

# Sustentabilidad de la Acuicultura en Chile: Importancia del Cultivo Integrado de Macroalgas

Alejandro Buschmann

Centro i-mar, CeBiB, MASH

Universidad de Los Lagos - Puerto Montt

Colaboración: Ana María Zarate & Carlos Aranda



# CONTENIDO

1. Estado del Conocimiento

2. El Desconocimiento

3. Macroalgas como Biorremediadores Ambientales

# Estado del Conocimiento

## Evaluation of salmon farming effects on marine systems in the inner seas of southern Chile: a large-scale mensurative experiment

By D. Soto<sup>1,2</sup> and F. Norambuena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Acuicultura, Facultad de Pesquerías y Oceanografía, Universidad Austral de Chile, Puerto Montt, Chile; <sup>2</sup>Núcleo Milenio Forecos, Valdivia, Chile

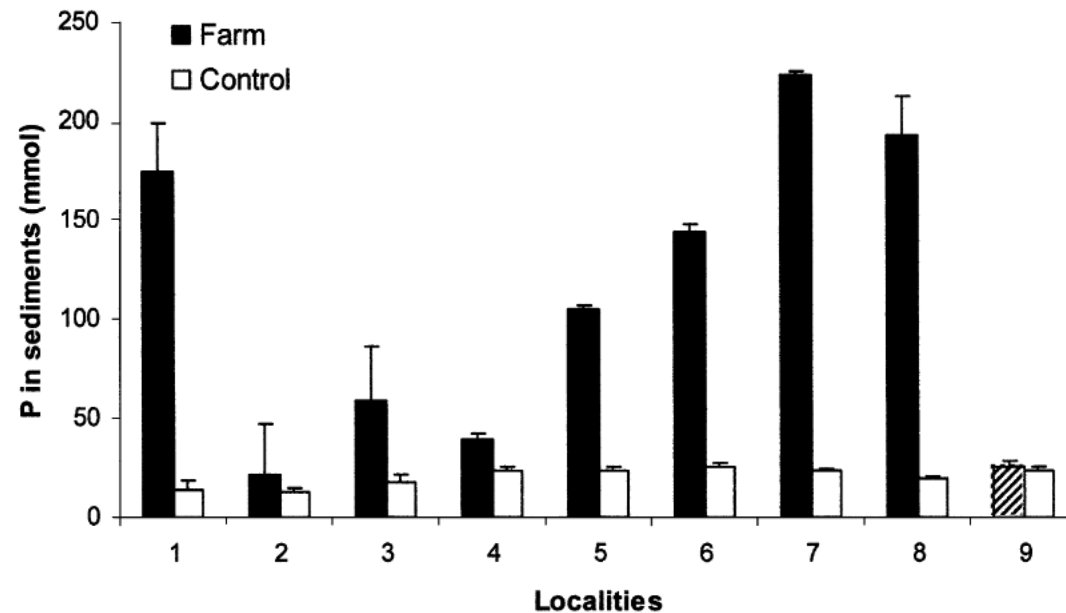


Fig. 4. Average concentration of total phosphorus in sediments on each locality for salmon farms and control or reference sites

Variables que mostraron efectos entre sitios control y de cultivo:

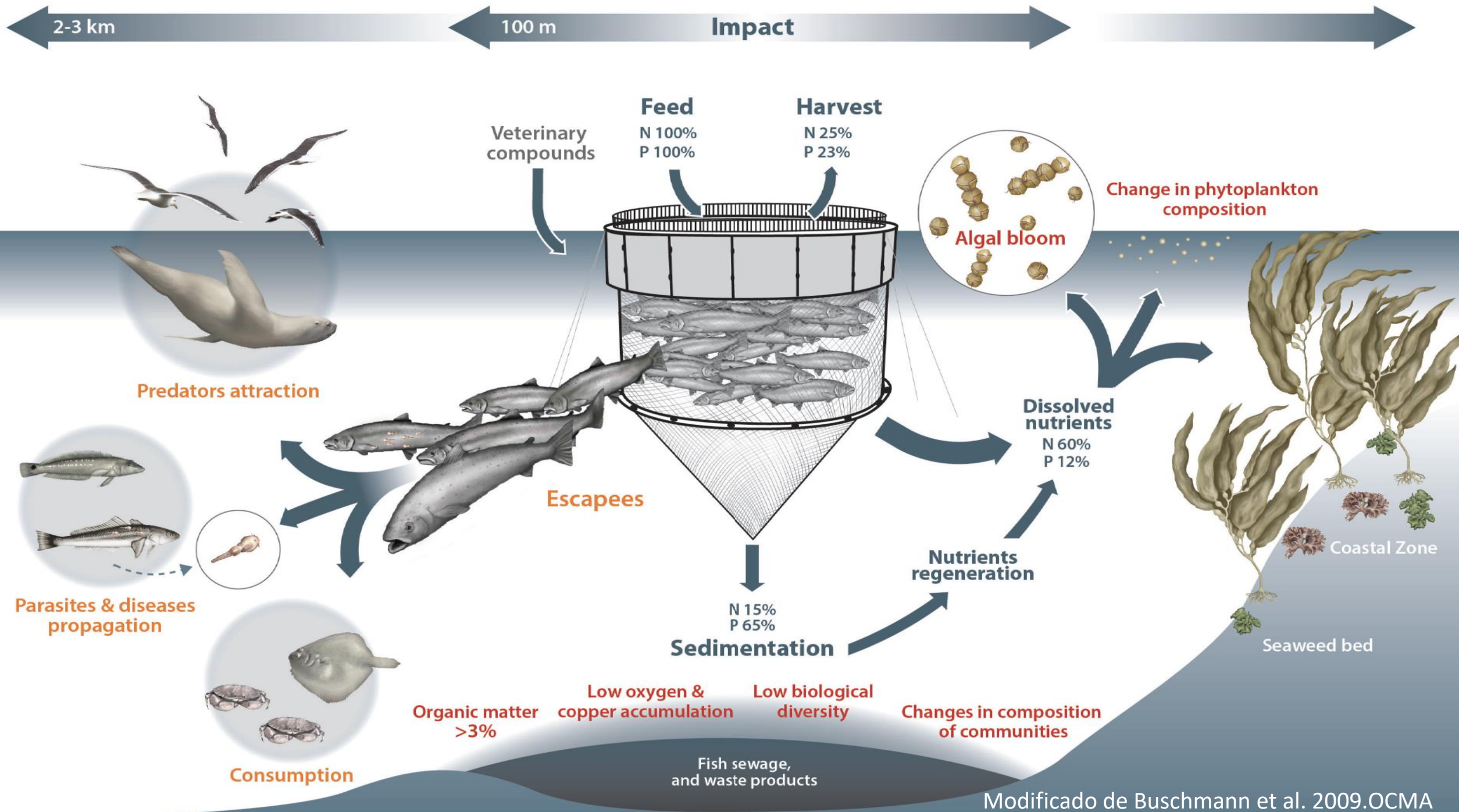
Redox

N en sedimentos

C en sedimento

P en sedimentos

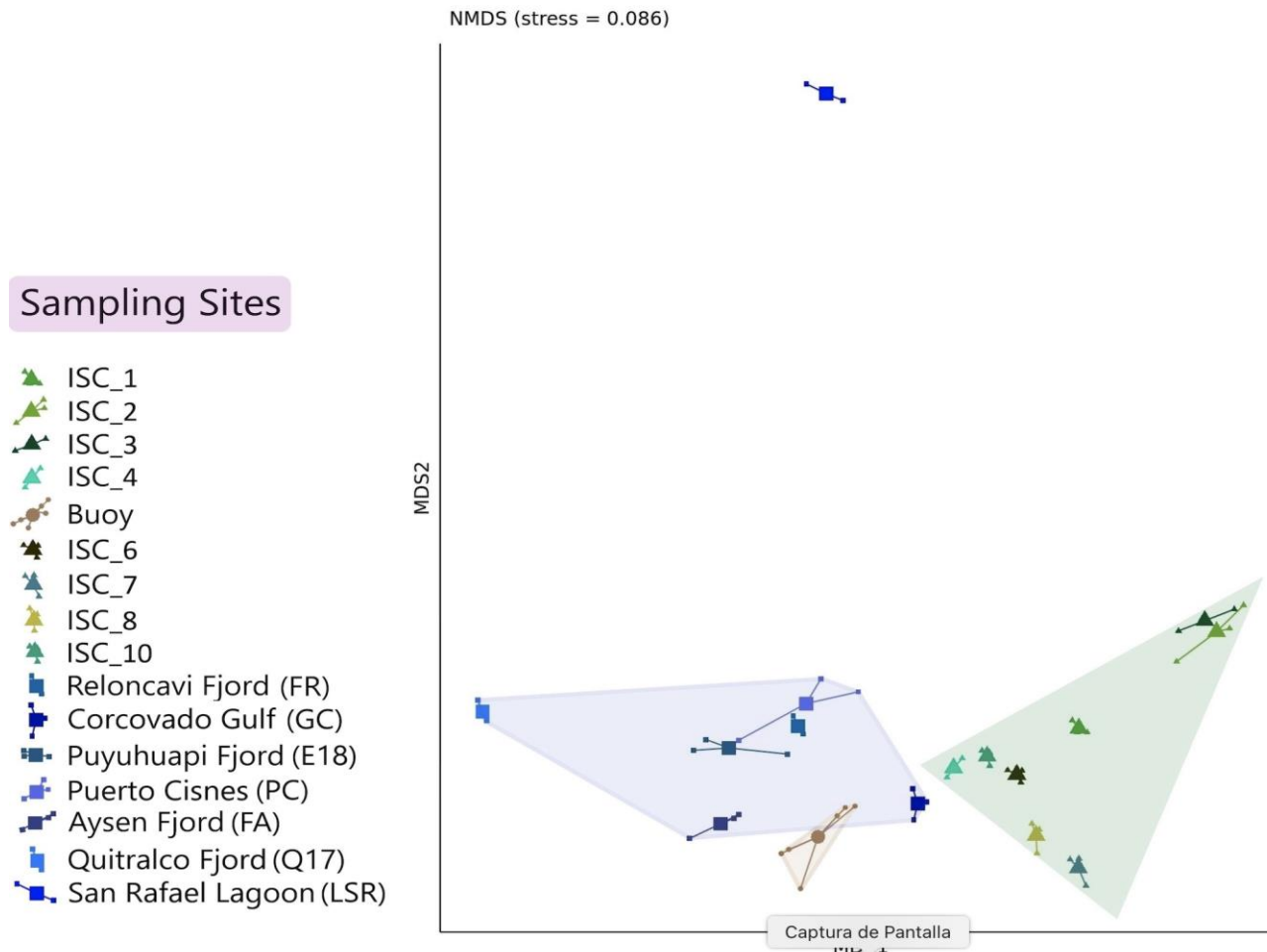
POM e sedimentos



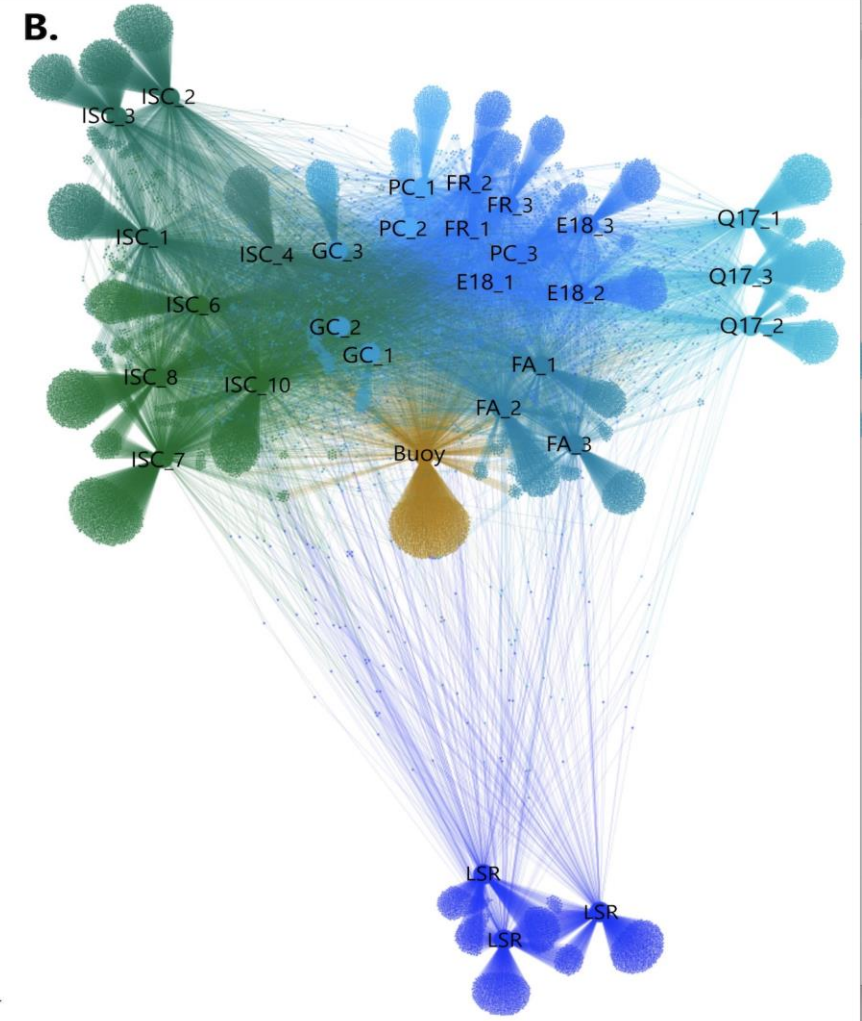
# Efectos Desconocidos

## 1. Microbiológicos y capacidad de regeneración de fondos

A.

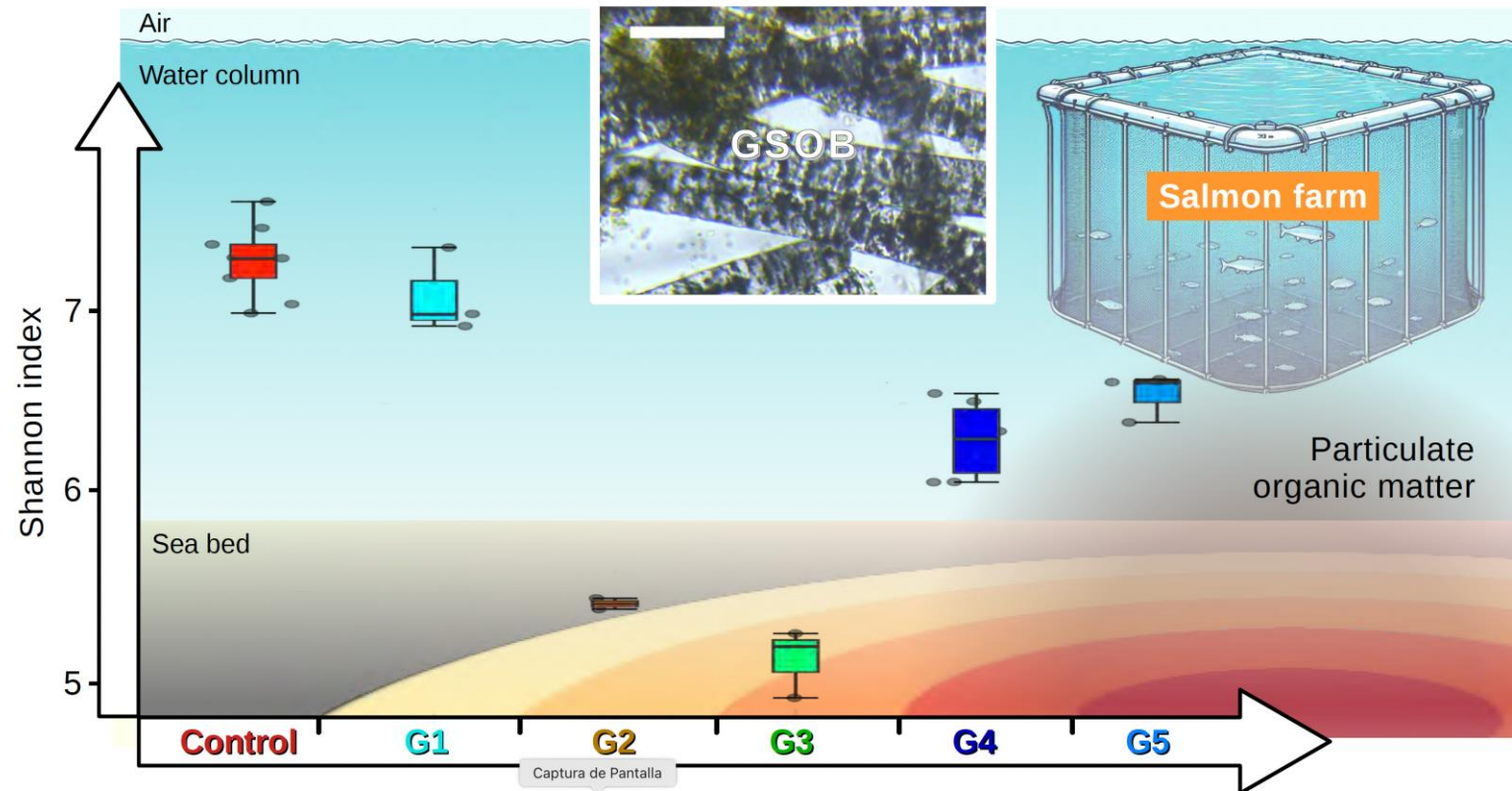


B.



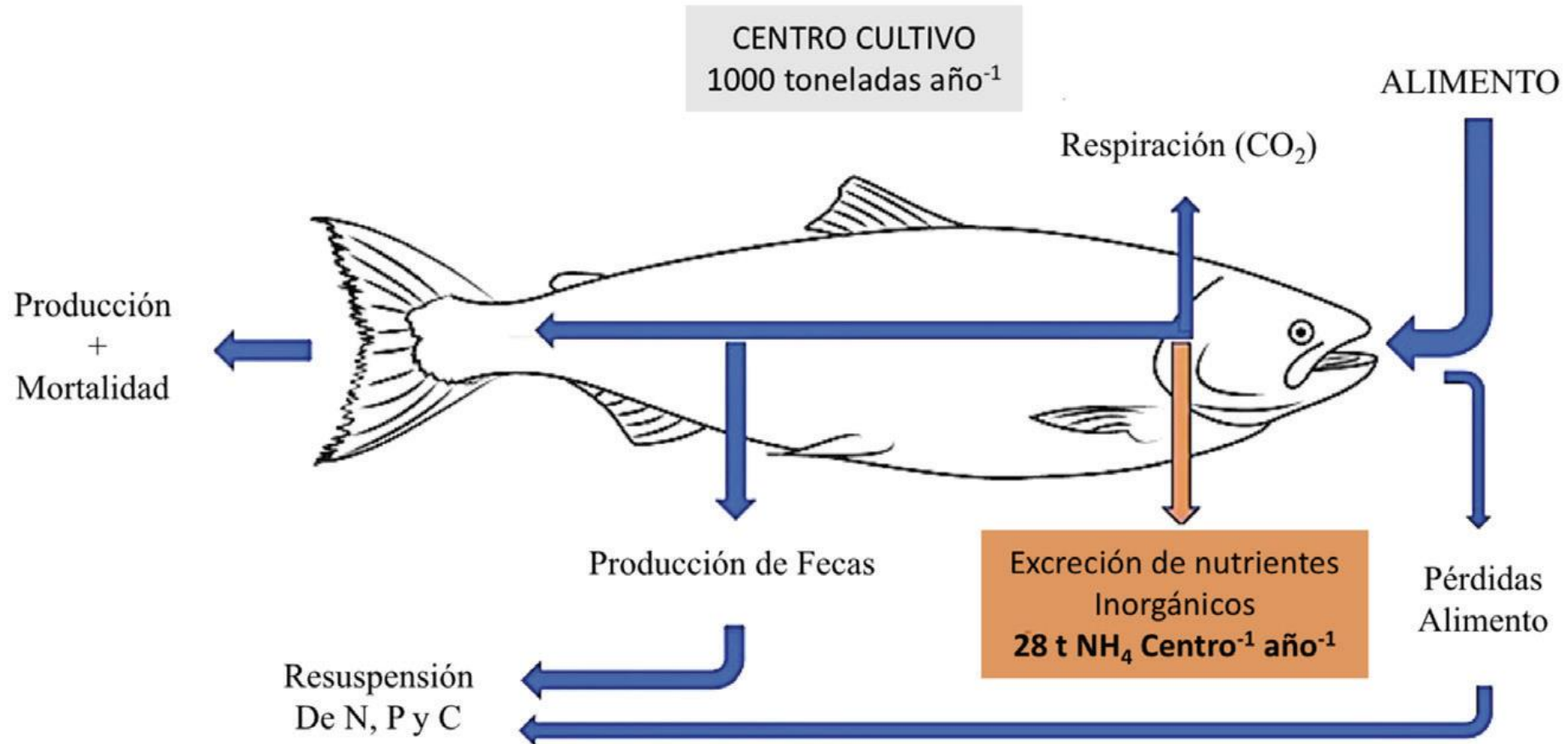
# Efectos Desconocidos

## 2. Microbiológicos y Efecto de Acuicultura



# Efectos desconocidos

## 3. Efectos de la Excreción



Valor de producción de la carga amonio ( $\text{NH}_4$ ) producido por el cultivo de salmónidos en cada una de las 3 regiones patagónicas productoras de salmónidos en Chile en el año 2017. Valores estimados para la producción de 1000 toneladas de acuerdo con Olsen y Olsen (2008)

Región	Producción de salmónidos (t)	Carga de $\text{NH}_4$ (t región-1 año-1)
Los Lagos	351.535	9.843
Aysén	390.988	10.947
Magallanes	109.832	3.075
<b>Total</b>	<b>852.354</b>	<b>23.865</b>



# Efecto incremento del N inorgánico

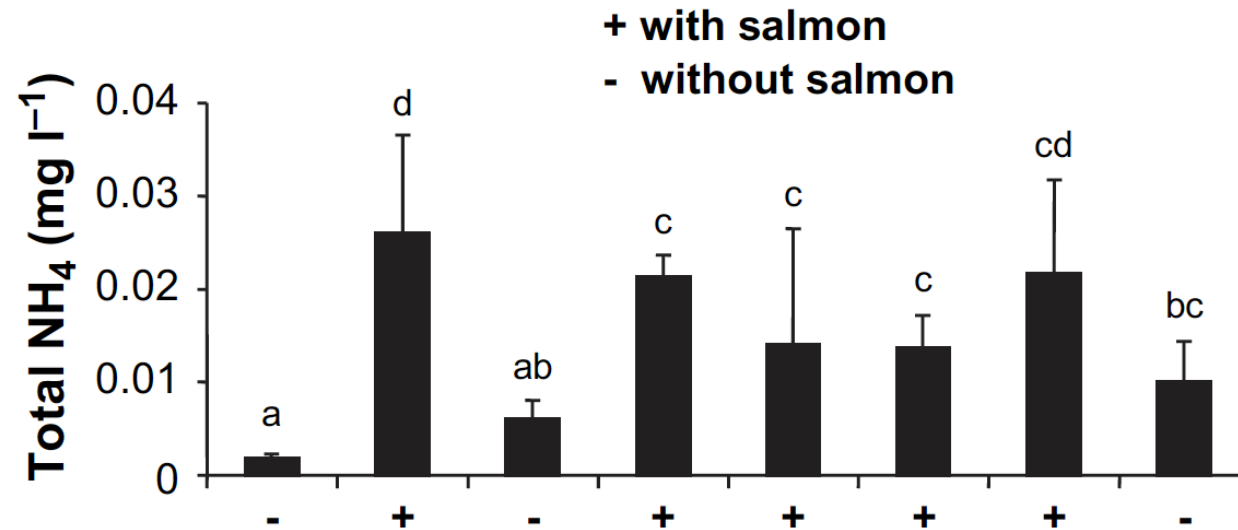


Figure 3. Ammonium concentrations ( $\text{mg l}^{-1}$ ) in seawater along a 20-km channel (Calbuco,  $41^{\circ}47'S$   $73^{\circ}12'W$ ) at sites with (+) and without (-) salmon farms. Different letters denote significant ( $p \leq 0.05$ ) differences between sites after a Tukey's test. The same letter indicates no significant difference between sites.

# Algas y Biorremediación

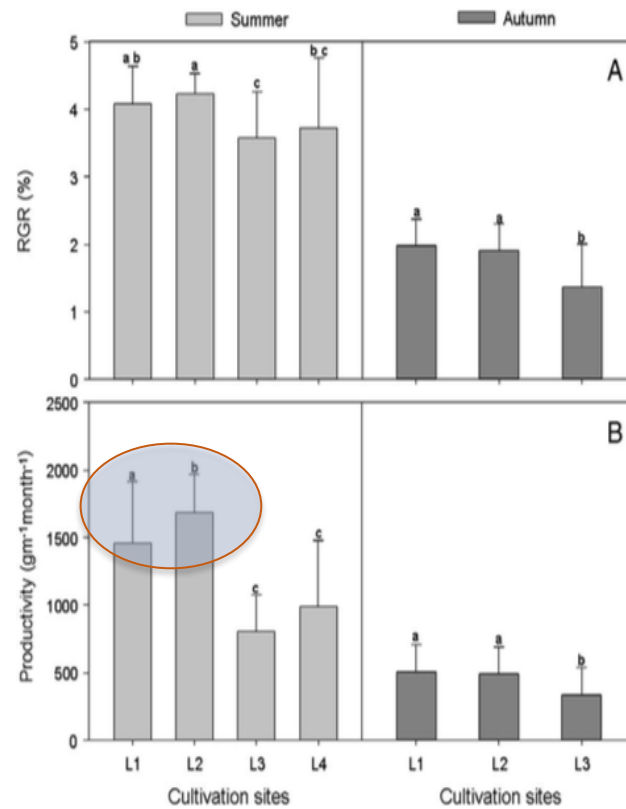


Fig. 3. Summer and autumn growth patterns (mean  $\pm$  SE,  $n=30$ ) of *Gracilaria chilensis* cultivated at different distances from the salmon cages (L1 = 100 m, L2 = 800 m, L3 = 7000 m and L4 = bottom culture). A. Relative Growth Rate (% day<sup>-1</sup>) and B. Productivity (g m<sup>-2</sup> month<sup>-1</sup>). Letters indicate the groups differentiated by posthoc tests, when these were significant at  $P < 0.01$ .

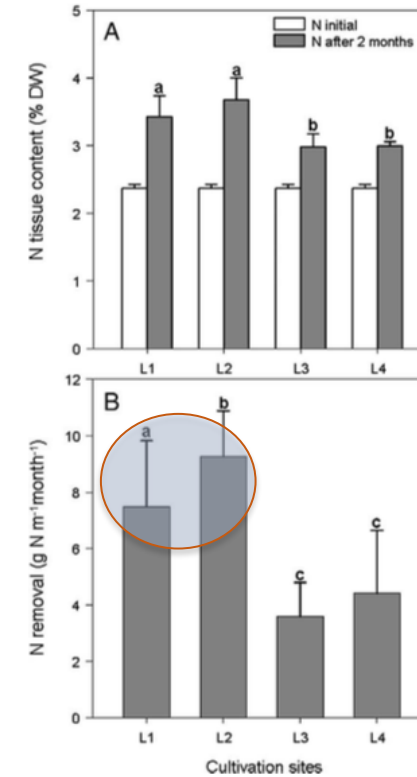


Fig. 5. A. Nitrogen tissue content (% dry weight) of *Gracilaria chilensis*. Mean  $\pm$  SE,  $n=30$ . White bar stands for initial N content ( $n=6$ ). Grey bars are after 2 months (summer) in culture at different distances from the salmon cages (L1 = 100 m, L2 = 800 m, L3 = 7000 m and L4 = (bottom culture). B. Nitrogen removal potential (g/m/month) for each cultivation site. Mean  $\pm$  SE,  $n=30$ . Letters indicate the groups differentiated by posthoc tests, when these were significant at  $P < 0.05$ .

# Cultivo comercial de Huiro Flotador: Experiencia en 21 hectáreas

## REFERENCES

Camus et al. 2018 Reviews in Aquaculture

Camus & Buschmann 2017. Aquaculture

Camus et al. 2019. Aquaculture



Productividad: 120 ton (húmedas) por hectárea año

# Conclusiones

---

Conocemos algunos impactos locales de salmonicultura

---

Tenemos grandes desafíos por comprender como biorremediación

---

Cargas de nitrógeno inorgánico disueltas puede afectar la calidad del agua en sitios de acuicultura

---

Cultivo de macroalgas puede ser una herramienta de mitigación

# Recomendaciones

- Se debe probar a escala pre-comercial la capacidad de mitigación
- Se debe modernizar el modelo de regulaciones para la acuicultura