

Impactos potenciales de la salmonicultura sobre los ecosistemas de los Fiordos y Canales de Aysén

Edwin Niklitschek & Pamela Toledo
Universidad de Los Lagos, Centro i~mar

Actualización de...

REVIEWS IN Aquaculture



Reviews in Aquaculture (2013) 5, 172–195

doi: 10.1111/raq.12012

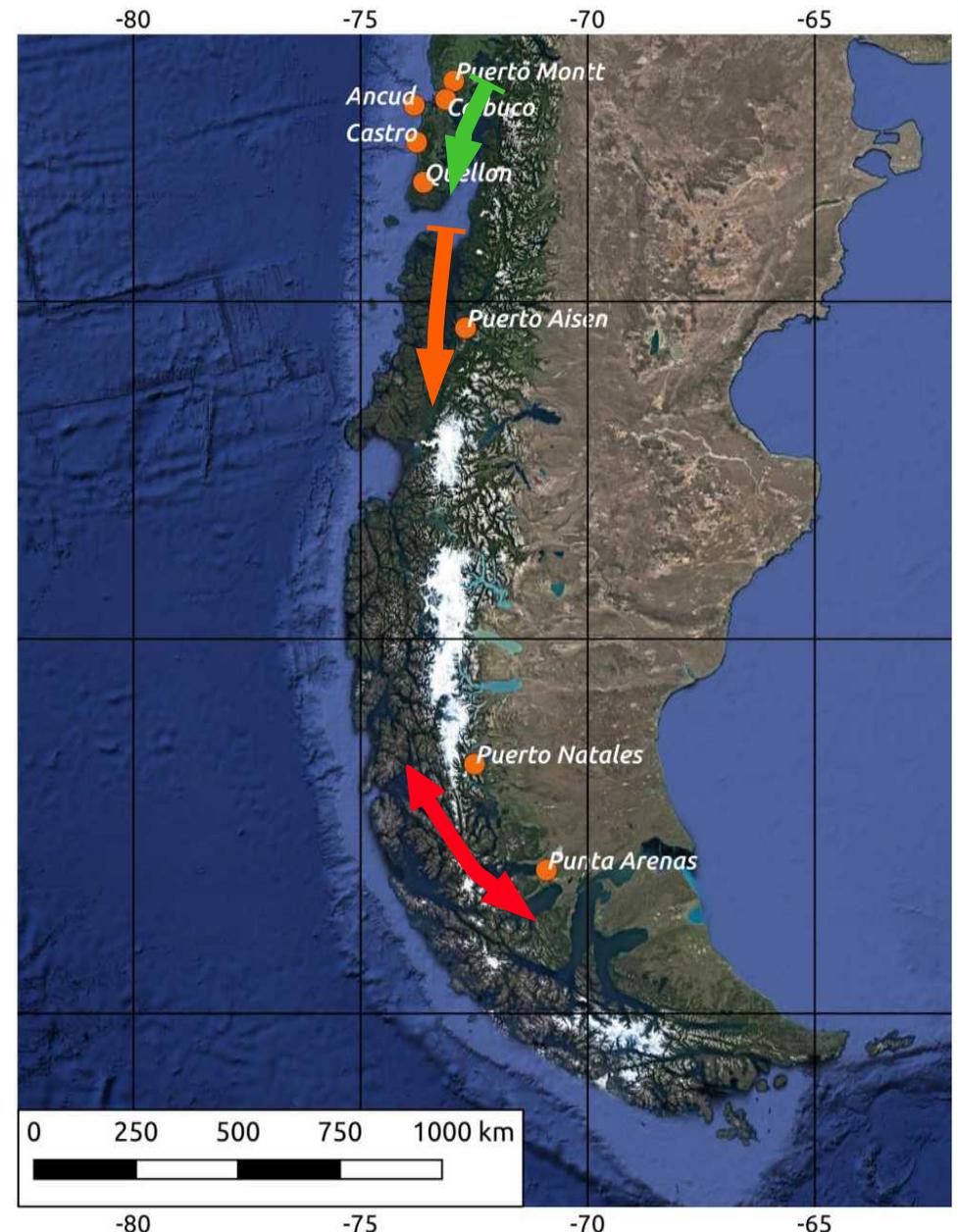
Southward expansion of the Chilean salmon industry in the Patagonian Fjords: main environmental challenges

Edwin J. Niklitschek^{1,2}, Doris Soto³, Alejandra Lafon^{2,4,5}, Carlos Molinet^{2,6} and Pamela Toledo^{1,2}

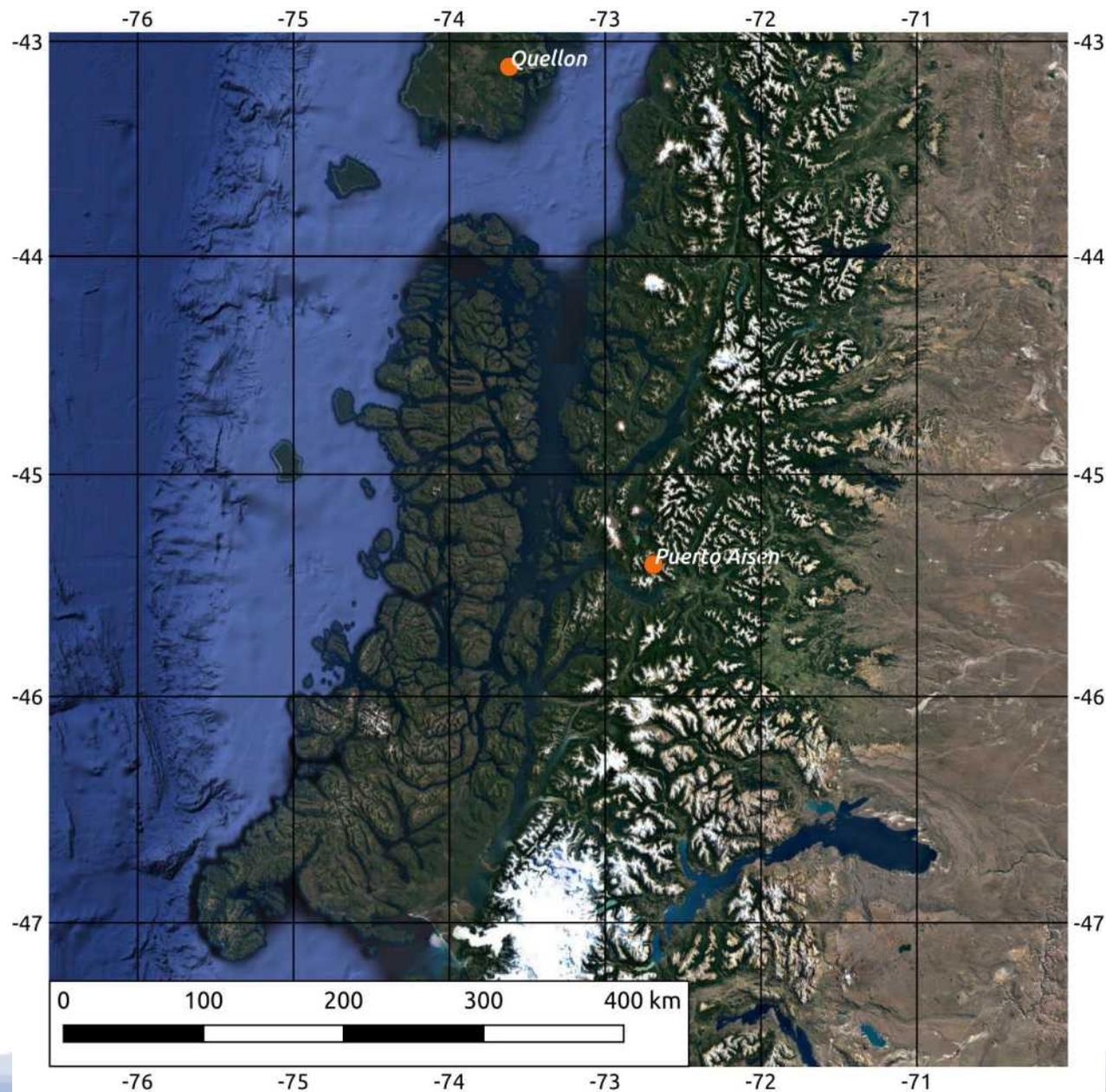
- **Agradecimientos a :**
 - Vreni Haüssermann & Günter Forsterra, Fundación Huinay/PUCV
 - Carlos Molinet, Universidad Austral de Chile

Mas de 80.000 kilómetros de costa!!!

- >95% de toda la costa del país
- >2.800 km en línea recta.
- El sistema estuarino más grande y uno de los menos conocidos del mundo (I. Pérez?).
- <1% observado por exploraciones submarinas.
- Tres fases expansivas evidentes de la salmonicultura.



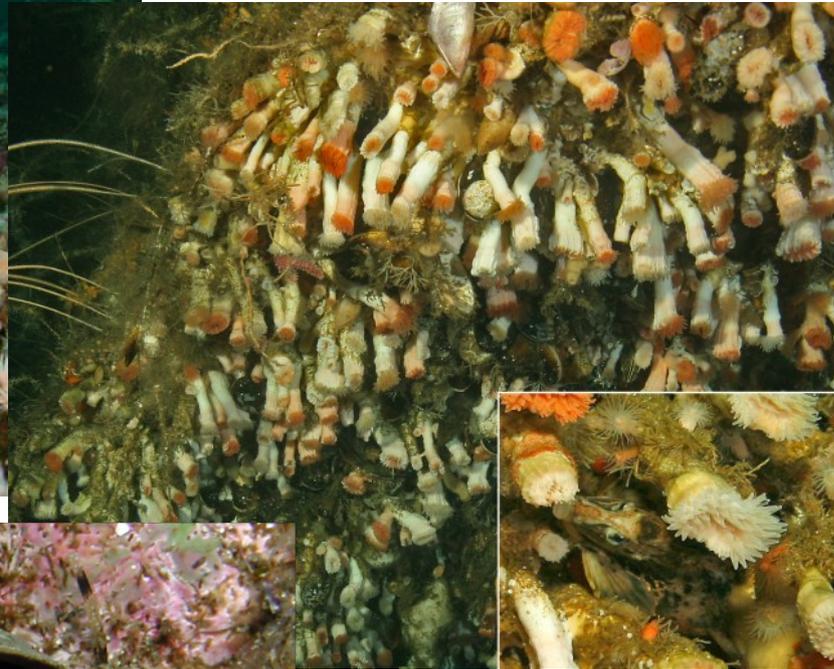
Los Fiordos y Canales de Aysén



Que sabemos de nuestro Sistema de Fiordos y Canales

- Enorme biodiversidad, pero insuficientemente conocida
- Complejo mosaico de hábitats y micro-hábitats definidos por múltiples combinaciones de:
 - Salinidad, temperatura y oxígeno
 - Pendiente y sustrato
 - Corrientes
 - Especies fundadoras.
- Sujetos a fuertes perturbaciones antropogénicas, al menos, desde el siglo XIX

Impresionante biodiversidad a nivel de especies...



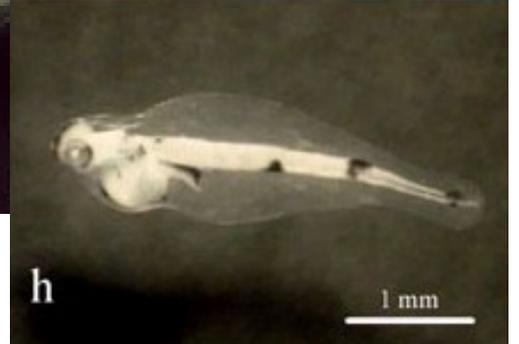
...y de comunidades bentónicas



... mamíferos marinos



hábitat esencial de crianza de aves, mamíferos y peces



Con más de 4500 años de presencia humana...

	Canoeros	Chonos	Chilotes	Desarrollo de Pesca y Acuicultura
5000 AC				
4500 AC	Regresión Glacial Precursores de Chonos			
	==			
425 AC		Conchales antiguos		
		==		
1567		Colonización española		
1575		Conchales recientes		
1608		Misiones Jesuitas		
1800		Extinción de Chonos		
1835		Exploración de Darwin		
1859		Explotación de ciprés		
				50 years

2225 years

165 years

Impactos severos del hombre... ...sangre y fuego desde los albores de la república.

- Caza y extinción de los Chonos (?-1800)
- La caza de mamíferos marinos (1800-1870)
- La explotación del ciprés (1850-1960)
- La ganadería y la deforestación (1930-presente)
- La pesca (1970-presente)
- La salmonicultura (1985-presente)
- El cambio climático (1900-presente)

Extinción local de las principales especies peleteras (1800-1870)

Chungungo



Foca leopardo



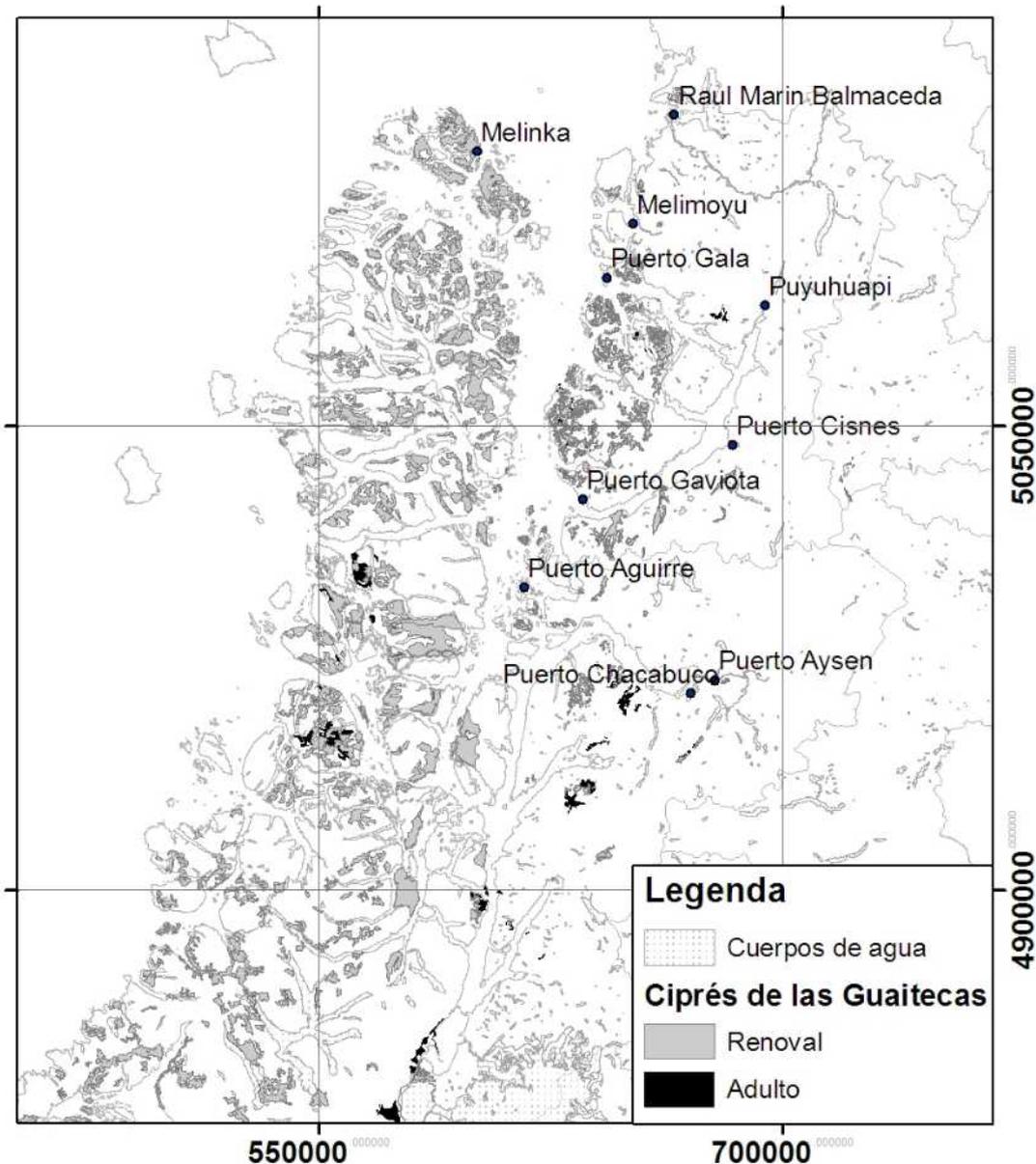
Elefante marino



Lobo fino austral



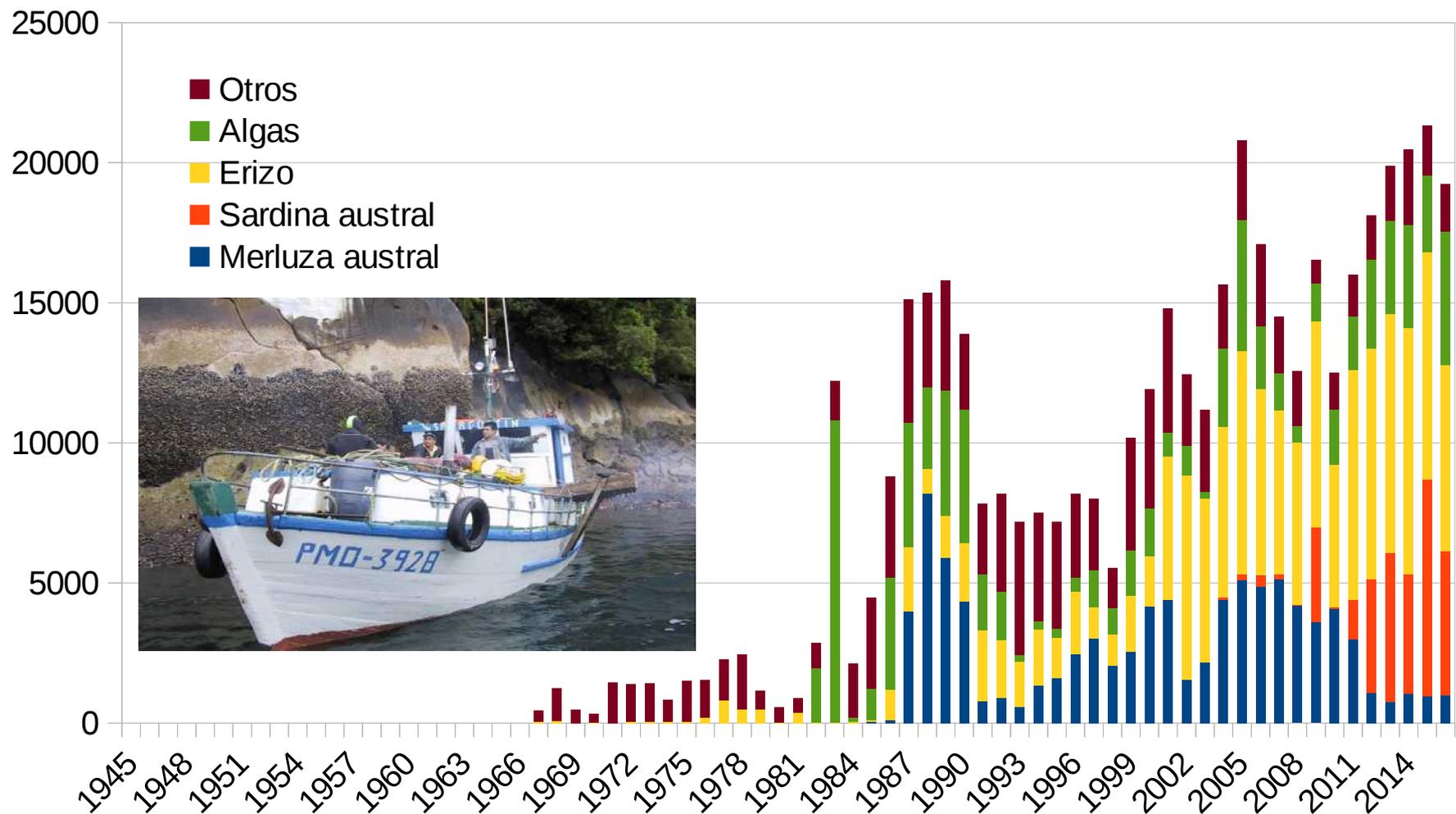
Destrucción del 95% de los bosques de ciprés de las Guaitecas (1850-1960)



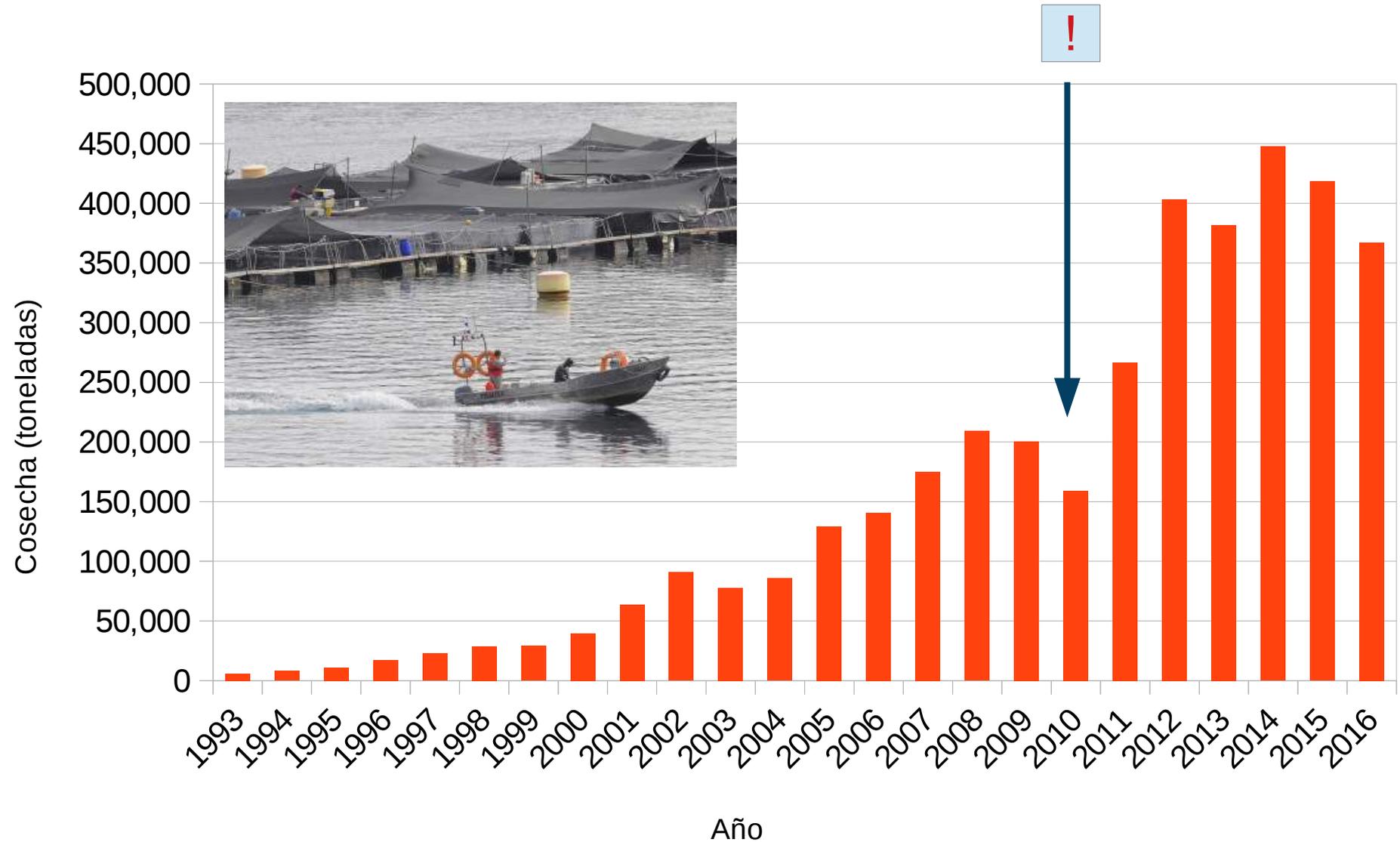
Casi 3 millones de hectáreas quemadas y erosionadas (1930-presente)



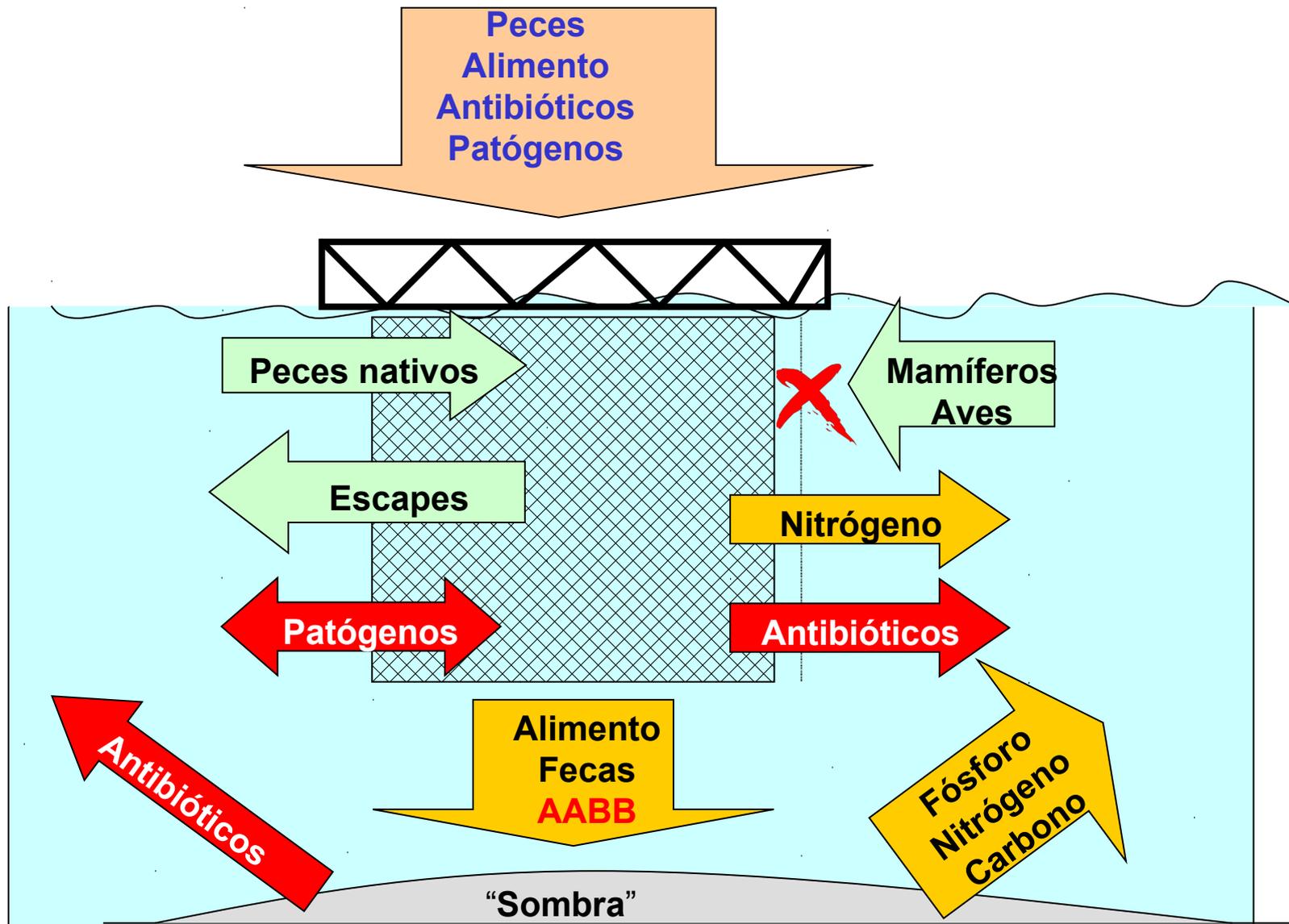
Reducción significativa de la abundancia y/o de la biodiversidad asociada a recursos de la pesca artesanal



La expansión la salmonicultura en Aysen



La salmonicultura de sistemas abiertos



Impactos potenciales sobre el Sistema de Fiordos y Canales de Aysén

- Escalas espaciales
 - Local (<10 km): centro de cultivo y alrededores
 - Regional (10-1000 km): bahías, fiordos, ecosistemas
 - Global (> 1000 km)
- Escalas temporales
 - Días, semanas, meses, años.
- Sin embargo, la mayoría de las regulaciones en Chile apuntan a prevenir/mitigar impactos a escala (especialmente) local y (temporalmente) anual.

Impactos biológicos a escala local (<10 km)

1. Enriquecimiento orgánico y sedimentación bajo y en la cercanía inmediata de las balsas jaulas:
 - Reducción de la disponibilidad de oxígeno
 - Bloqueo físico de organismos filtradores y/o fotosintetizadores (G. Forsterra?)
 - Alteración severa de la estructura y función de la comunidad bentónica.
2. Liberación de quimioterapéuticos (antibióticos, antiparasitarios), Cu y otras sustancias “anti-fouling”:
 - Efectos letales y subletales sobre estadíos larvales de invertebrados y otros grupos (P. Gebauer?).
 - Cambios en estructura, funciones y productividad de microbiota local

Magnitud potencial de los impactos locales

- Aproximadamente 724 concesiones → 6.000 hás autorizadas para salmonicultura en Aysen en 2016.
 - Sistema de rotación sanitaria, concesiones no utilizadas y operaciones en áreas no concesionadas.
- → Ocupación efectiva de unas 3.000 hectáreas en 2016.
- Nivel actual de producción implica descargas anuales totales de:
 - >4.000 t de fósforo.
 - 200 t de cobre
 - 180 t de antibióticos
 - 34 t de químicos para control de caligus

Importancia relativa de impactos locales

- Impactos severos, pero altamente localizados:
 - No excederían la superficie autorizada
 - <1% de la franja costera regional (1 milla)
- Las preguntas claves no son cuantitativas, sino cualitativas:
 - Que hábitats esenciales estamos dañando?
 - Que especies y comunidades marinas especialmente vulnerables o de interés estamos afectando?

¿Biodiversidad bentónica e impactos subestimados?



Impactos potenciales a escala regional (10-1000 km)

1. Liberación de nutrientes a la columna de agua
 - Cambios en las relaciones N:P, N:Si, etc. (P. Montero)
 - Cambios cualitativos y cuantitativos en el fitoplancton (HABs?)
 - Efectos tróficos sobre la comunidad nectónica y bentónica.
 - Hipoxia
2. Efectos tróficos (y sanitarios) de los peces escapados.
3. Asilvestramiento de peces escapados.

Magnitud e importancia relativa de la liberación de nutrientes

- Descarga anual de nutrientes (límite inferior):

	2016	Potencial
Nitrógeno	34.000 t	63.000 t
Fósforo	4.400 t	8.200 t

- Cada año, más de 7 veces “el gran vertimiento” de salmones efectuado en Chiloé en 2016.
- Productividad y composición de especies en fiordos limitada/condicionada por disponibilidad absoluta y relativa de nutrientes (trabajos de Iriarte, Gonzalez, Montero, Nielsen, Mayr, Buschmann, entre otros).

Liberación de nutrientes y capacidad de carga

- Estamos lejos de predecir los efectos de estas emisiones sobre los Fiordos de Aysén
- No conocemos, ni conoceremos la “capacidad de carga” de estos ecosistemas en el corto plazo.
- Urge un enfoque efectivamente precautorio, basado en el sentido común:
 - limitar producción y/o descargas hasta que no conocer capacidad de carga.
 - Ejemplos de cuotas de nitrógeno en Dinamarca y Tasmania.
 - Transferir peso de la prueba a sector productivo (ver recomendaciones).

Escapes de salmones

- Promedio de escapes (2003-2009) en eventos catastróficos en Aysén: 5.6 ind/t cosecha/año.
- Superior a promedio nacional (1.9 ind/t/año).
- Promedio actual estimado de 2.2 millones de escapados/año
- Nivel potencial de 4.4 millones/año.
- Legislación extremadamente débil, ignora principios básicos de responsabilidad ambiental, no estimula recaptura y no permite remoción por pescadores artesanales.

Importancia relativa de los escapes de salmones

- Efectos tróficos actuales-potenciales:
 - 5.800-10.800 t (total)
 - 3.400 - 6.300 t de peces pelágicos
 - 1.900 - 3.500 t de crustáceos pelágicos
 - 530 - 990 t de otras especies
- Relevante comparado con las 6,400 t de peces desembarcadas por la pesca artesanal en 2016.
- Baja sobre-posición con depredadores demersales. Mayor sobre-posición con aves, mamíferos y pesquerías de cerco.

Escapes de salmones y capacidad de carga

- No poseemos la capacidad de estimar “cuanto es demasiado”, respecto de los impactos ecosistémicos de los escapes.
- A mayor frecuencia e intensidad de escapes, mayor riesgo de establecer poblaciones asilvestradas de nuevas especies.
 - Adicionales a las de salmón chinook, trucha arcoiris y trucha café que han invadido toda la Patagonia.
- Urgente necesidad de reforzar medidas de mitigación e implementar medidas efectivas para incrementar las tasas de recaptura/remoción de los peces escapados.

¿Capacidad de carga?

Algunas ideas, conclusiones y recomendaciones

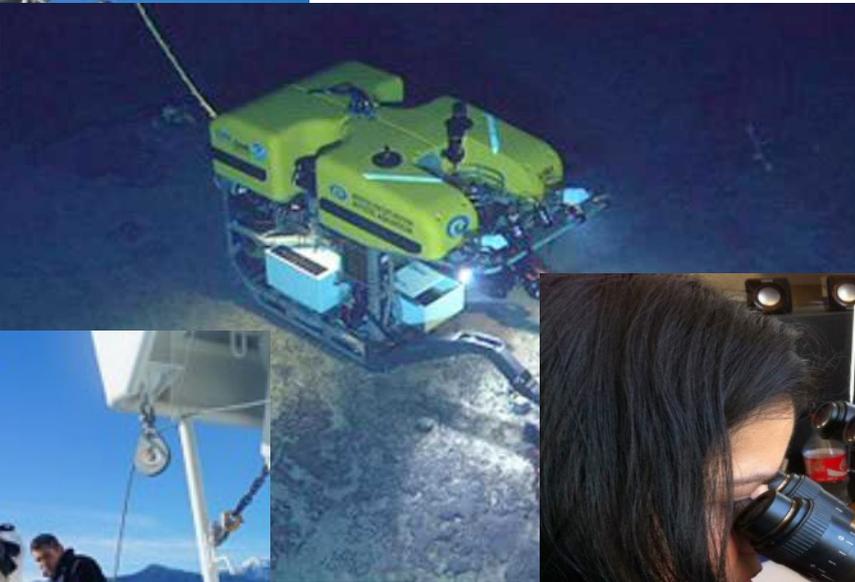
Que información desconocemos?

- Catastro “aceptablemente” completo de la biodiversidad:
 - Especies
 - Comunidades
- Relaciones ecológicas básicas: interacciones tróficas, parámetros demográficos, estructuras poblacionales, etc.
- Resiliencia de nuestros ecosistemas a distintas perturbaciones.
 - “Capacidad de carga”
- Dinámica físico-química de nuestros sistemas oceanográficos con niveles adecuados de resolución espacial y temporal.

Conclusiones

- Existen enormes limitaciones en el conocimiento disponible para estimar la capacidad de carga de nuestro fiordos y canales.
- Esto implica que desconocemos el riesgo de estar excediendo o próximos a exceder estas capacidades de carga y, por lo tanto, de llegar a inducir cambios ambientales acumulativos y severos.
- Por lo tanto, la política propensa al riesgo del estado chileno, basada exclusivamente en el control de impactos de escala local, es insostenible.

¿Debemos esperar por más ciencia para tomar decisiones?



Recomendaciones

- Aplicar enfoque precautorio, pasando el peso de la prueba al sector productivo.
- Desarrollar esquemas de manejo espacialmente explícito combinando áreas de manejo (AMA) y áreas de protección.
- Congelar el actual nivel de emisiones de:
 - Nutrientes
 - Químico-terapéuticos y sustancia “anti-fouling”
 - Peces escapados
- Permitir aumentos en el actual nivel de emisiones sólo ante evidencia contundente de que la capacidad de carga de uno o más sub-sistemas permite tal incremento.

Recomendaciones

- Permitir aumentos productivos sólo en la medida que se mantengan niveles actuales/permisibles de emisión.
- Es decir, en la medida que aumente la eficiencia ambiental de la industria:
 - Mayores tasas de conversión
 - Reducción en tasas de uso de químio-terapéuticos y sustancias “anti-fouling”
 - Reducción en el riesgo y/o incremento en la tasa de recaptura de los escapes
- Evaluar medidas efectivas y fiscalizables:
 - Comando y control
 - Bonos transables



Gracias