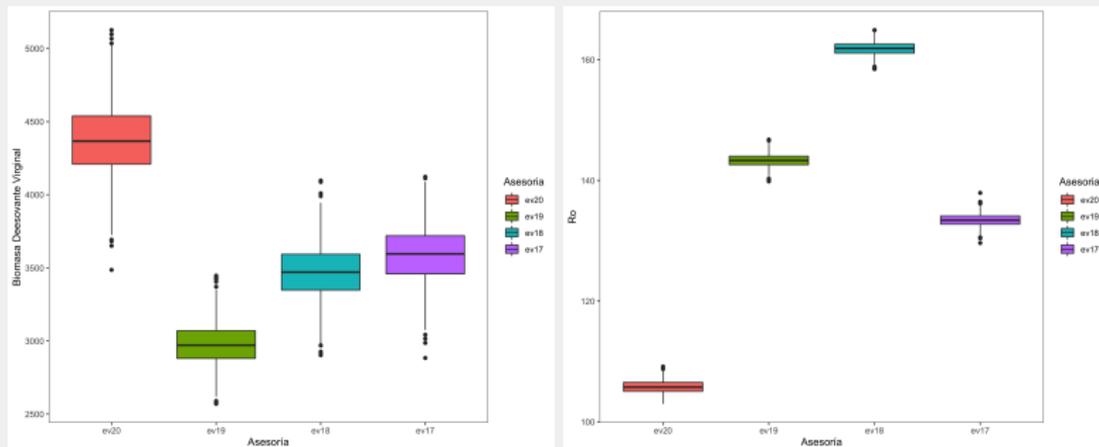


Figura 2. Biomasa desovante virginal y Reclutamiento inicial estimados en cada evaluación.

# CONDICIÓN INICIAL, ZEN



**Figura 3.** Biomasa desovante virginal y Reclutamiento inicial estimados en cada evaluación.

- (i)** Porque ocurre?
- (ii)** Cómo compensa el modelo la diferencia? ( $h=1$ )
- (iii)** Cuales serían los efectos de esta problemática?

- (i)** Seleccionar un modelo (2020)
- (ii)** Estandarizar las fases de estimación de parámetros del modelo todos los años a analizar
- (iii)** Realizar análisis retrospectivos

# CONDICIÓN INICIAL, ZEN

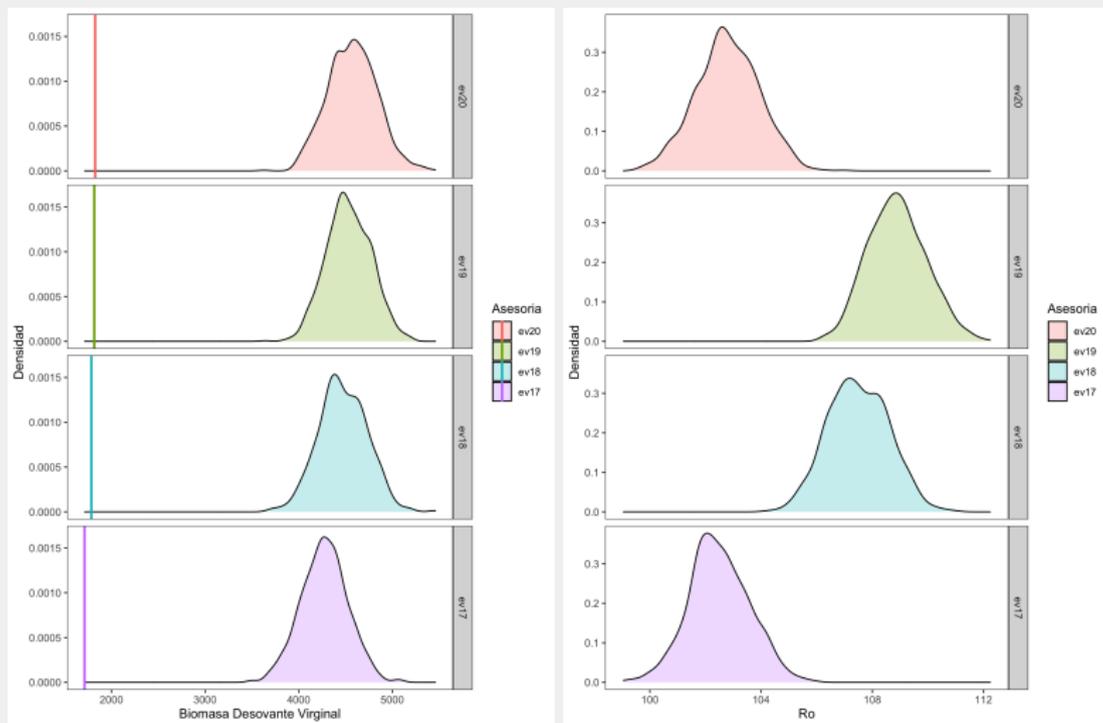


Figura 4. Biomasa desovante virginal y Reclutamiento inicial estimados (Retrospectivo)

# CONDICIÓN INICIAL, ZEN

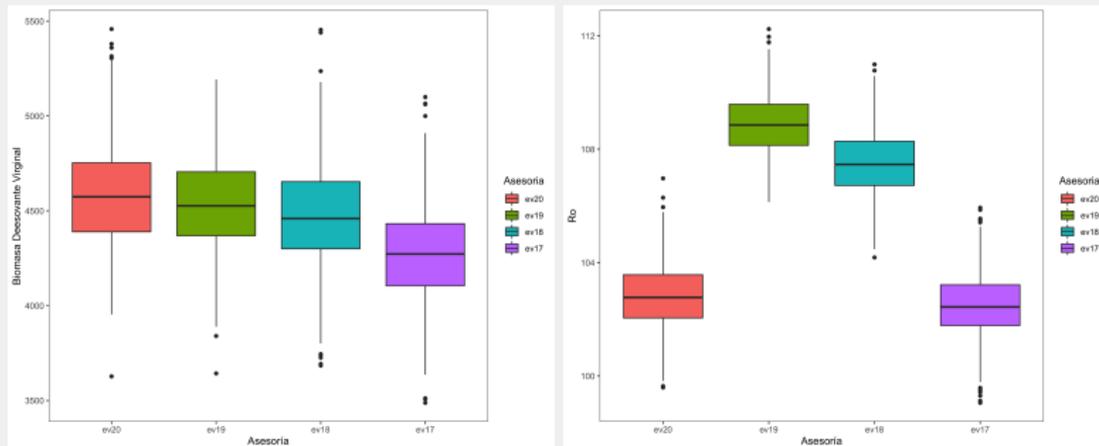


Figura 5. Biomasa desovante virginal y Reclutamiento inicial estimados (Retrospectivo)

- $R_o$  = estimado directamente en el modelo (con desvios)
- $SSBo = N_o * \exp(-M) * Prob\ Talla\ h * Msex * Wm$
- $Prob\ Talla = ALK$  (transforma tallas a edades)  
*Basado en talla media por moda (inicial para SSBo)*
- $Lom$  y  $Loh$  = pueden ser estimados dentro del modelo o fijos (criterio)

- (i)** Enfocamos el problema en la estimación de  $Lo$  (problemáticas generales de crustáceos)
- (ii)** Menor ruido  $Lo$  no estimados

# CONDICIÓN INICIAL, ZEN

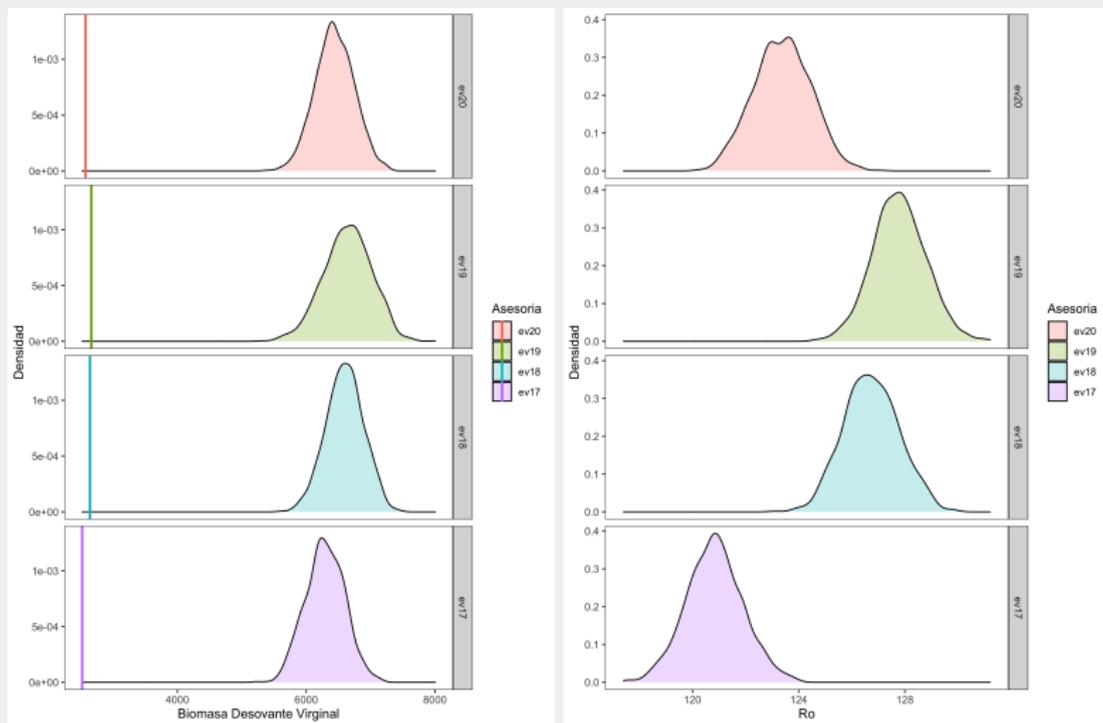
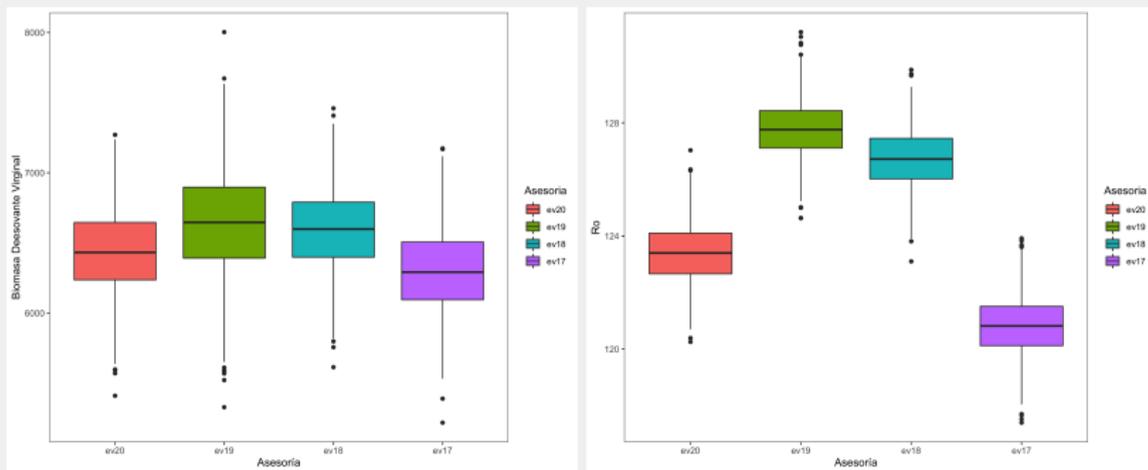


Figura 6. Biomasa desovante virginal y Reclutamiento inicial estimados (Retrospectivo)

# CONDICIÓN INICIAL, ZEN



**Figura 7.** Biomasa desovante virginal y Reclutamiento inicial estimados (Retrospectivo)

# CONDICIÓN INICIAL, ZEN

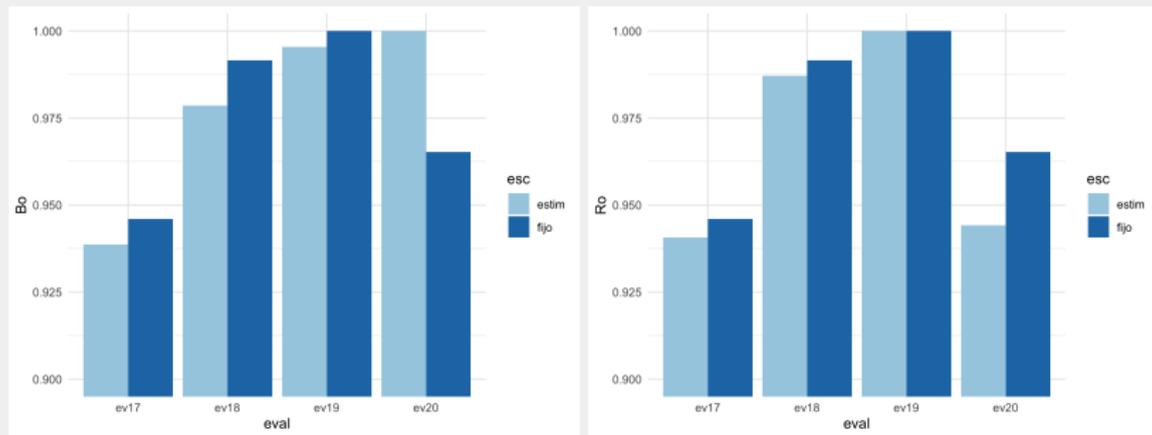


Figura 8. Análisis comparativo entre Bo y Ro

# CONDICIÓN INICIAL, ZEN

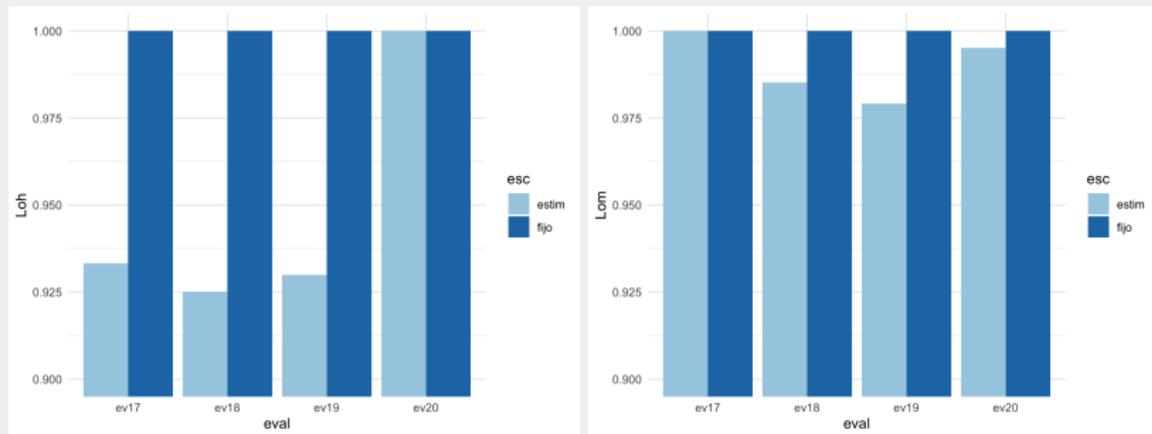


Figura 9. Análisis comparativo entre Lom y Loh

# CONDICIÓN INICIAL, ZEN

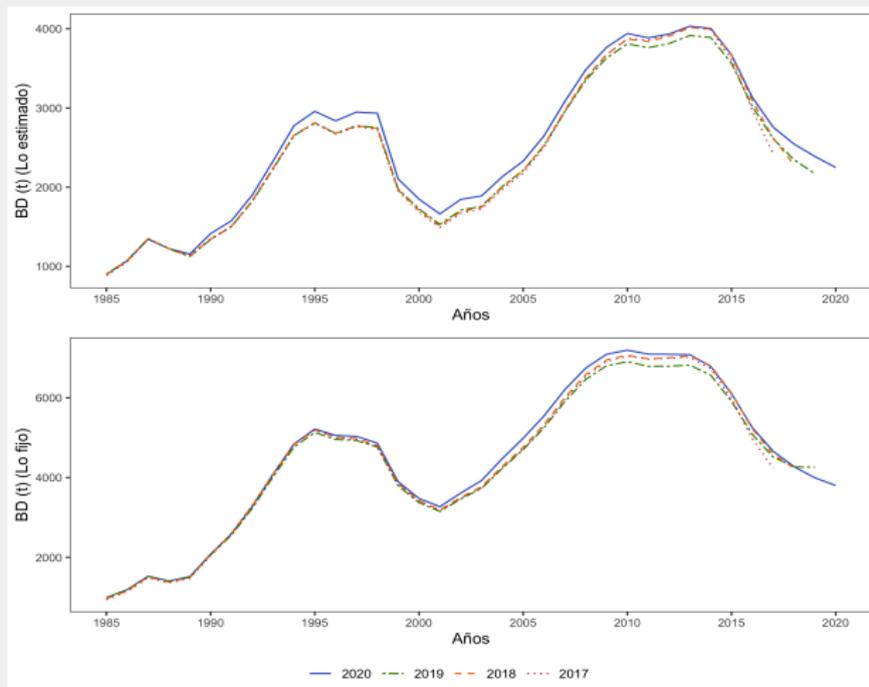


Figura 10. Biomasa desovante estimada (Lo fijos y estimados)

# QUE VIENE?

- (i)** Incorporar información completa 2020
- (ii)** Determinar el valor inicial de Lo más conveniente (Quizas sólo Loh)
- (iii)** Realizar estos análisis en zona sur

# PROBLEMÁTICA 2

# ZONA DE ANÁLISIS ESPACIAL

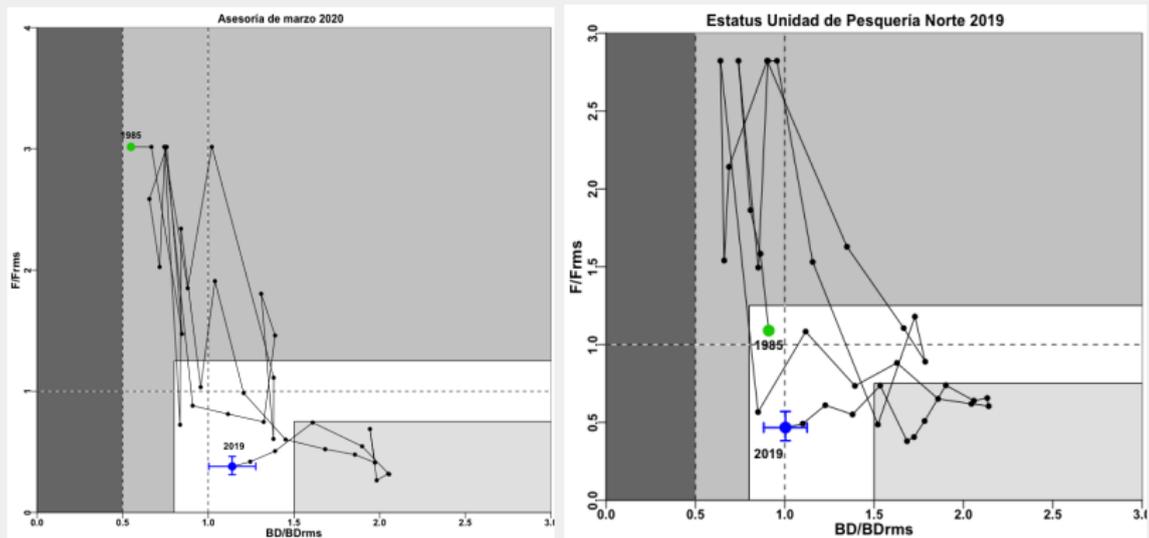


Figura 11. Diagrama de Fases para ZEN y UPN.

# ZONA DE ANÁLISIS ESPACIAL

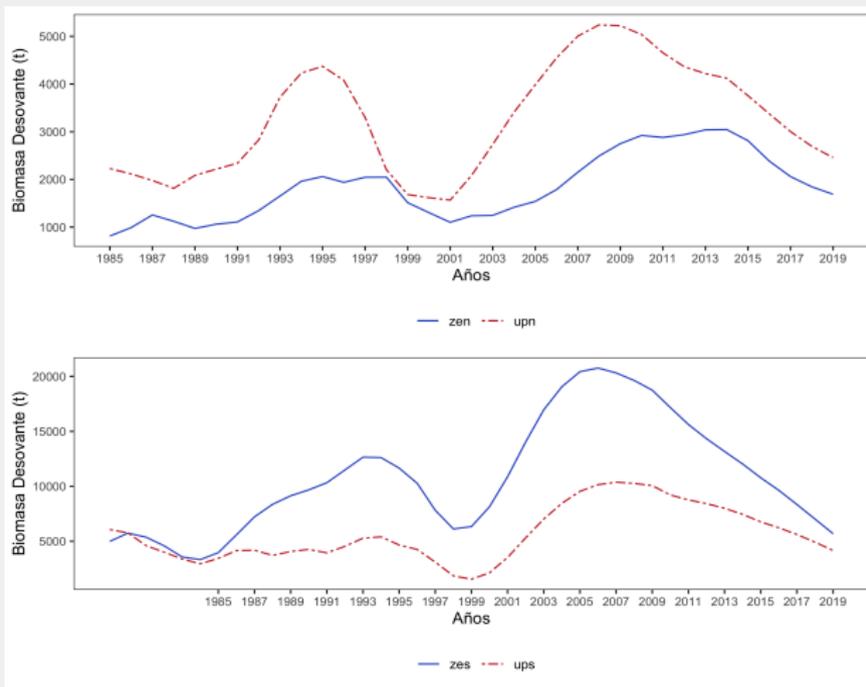
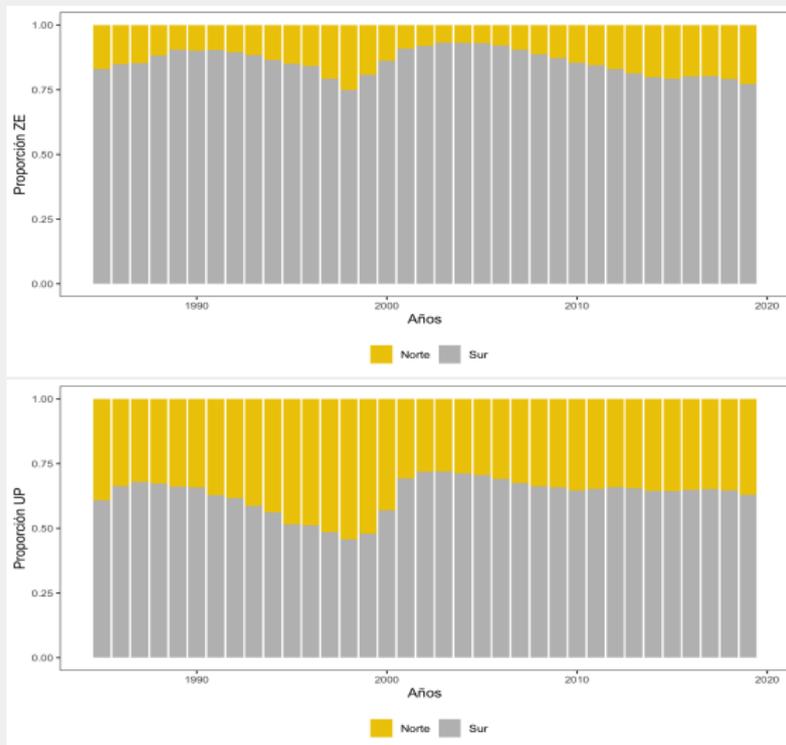


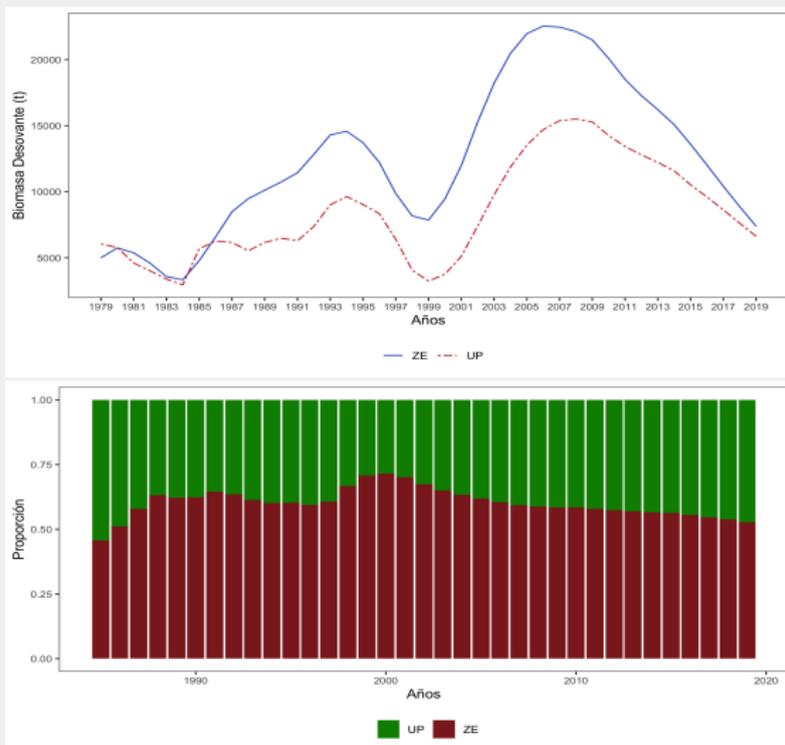
Figura 12. Biomasa desovante virginal estimada en cada evaluación.

# ZONA DE ANÁLISIS ESPACIAL



**Figura 13.** Proporción de Biomasa desovante anual estimada para la ZEN y UPN.

# ZONA DE ANÁLISIS ESPACIAL



**Figura 14.** Biomasa desovante total anual estimada para la ZE y UP.

# CONCLUSIONES

- (i)** La condición inicial de la ZEN mejora considerablemente en términos de consistencia entre  $R_0$  y  $B_0$  al mantener fijos los parámetros que modulan el crecimiento en el modelo ( $L_0$  y  $c_v$ ).
- (ii)** Es necesario incorporar este cambio en el modelo actual con información completa.
- (iii)** En términos espaciales, al no existir información reciente que soporte la estructura por ZE es conveniente realizar la evaluación separado por UP
- (iv)** Las mejoras encontradas y por desarrollar deberían ser incorporados en las evaluaciones por UP

GRACIAS!

 Escuela de Ciencias del Mar  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

## Reglas empíricas de control de capturas para crustáceos demersales

Cristian M. Canales  
Profesor - PUCV

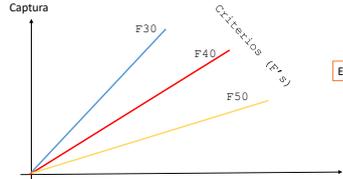
 PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE VALPARAÍSO

1

 Escuela de Ciencias del Mar  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

### Antecedentes

- Los aumentos o disminución de las capturas/esfuerzo debiesen ser respuesta a cambios en los índices/estimaciones de abundancia (modelo o diseño basados) y del criterio de manejo



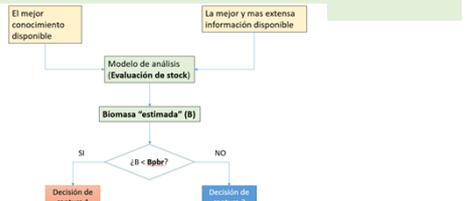
Estrategia/criterios de manejo en Chile

2

 Escuela de Ciencias del Mar  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

### Antecedentes

- Tradicionalmente, las estimaciones de abundancia están determinadas por un modelo de estimación/evaluación



3

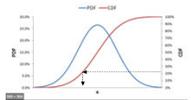
 Escuela de Ciencias del Mar  
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

### Antecedentes

- El procedimiento/criterio de corrección de la captura anual se basa en la proyección modelo basada, aplicación del criterio de manejo (Frms) y elección de un cuantil de la distribución de la captura recomendada (10%-30%)



¿Que hacer cuando el modelo de estimación no da "buenos resultados" y es rechazado?



A mayor incertidumbre de estimación, menor es la CBA

4

 Escuela de Ciencias del Mar  
Facultad Universitaria Católica de Valparaíso

## Antecedentes

Fisheries Research 224 (2020) 105465

Contents lists available at ScienceDirect



journal homepage: [www.elsevier.com/locate/fishres](http://www.elsevier.com/locate/fishres)

When are model-based stock assessments rejected for use in management and what happens then?

André E. Punt<sup>a,b,c</sup>, Geoffrey N. Tuck<sup>d</sup>, Jemery Day<sup>e</sup>, Cristian M. Canales<sup>f</sup>, Jason M. Cope<sup>d</sup>, Carryn L. de Moor<sup>g</sup>, José A.A. De Oliveira<sup>h</sup>, Mark Dickey-Collas<sup>h,i</sup>, Bjarki D. Elvarsson<sup>j</sup>, Melissa A. Haltuch<sup>k</sup>, Owen S. Hamel<sup>l</sup>, Allan C. Hicks<sup>m</sup>, Christopher M. Legault<sup>n</sup>, Patrick D. Lynch<sup>o</sup>, Michael J. Wilberg<sup>o</sup>

5

 Escuela de Ciencias del Mar  
Facultad Universitaria Católica de Valparaíso

## Una de las alternativas "transitorias"

- Procedimiento empírico basado en una regla de decisión de fácil comprensión que considera estimaciones alternativas de abundancia (CPUE, Cruceros, otros)

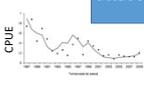
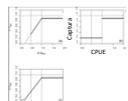
Dato de crucero o CPUE

→

Procedimiento de cálculo / regla decisión

→

Corrección de la captura/esfuerzo

**Supuestos:**

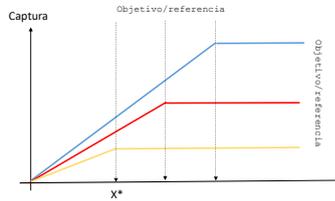
- La captura o esfuerzo debe ser proporcional a las variaciones de la población
- Permite estabilizar la actividad cuando el indicador poblacional es "suficiente"

6

 Escuela de Ciencias del Mar  
Facultad Universitaria Católica de Valparaíso

## Regla de control de captura (RCC)

- Regla de decisión: Ej. La captura o esfuerzo se mantiene constante en tanto el índice no disminuya respecto de una referencia





¿ Que nivel de capturas es el deseable y sostenible?

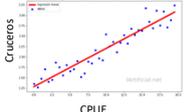
¿ Que valor de índice (X\*) resulta crítico y candidato como objetivo de manejo?

7

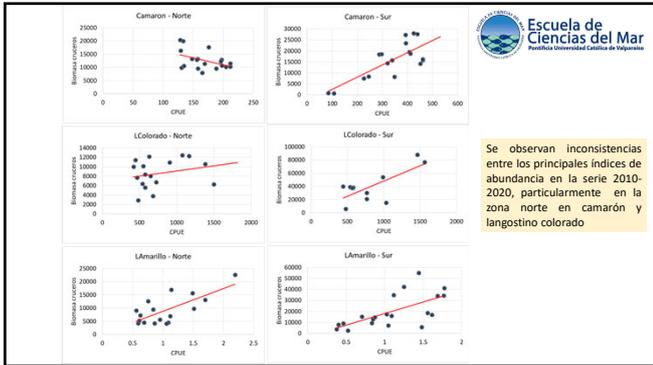
 Escuela de Ciencias del Mar  
Facultad Universitaria Católica de Valparaíso

## Algunas exploraciones

Consistencia: ¿Existe relación entre los índices de abundancia empleados (CPUE y Cruceros) en crustáceos?




8

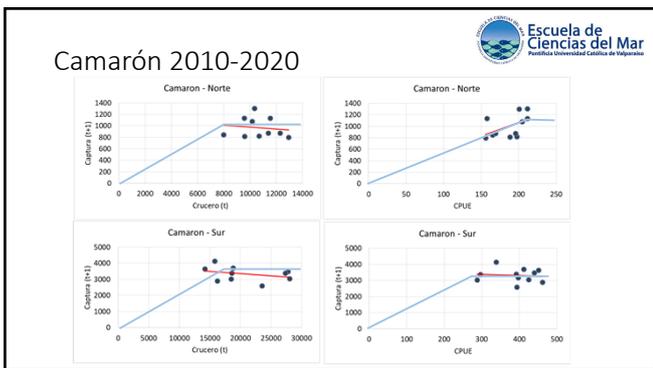


9

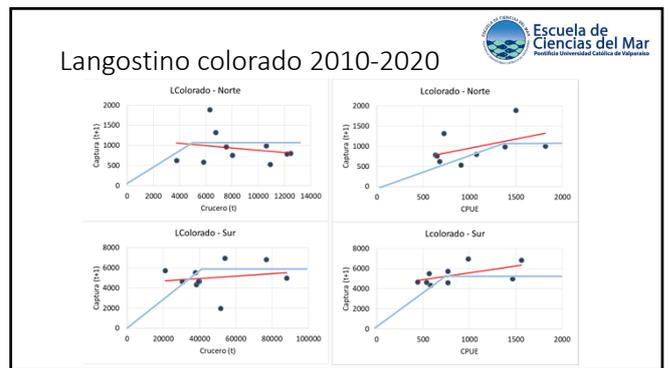
Algunas exploraciones

Causa-efecto: ¿Existe relación entre las capturas y los índices de abundancia empleados (CPUE y Cruceros) en crustáceos?

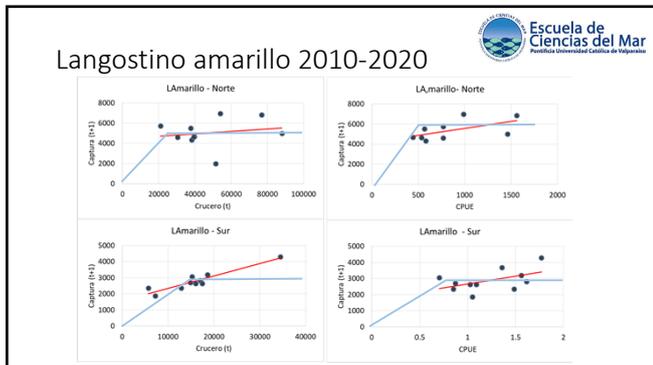
10



11



12

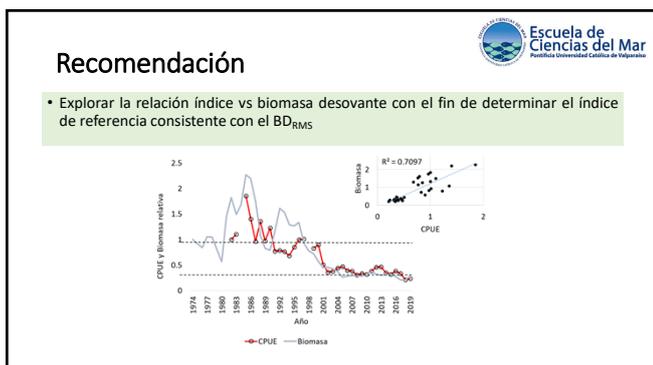


13

### Observaciones

- En general y a excepción de la CPUE en la zona norte de la UP, las capturas del Camarón han estado poco influenciadas por los índices de abundancia
- En el Langostino Colorado no se aprecia afinidad entre captura y la biomasa de crucero, siendo ligeramente mas relevante la relación CPUE vs Capturas
- En el Langostino Amarillo, la afinidad entre captura y la biomasa de crucero es destacable solo en la zona sur, en tanto la relación CPUE vs Capturas persiste como la mas consistente
- Se pueden establecer niveles de capturas de referencia en consulta con los usuarios y determinar niveles de referencia en el/los índices a emplear en la RCC

14



15

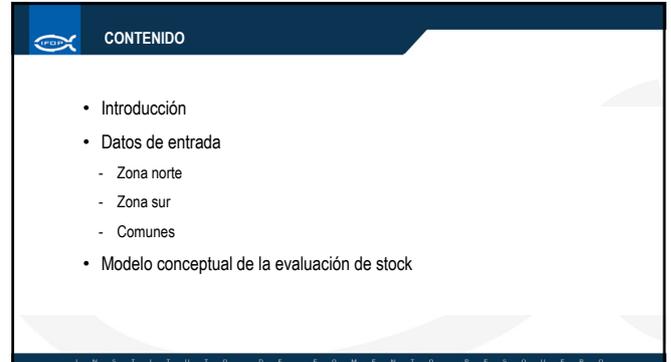
### Recomendación

- En su defecto, determinar el nivel de biomasa explotable ( $BE$ ) consistente con  $BD_{RMS}$  de manera que el índice de abundancia de referencia ( $IA$ ) es
 
$$IA_{RMS} = q BE_{RMS}$$
- Evaluar el desempeño comparativo del uso de RCC empleando indicadores derivados de la evaluación de stock (ej.  $B/B_{RMS}$ ) versus índices "empíricos" (CPUE, Cruceros)
- O...usar LBPA (Length-based Pseudo-cohort Analysis) ;-)

16



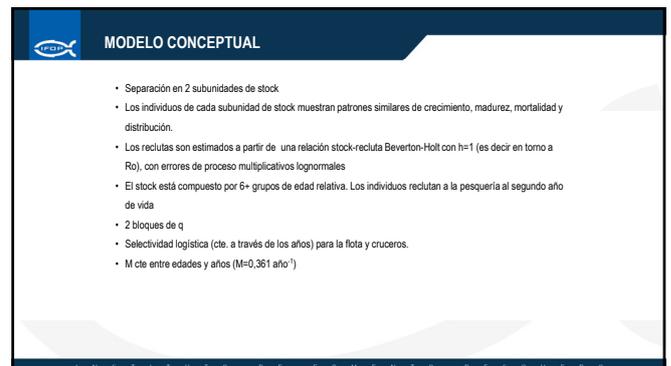
1



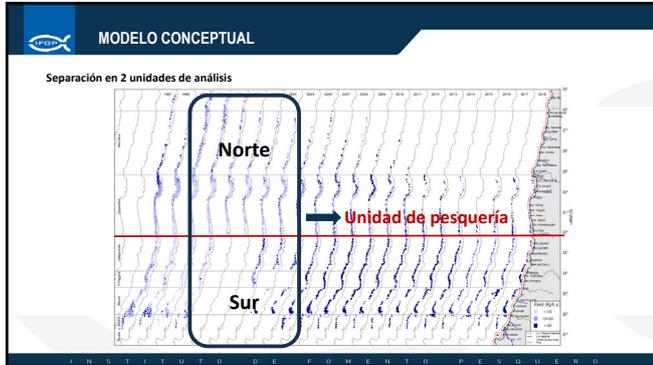
2



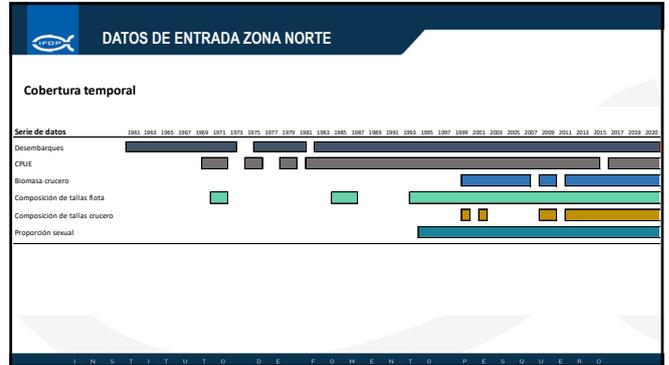
3



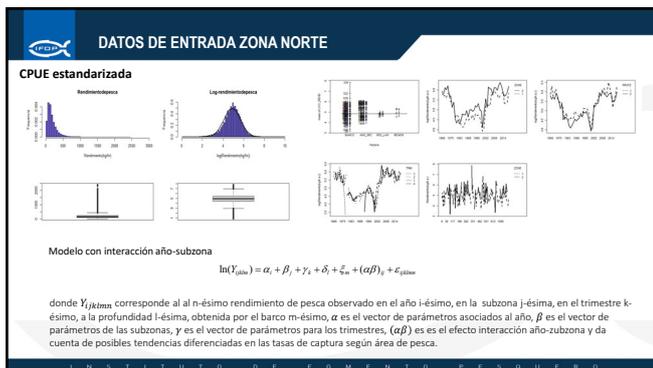
4



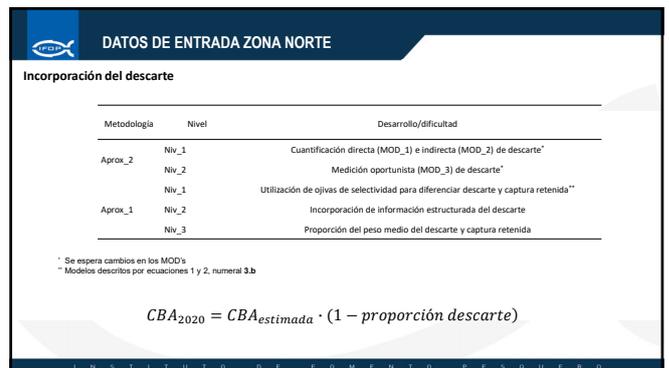
5



6



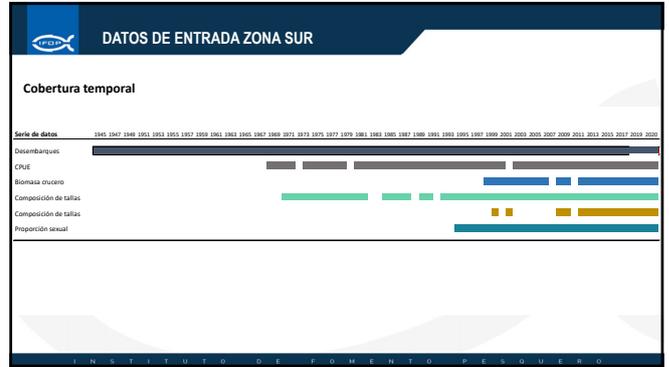
7



8



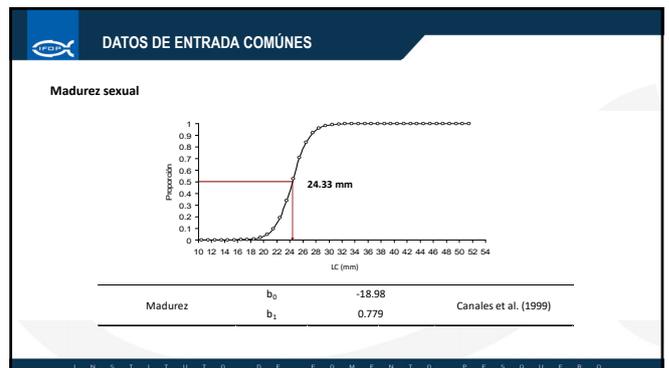
9



10

Datos	Parámetro	Machos	Hembras	Autor
Parámetros de crecimiento	$L_{\infty}$	40.7	48.3	Roa y Ernst (1996)
	K	0.19	0.17	
	$L_0$	12.3	11.2	
Mortalidad natural	M	0.36		Canales et al. (1999)

11



12

**PUNTOS DE ATENCIÓN**

**Estatus Unidad de Pesquería**

Datos:  
 - Mortalidad último año ( $F_{it}$ ,  $F_i$ )  
 - Peso medio a la edad  
 - Selectividad

$$N_{a,t+1} = \frac{N_{(a-1),t} \cdot \exp(-M - S_{(a-1),t} \cdot F_{it}/L_i)}{(1 - \exp(-M - S_{a,t} \cdot F_{it}/L_i))} \cdot a_{t+1}$$

$$N_{(a,t),t+1} = N_{a,t} \cdot \exp(-(M \Delta t)_{a,t+1}) - (S_{(a-1),t} \cdot F_{it} \Delta t)_{a,t+1} \cdot a \cdot \Delta t$$

La mortalidad por pesca común estará dado por:  
 $F_{it} = S_{(a),t} \cdot F_{it} + S_{(a),t} \cdot F_i$   
 $Z_{it} = F_{it} + M$

mediante un análisis de rendimiento por recruta se tiene que:  
 $N_{a,t+1} = 1.0$        $a = 0$   
 $N_{a,t+1} = N_{(a-1),t} \cdot \exp(-M - S_{(a-1),t} \cdot F_{it}/L_i)$        $0 < a < a_{abr}$

La captura en número para cada tasa de mortalidad por pesca se calcula como:  
 $C_{it} = \frac{S_{it} F_{it}}{(M + S_{it} F_{it})} N_{it} (1 - e^{-(M + S_{it} F_{it})})$

La biomasa desovante por recruta puede ser estimada usando el número predicho a la edad combinado con el peso a la edad y la madurez a la edad:  
 $BDPR = \sum_{a=0}^{a_{abr}} N_{it} W_{it} m_{it}$   
 $C_T = \sum_{a=1}^A C_{it}$

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

13

**PUNTOS DE ATENCIÓN**

**Propuesta 2 de estatus Unidad de Pesquería**

**Norte**

**Safr**

	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6	0.65	0.7	0.75	0.8	0.85	0.9	0.95	1	
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55
0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65	0.65
0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85
0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

14

**PUNTOS DE ATENCIÓN**

**Propuesta 2 de estatus Unidad de Pesquería**

**Combinaciones F**

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

15

**PUNTOS DE ATENCIÓN**

**Discusión y comentarios**

INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO

16

# Revisión Datos y Modelos de Evaluación de Stock Crustáceos Demersales

Langostino Amarillo

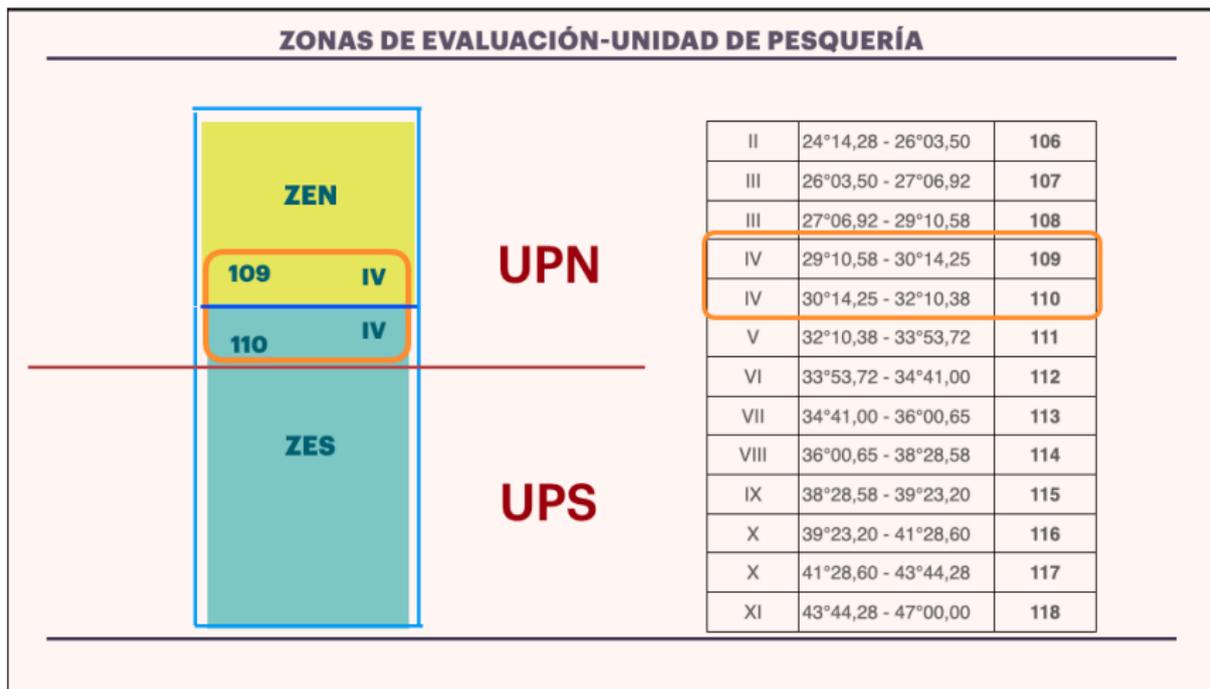
Alejandro A. Yáñez

Departamento Evaluación de Recursos (DER)  
Instituto de Fomento Pesquero

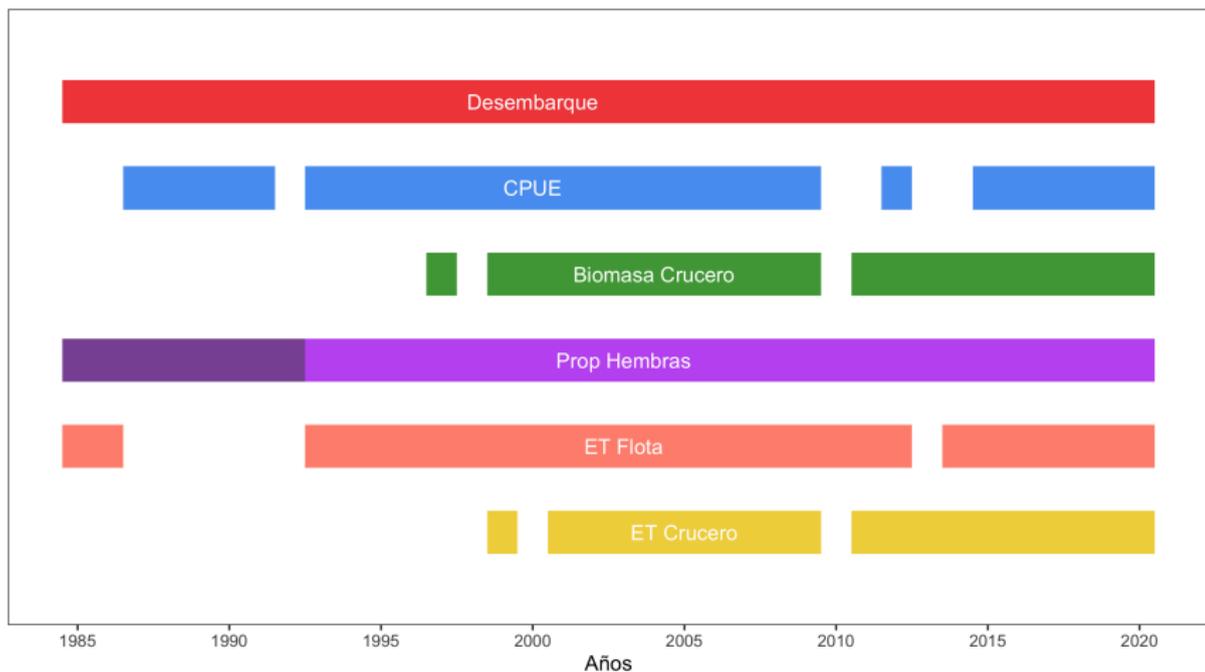
`alejandro.yanez@ifop.cl`

**Tabla 1.** Hitos del proceso de asesoría en evaluación de langostinos.

<b>Hito en la Asesoría</b>	<b>Descripción</b>	<b>Fecha</b>
Taller Datos	Datos Modelo	Junio-2021
Taller Datos II	Presentación MB y Datos UP	Julio-2021
1º Informe	Informe Estatus (Decisional)	Agosto-2021
Doc Consolidado	Mejoras y correcciones Evaluadores	Marzo-2022



**Figura 1.** Zonas de evaluación determinadas por Montenegro (2008) y Unidades de Pesquería.



**Figura 2.** Resumen de la información que ingresa al modelo de evaluación de stock para la UPN.

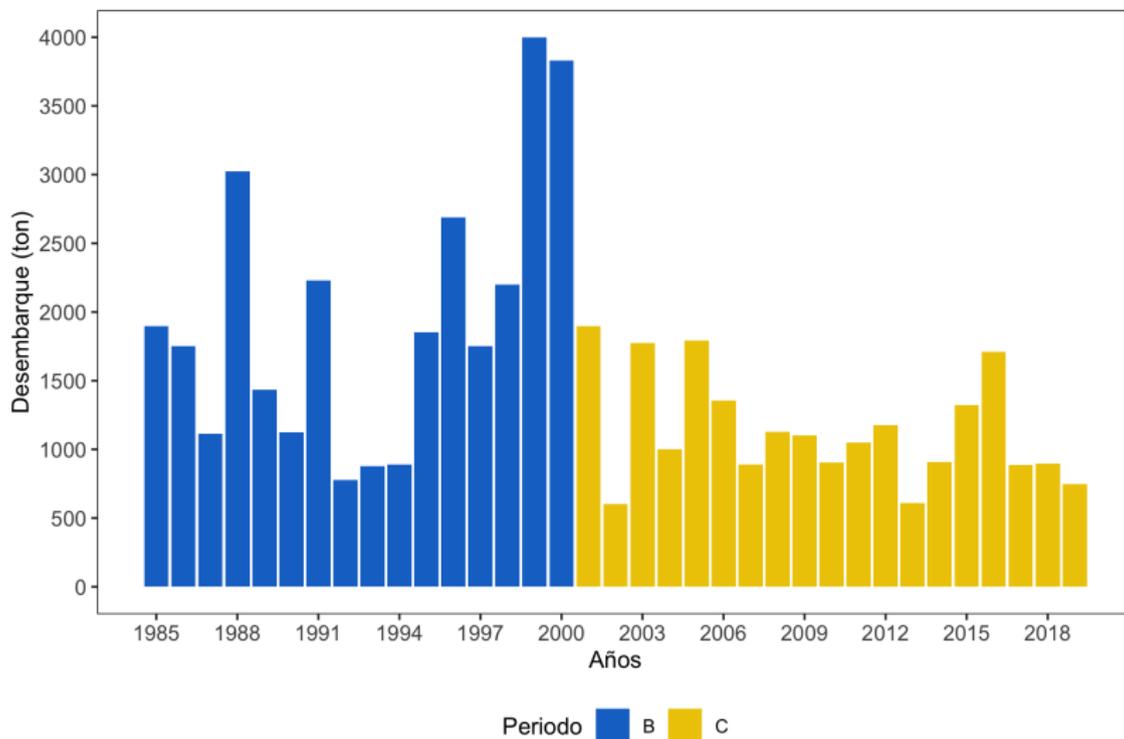
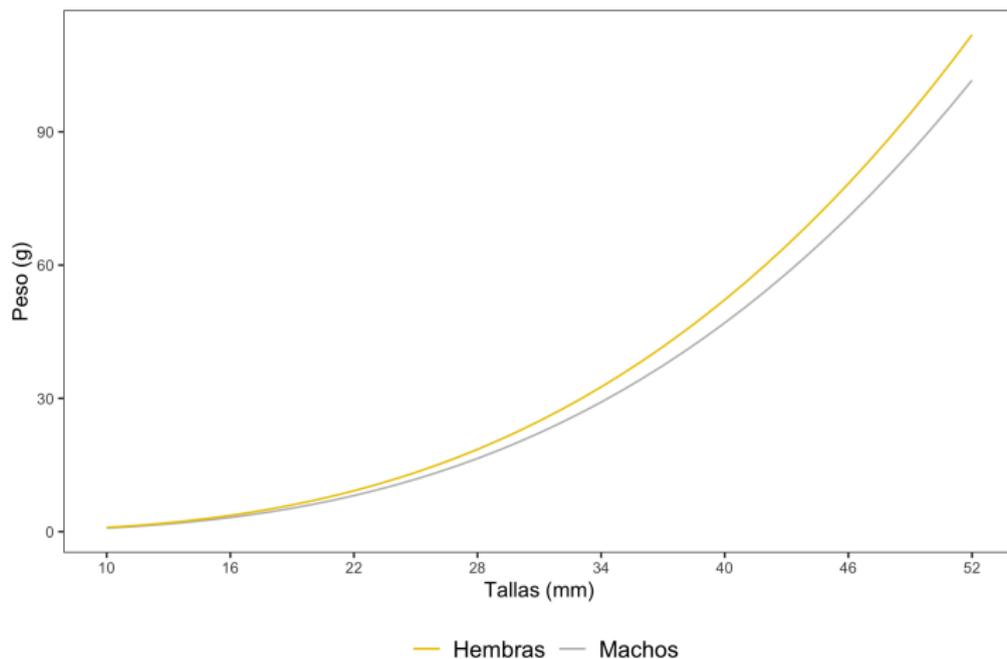
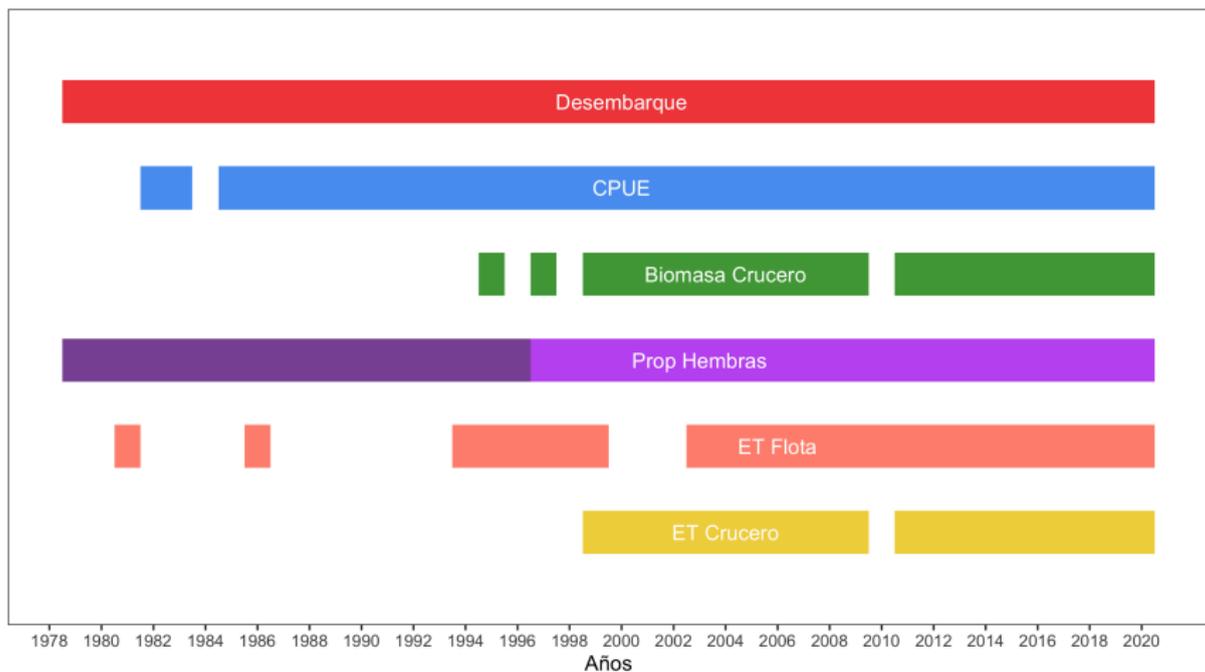


Figura 3. Desembarques para la ZEN provenientes de dos fuentes de información, Anuarios Sernapesca y Control Cuota



**Figura 4.** Peso medio a la talla proveniente de la pesquería para langostino amarillo, ZEN



**Figura 5.** Resumen de la Información que ingresa al modelo de evaluación de stock para la UPS

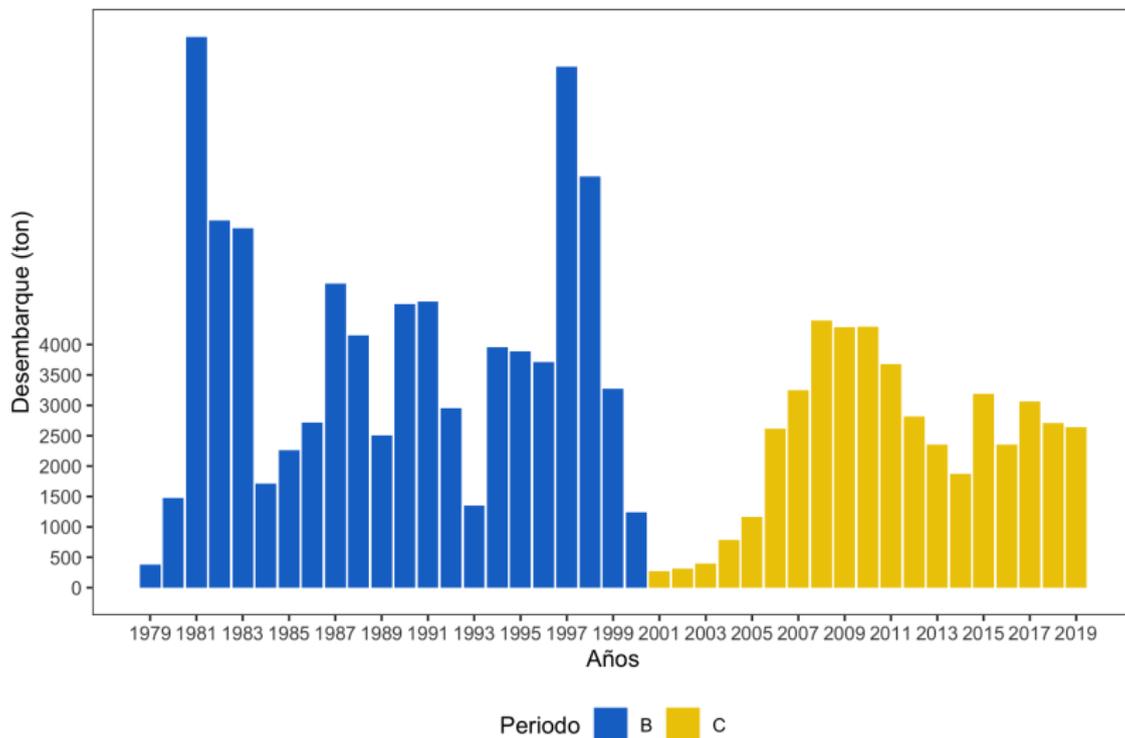
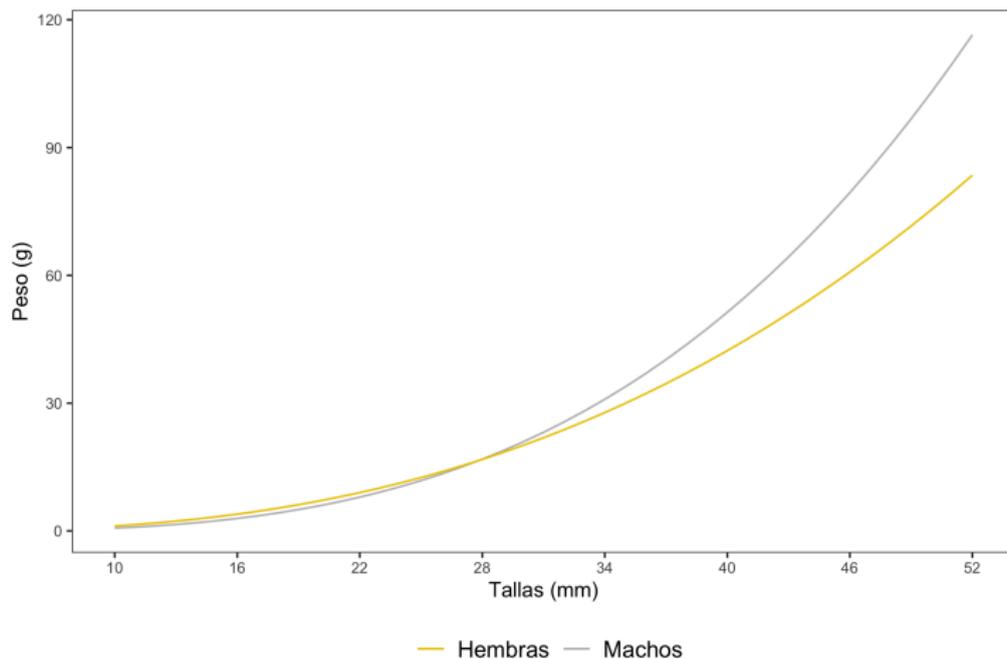
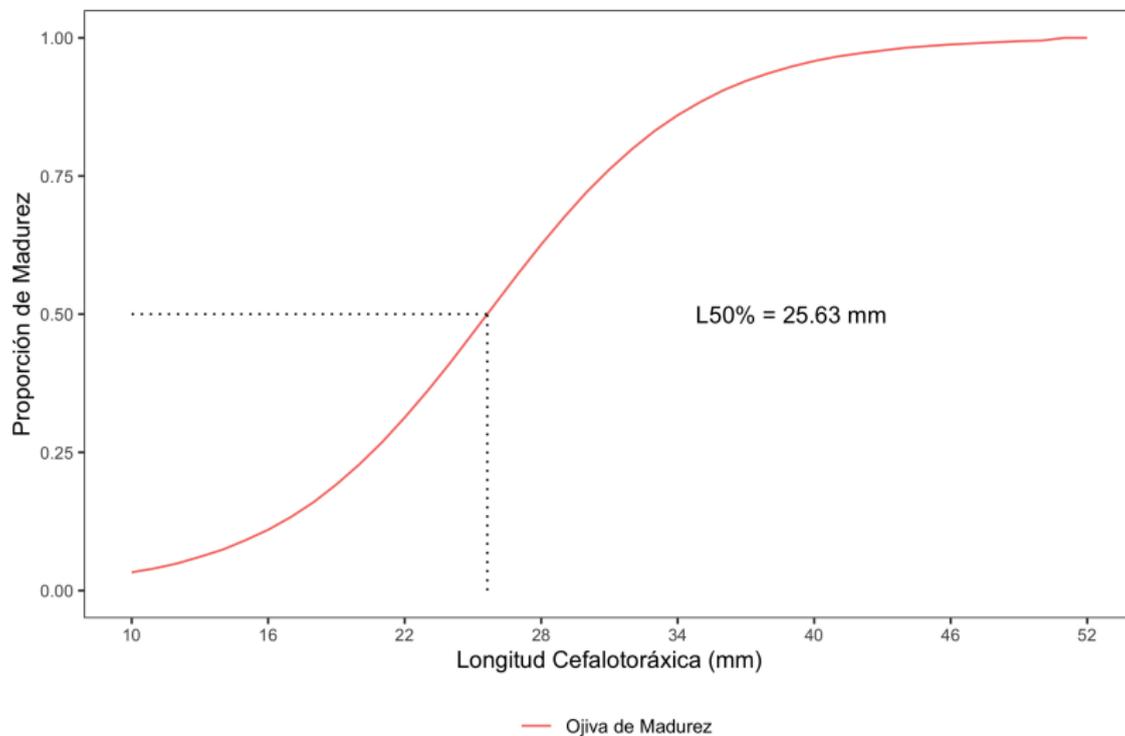


Figura 6. Desembarques para la ZES provenientes de dos fuentes de información, Anuarios Sernapesca y Control Cuota



**Figura 7.** Peso medio a la talla proveniente de la pesquería para langostino amarillo, ZES



**Figura 8.** Ojiva de madurez para langostino amarillo (Espejo *et al.*, 2001)

# Descripción del Modelo

- El modelo utilizado corresponde a un modelo **estructurado por edades con información en tallas**
- Utiliza como calibradores un índice de abundancia desde la pesquería y una evaluación directa
- Considera 11 edades para el langostino amarillo. La información esta estructurada en intervalos desde los 10 a los 52 mm LC
- Se utiliza un vector de pesos medios para representar el peso de los individuos en cada uno de los intervalos de talla

- La UPN no considera el uso de bloques de selectividad ni capturabilidad en la flota
- Se considera un bloque de capturabilidad en la flota y en el crucero para el año 2004 en la UPN
- La UPS no considera bloques de selectividad en la flota ni en el crucero
- Tampoco considera bloques capturabilidad en la flota, pero si considera un bloque de capturabilidad en el crucero, año 2004

**Tabla 2.** Tamaños de muestra iniciales utilizados en la evaluación de stock, ZEN

<b>Flota</b>		<b>Crucero</b>	
Machos	Hembras	Machos	Hembras
50	50	25	25

**Tabla 3.** Tamaños de muestra iniciales utilizados en la evaluación de stock, ZES

<b>Flota</b>		<b>Crucero</b>	
Machos	Hembras	Machos	Hembras
115.89	69.67	211.10	60.28

**Tabla 4.** Parámetros de crecimiento y mortalidad natural utilizados en el modelo

	<b>Linf</b>	<b>K</b>	<b>M</b>
Machos	52.8	0.151	0.3
Hembras	45.6	0.174	0.3

**Tabla 5.** Coeficientes de variación asignados al desembarque, índices de abundancia y proporción de hembras

Desemb	CPUE	Crucero	Prop Sexual
0.1	0.15	0.3	0.05

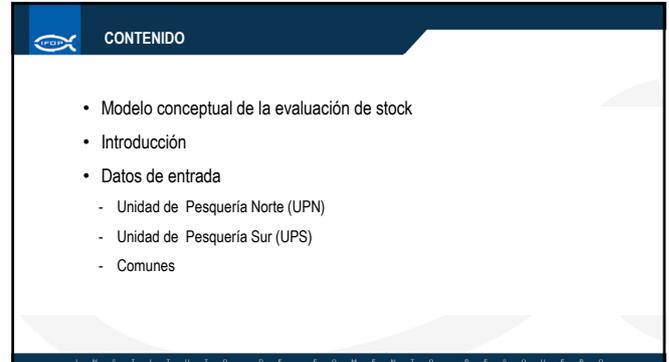
# Puntos de Atención



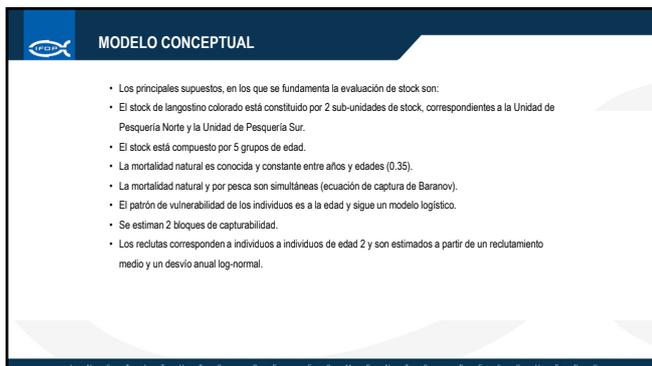
# Discusión y Comentarios



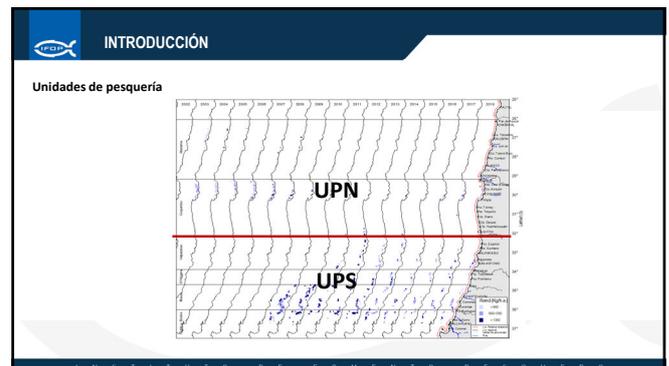
1



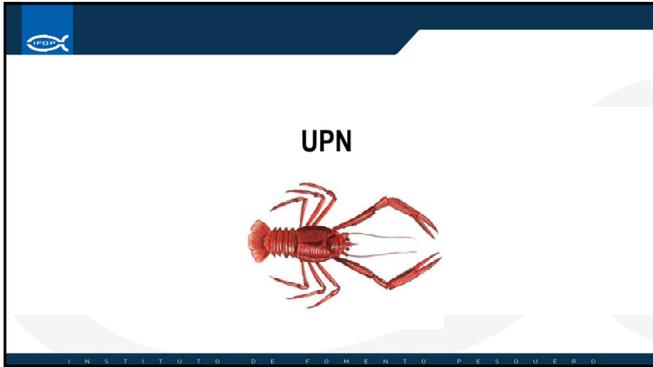
2



3



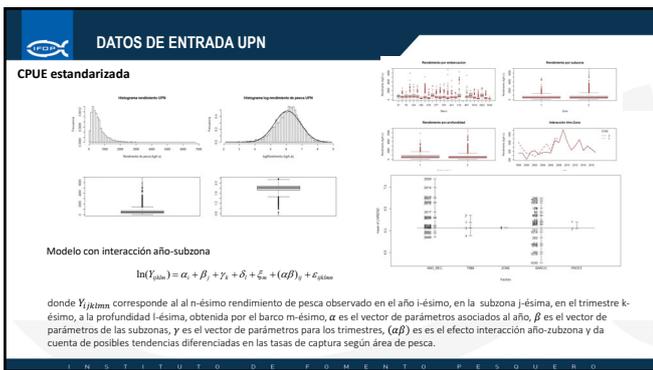
4



5



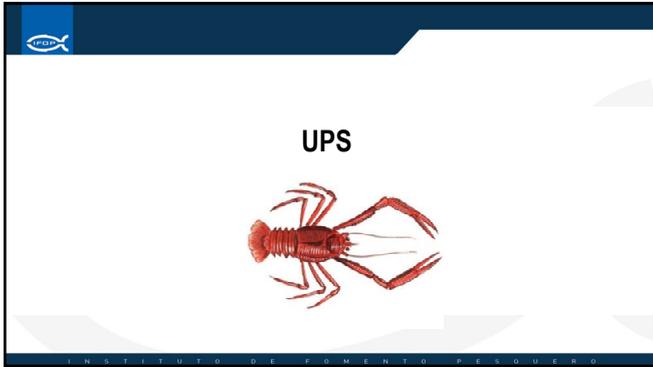
6



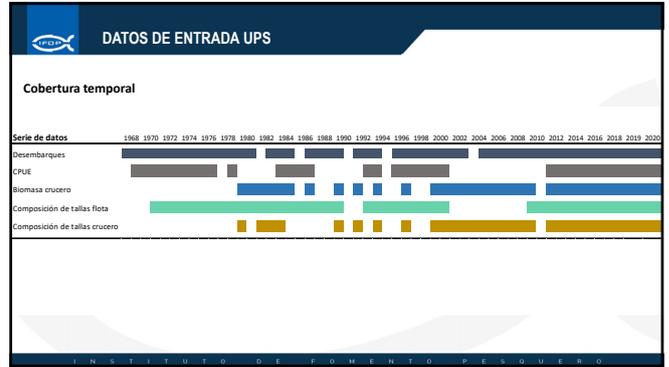
7



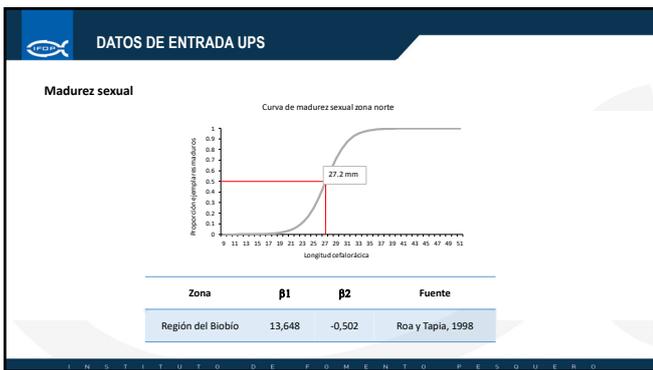
8



9



10



11

**DATOS DE ENTRADA COMÚNES**

**Parámetros de crecimiento y mortalidad natural**

Datos	Parámetro	Ambos sexos	Autor
Parámetros de crecimiento	$L_{\infty}$	52.6	Rodríguez et al., 1987
	K	0.22	
	$t_0$	-1.425	
Mortalidad natural	M	0.35	Canales et al. (1998)

12



The slide features a dark blue header with a white fish logo on the left. The main content area is white and contains the text "Discusión y comentarios" in a bold, black font. Below the text is a detailed illustration of a red crayfish, shown from a dorsal perspective. At the bottom of the slide, a dark blue footer contains the text "INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO" in white, uppercase letters.

13