



PROGRAMA TECNOLÓGICO PTEC INVA



Daniel Nieto Díaz-Muñoz PhD
Programa Tecnológico INVA
Charla preparada para AQUAFORUM Aysén
Puerto Chacabuco, 29 Abril 2025



Una oportunidad estratégica

La iniciativa es una fuente de ingresos independiente

CRITERIOS
SANITARIOS

A surgió un problema de protección sanitaria

CRITERIOS
PRODUCTIVOS
(Salmón y Trucha)

impulsar el uso de plantas en la dieta de los peces.

CRITERIOS
AGRONÓMICOS

los vegetales, los

EVALUACION
CANOLA
OMEGA 3

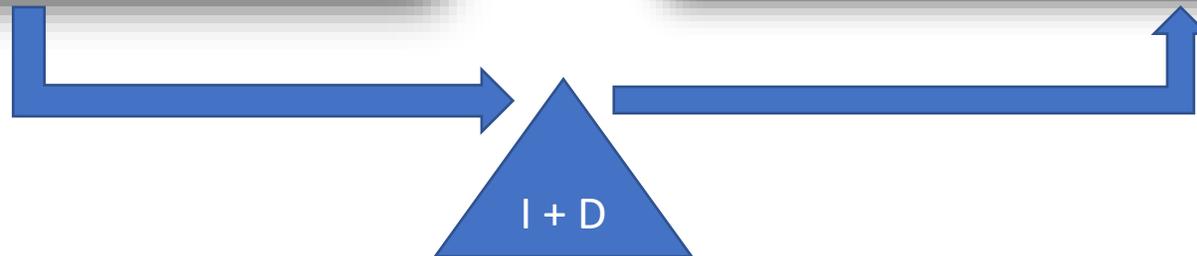
Ante la alta importación de extractos vegetales, el programa busca integrar a la industria agrícola, aprovechando terrenos disponibles para crear una nueva industria vinculada con la acuicultura.

Liderado por Salmones Antártica y con la participación del INIA, Saprosem, CeTA, VeHiCe, Universidad de Chile y Universidad Católica de Temuco, de diversas instituciones y empresas, el proyecto ha avanzado en la evaluación agronómica de cultivos rotativos, el desarrollo de formulaciones dietarias y el análisis de su impacto en la salud de los peces.

Regiones foco: La Araucanía, Los Ríos, Los Lagos, Aysén y Magallanes

CONCENTRACION
PROTEICA

R: Por que el paradigma de la pesca pelágica y/o de arrastre para la obtención de harina y aceite de pescado ya no es tal: la mayor parte de las proteínas y aceites que conforman actualmente la dieta de los salmonideos proviene de insumos vegetales. Y esto para Chile es un gran desafío.



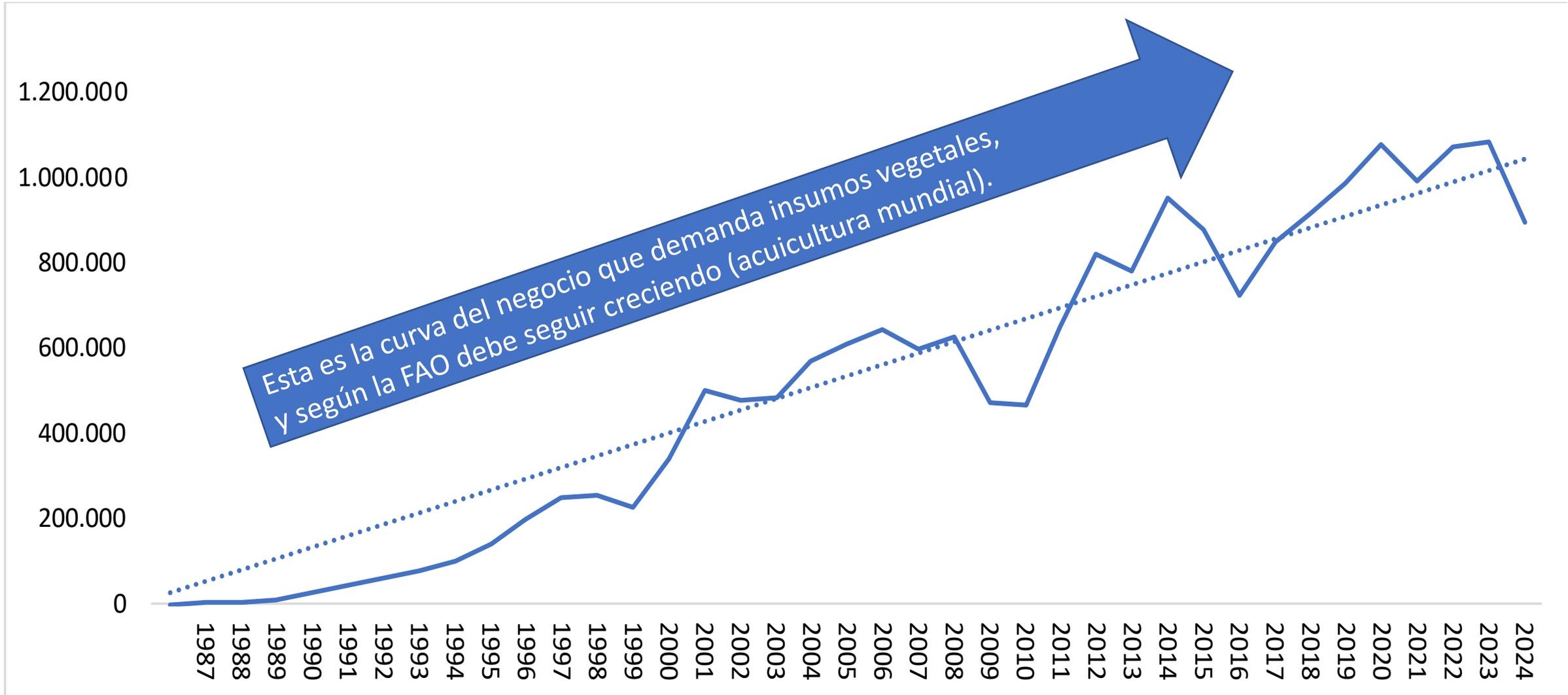
Para pasar de harina y aceite de pescado a insumos vegetales ha habido mucha Investigación y Desarrollo (I+D)

- ... y en Chile prácticamente el 85% de los insumos para el alimento de los salmones se importa, lo que eventos como el Covid y la guerra en Ucrania/Rusia han revelado cuán frágil es esta dependencia...



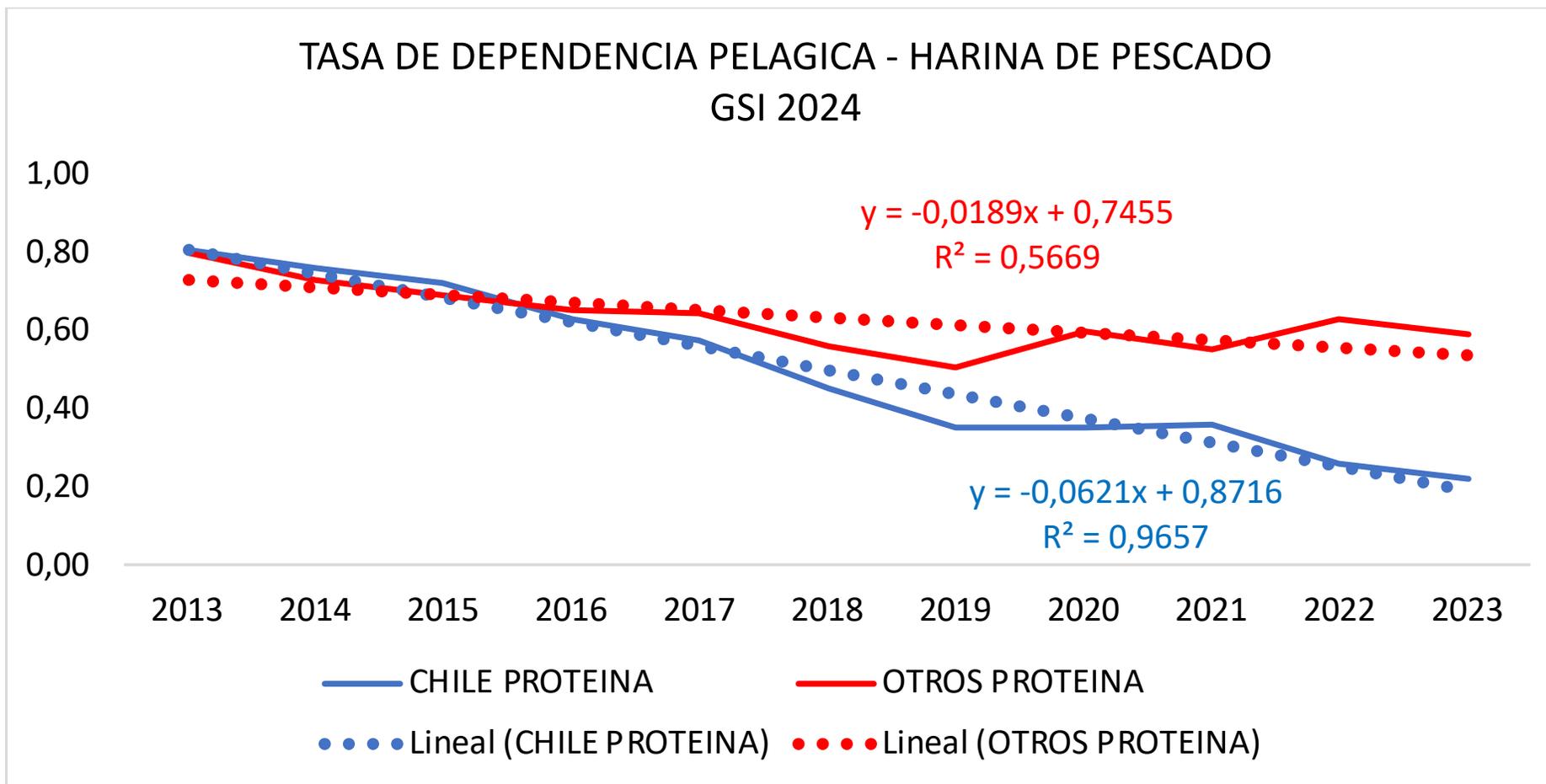
COSECHA INTEGRADA SALMON Y TRUCHA 1987 – 2023

La demanda por bienes y servicios tiene la misma curva





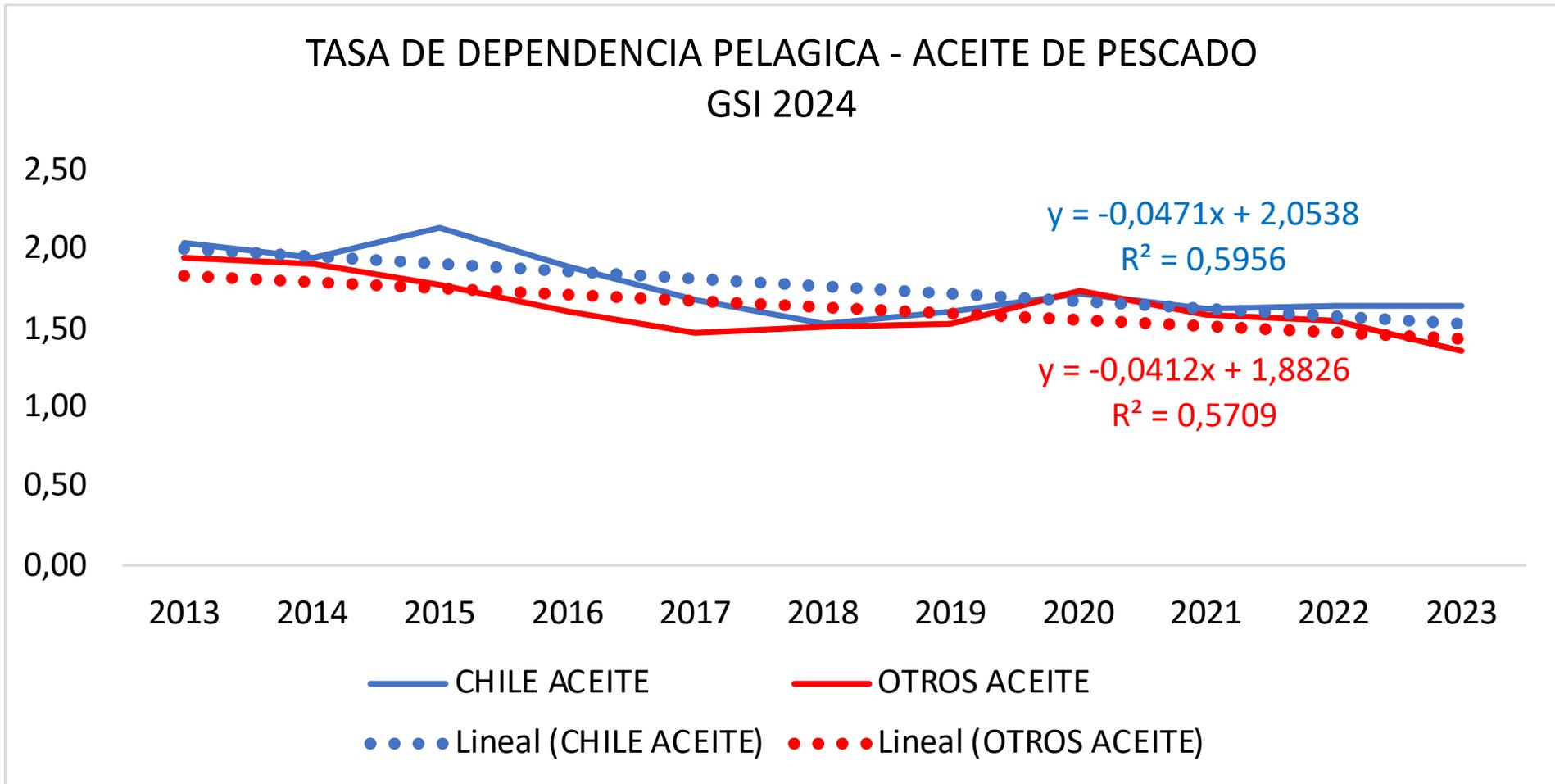
INDICATOR	REQUIREMENT
4.2.1 Fishmeal Forage Fish Dependency Ratio (FFDRm) for grow-out (calculated using formulas in Appendix IV- 1)	< 1.2



Forage Fish Dependency Ratio (FFDRo) out (calculated using formulas in Appendix IV- 1),
 or,
 Maximum amount of EPA and DHA from direct marine sources⁶⁵ (calculated according to Appendix IV-2)

FFDRo < 2.52,
 or,
 (EPA + DHA) < 30 g/kg feed

TASA DE DEPENDENCIA PELAGICA - ACEITE DE PESCADO GSI 2024



Objetivo general del proyecto del INIA:

Determinar el potencial de rendimiento, expansión geográfica y calidad de sustitutos vegetales en la macrozona sur y austral del país para la alimentación de salmónidos bajo condiciones sustentables de manejo agronómico.



- 1. Disponer de información geoespacialmente detallada de variables agroclimáticas, productivas, nutricionales y bioeconómicas para la discriminación de especies/variedades vegetales con potencial de uso actual y futuro como ingrediente en la alimentación de salmónidos en la macrozona sur y austral de Chile.



- 2. Determinar variedades de especies vegetales con aptitud sobresaliente de rendimiento y calidad en la zona sur y austral del país, así como bajo condiciones de estrés abiótico, para la fabricación de dietas para la alimentación de peces.



**Distancia entre lo que hay y lo que se necesita:
Chile: hectáreas cultivadas**



Aceite: Hectáreas cultivadas vs hectáreas necesarias para el alimento del salmón



Proteína: Hectáreas cultivadas vs hectáreas necesarias



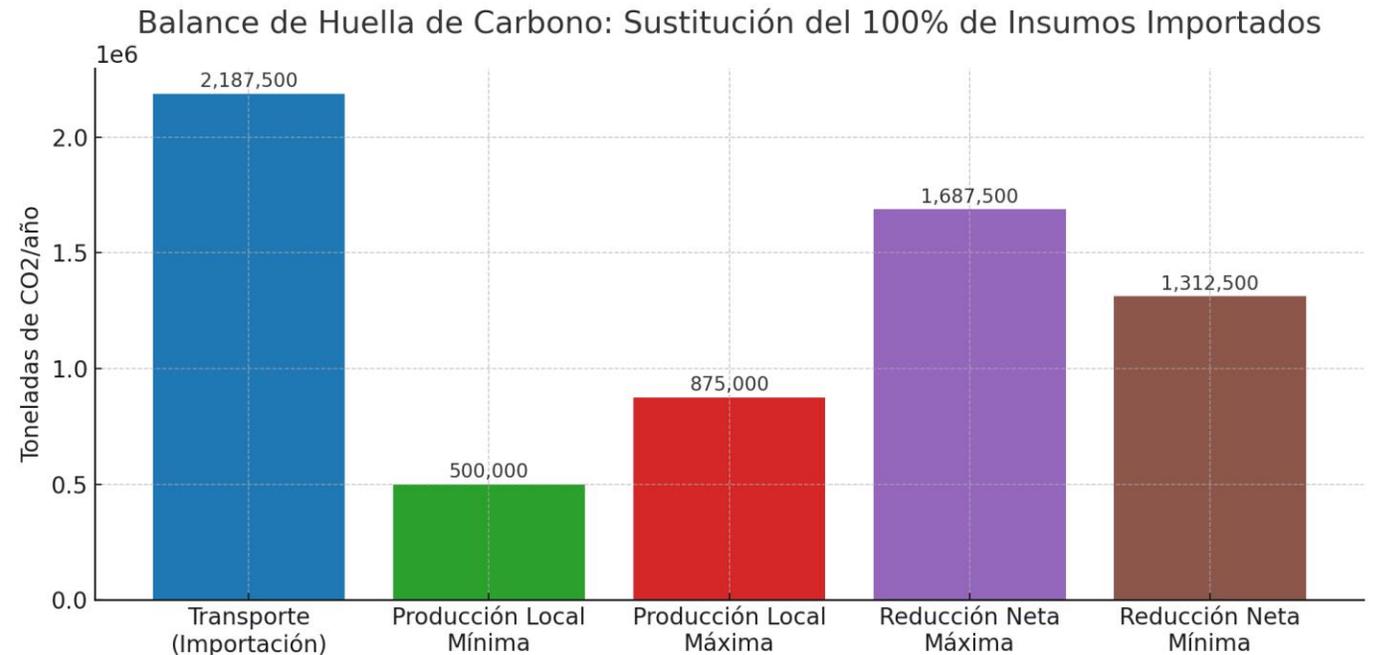
Reducción de la Huella de Carbono:

El transporte de materias primas importadas genera una significativa huella de carbono.

PTEC INVA fomenta la **producción local de insumos vegetales**, lo que implica una **reducción sustancial en las emisiones de carbono** asociadas al transporte de larga distancia.

Impacto Ambiental - Huella de Carbono:

- Sustituir insumos importados disminuye significativamente las emisiones
- Gráfico de balance de CO₂: 2.2 M ton/año por transporte vs. 0.5-0.8 M ton con producción local.
- Reducción neta estimada: entre 1.3 y 1.7 M ton CO₂/año.

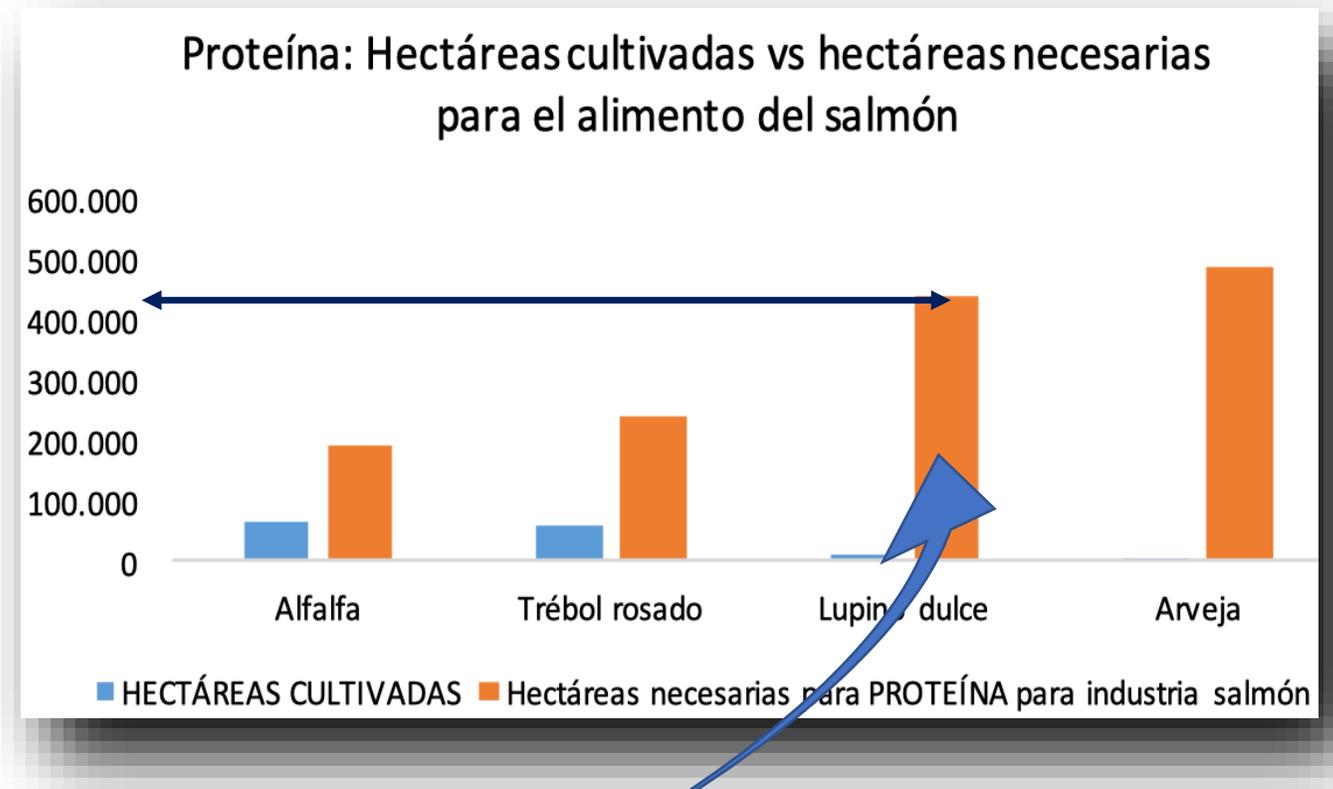


CONCENTRACIÓN DE PROTEINAS

El programa impulsa el **desarrollo de procesos para la obtención de concentrados proteicos** con más del 60% de proteína a partir de materias primas locales.

Se está explorando la factibilidad de una planta multi-materia prima para la producción de concentrados proteicos en Chile, actualmente inexistente a nivel industrial.

El estudio de Ingeniería Conceptual para una planta de concentrados proteico, aportado por el CeTA, estima un **costo de producción de concentrado de lupino de USD 1.65/kg**. Este costo es **competitivo frente al precio promedio de la harina de pescado (USD 1.8/kg)**. Esto sugiere una **viabilidad financiera atractiva para la producción local de concentrado de lupino** como alternativa proteica.



INICIANDO LA ETAPA 2: Se hace la **transferencia tecnológica y la capacitación** para asegurar la adopción de los resultados del Programa.

YA SE ESTÁ TRABAJANDO EN UN MODELO DE ESCALAMIENTO COMERCIAL para la producción de semillas e insumos.

SALMONES ANTARTICA como beneficiaria facilita la validación y potencial adopción de los nuevos insumos.

Ingreso Potencial para el Agricultor Chileno

- Los insumos importados como la harina de canola se transan internacionalmente entre USD 400 y 500 por tonelada
- Los precios que se pagan en Chile dependen en cierta medida, al ser commodities, de los precios internacionales, pero existiendo una demanda interna dispuesta a impulsar la materia prima local, y contratos que fijan precio anticipado, incentivamos a los agricultores a sembrar. Por ejemplo la ultima temporada, se ofreció un promedio de USD 450 / Ton. (Oleotop).
- Esto mejora la captura de valor por parte del productor nacional, reduciendo la participación de intermediarios y aportando previsibilidad.
- Este sistema tiene el claro potencial de generar márgenes comparables o incluso superiores al mercado internacional, con ventajas logísticas y ambientales adicionales.

Red Proveedores de Oleotop SpA

Nombre: "Desarrollo sustentable de cultivos de oleaginosas en Zona Sur Austral del país"

Participan **15 agricultores de la zona**

Corfo aporta \$20.200.000 (50%)

Este invierno se sembraron 60 ha semi comerciales, esperamos sembrar otras 60 ha en primavera.

El año pasado se sembraron 10 ha como un piloto, se cosecharon

22.000 kg, los que se transportaron a la Araucanía y entraron

a la planta de Oleotop SpA para la producción de aceite de Canola.

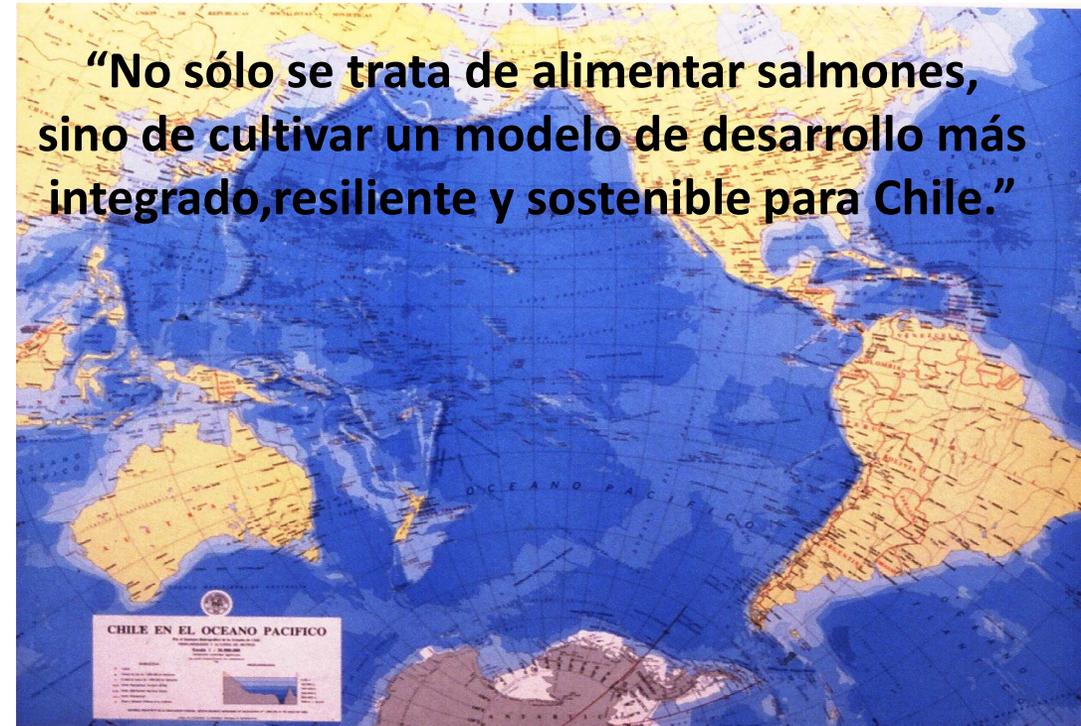
- Crea una **tercera industria** a partir de la vinculación entre la agricultura y la acuicultura.
- Generación de empleo local y técnico.
- Activación de infraestructura y economías rurales.
- Permite la **utilización de superficies de terreno actualmente disponibles** en la macrozona sur-austral.
- Inclusión de agricultores de Aysén y Magallanes en la cadena de valor.
- Aseguramiento de precio mediante contrato con procesador (Empresas Agrotop).
- ... y en Aysén un programa “Red de Proveedores “ de la Corfo Regional y el coejecutor Saprosem.

Costos y Desafíos

- I+D intensiva.
- Conversión limitada de ALA en EPA/DHA.
- Escalamiento agronómico pendiente.
- Limitaciones regulatorias en GMO.

Retornos Esperados

- Reducción de costos logísticos.
- Autonomía productiva y con menor huella de carbono.
- Avance hacia ODS: clima, empleo, sostenibilidad.



Conclusión y Perspectivas Futuras

PTEC INVA está generando las **condiciones habilitantes** para una producción local y sostenible de insumos nutricionales para la salmonicultura chilena.

El programa ofrece una ruta clara hacia la **reducción de la huella de carbono**, el **apoyo al sector agrícola nacional** y la creación de **nuevas oportunidades económicas**.

Los resultados preliminares sugieren una **viabilidad económica prometedora** para algunos insumos locales, como el concentrado de lupino.

El futuro de la innovación en la acuicultura chilena pasa por la **colaboración y el desarrollo de soluciones locales y sostenibles** como las que impulsa PTEC INVA.



... volvamos a mirar es
COSECHA INTEGRADA



Más de 1 millón de toneladas de alimento al año...

...crear un sentido a unos hechos y susten...



1987 1988 1989 1990 1991 1992 1993 1994 1995 1996 1997 1998 1999 2000 2001 2002 2003 2004 2005 2006 2007 2008 2009 2010 2011 2012 2013 2014 2015 2016 2017 2018 2019 2020 2021 2022 2023 2024

INIA: Días de Campo



Consideraciones finales



Quienes estamos acá entendemos la importancia inmensa y fundamental de fomentar los cultivos vegetales para el alimento de los salmónidos en Chile.

Esta industria da empleo a más de 80.000 personas y genera ingresos al país por 6.500 millones de dólares.

Lo vemos como una prioridad y esta charla para nosotros es una excelente oportunidad para difundir nuestro trabajo y agradecemos la invitación.





