

10

Razones

“Para no realizar una fertilización con hierro con fines de comercialización en aguas marinas chilenas.”

Como científicos activos en ciencias del mar trabajamos para entender los procesos que explican el funcionamiento y el enorme valor del mar chileno como fuente de recursos naturales, y para determinar –entre otros fenómenos– la disminución en la abundancia de los recursos pesqueros. Nosotros rechazamos el planteamiento de cualquier emprendimiento que con fines comerciales asegure incrementar la producción o biomasa pesquera a través de la fertilización del océano con hierro al océano por no existir la evidencia científica que lo sustente y los riesgos que conlleva. Los centros de investigación marina y oceanográfica en Chile que compartimos esta visión, conjuntamente, planteamos aquí 10 argumentos científicos que explican por qué Chile no está en condiciones de aceptar fertilizaciones en el mar en manos de emprendimientos comerciales nacionales o extranjeros:

1. Los beneficios prometidos de la fertilización oceánica no se sustentan en evidencia validada por la comunidad científica internacional.

No existe evidencia científica respaldada por publicaciones en revistas especializadas de corriente principal (ISI) que demuestre un incremento en la abundancia/biomasa de peces a causa de la adición de hierro a un cuerpo de agua en el océano. Este efecto tampoco se puede inferir simplemente utilizando conocimiento teórico en ecología u oceanografía. En este sentido hay tres aspectos importantes a considerar:

A. El Hierro no es todo

- El hierro no es el único elemento que se requiere para generar un incremento en la producción primaria; se necesitan nutrientes y otros elementos esenciales como el ácido silícico. De hecho, eventos naturales como una erupción volcánica, que se asocian a aumentos de la producción primaria, proporcionan mayores cantidades de sílice que de hierro.

B. Hay elementos de ecología pelágica básica que deben ser considerados

- Visualizar la trama trófica en el océano como una cadena fitoplancton-zooplancton-peces es un enfoque de los años 60's que ignora lo aprendido durante las últimas décadas. Estudios recientes tanto en Chile como en otros países muestran una trama compleja con un alto nivel de conexión entre las diferentes especies de productores y consumidores en el océano.
- No se puede ignorar completamente el rol de los microbios marinos (anillo microbiano), que juega un rol fundamental en el reciclaje de elementos y energía en el ambiente pelágico antes de llegar a altos niveles tróficos como peces.
- El zooplancton marino es omnívoro, es decir no come solamente fitoplancton, y en consecuencia la transferencia de materia y energía desde la producción primaria a zooplancton y a peces no es simple o lineal.

C. Otros argumentos relevantes

- A la fecha, no existe evidencia científica que la cantidad de fitoplancton en el Sistema de Corriente de Humboldt frente a Chile haya disminuido en las últimas décadas.
- No existe evidencia que un aumento de fitoplancton en un par de kilómetros cuadrados del océano necesariamente implique que esto aumentará la biomasa de stocks de peces con rangos migratorios de miles de kilómetros como el jurel.

2. La ciencia tiene canales formales de comunicación.

Es importante que la comunidad y los tomadores de decisión tengan presente que la ciencia utiliza canales formales de validación y comunicación de sus resultados, además de las plataformas sociales, comunicados de prensa, notas periodísticas, y otros mecanismos de relaciones públicas. La ciencia utiliza la publicación de sus enfoques, metodologías, y resultados en revistas científicas, donde cada contribución es sometida previamente a una evaluación rigurosa por pares (anónimos) con una trayectoria reconocida. La evidencia científica pueden ser netamente empírica y/o estar sustentada por modelos cuantitativos. Creemos que es irresponsable que hoy en día se planteen “experimentos” bajo la promesa de beneficios para los cuales no se cuenta con resultados validados científicamente. La comunicación a pescadores, a autoridades, o a inversionistas de la industria pesquera debe ser un paso posterior a la evidencia científica validada.

3. La ciencia propone experimentos y valida sus resultados a través de procesos formales evaluados por pares.

No es propio de la ciencia proponer un “experimento” ya convencido de sus conclusiones, y más aún, de sus consecuencias ecosistémicas, para promoverlo con fines comerciales. Creemos que es importante que quienes realicen estos experimentos o diseñen sus protocolos cuenten con experiencia previa demostrable en iniciativas científicas de similares características, y que sean reconocidos por la comunidad científica internacional, tales como, IronEx, Seed I, Soiree, LohaFex, u otros. Actualmente es posible verificar la experiencia de un científico en un tema determinado accediendo a bases de datos internacionales tales como Scopus, ISI Web of Knowledge, ResearchGate, o Google Scholar,

4. No existe una metodología científicamente probada para evaluar si el destino del hierro adicionado al mar fue la producción de peces.

La verdadera ciencia usa metodologías validadas de forma transparente a través de publicaciones científicas. En este caso, se requiere demostrar científicamente que existe una relación causal (y no casual) entre agregar fertilizante al océano y un eventual aumento de biomasa de peces. Insistir con esta conexión sin haberla puesto a prueba adecuadamente sería irresponsable. Más grave aún sería aplicar una tecnología o metodología no validada rigurosamente sobre bienes o espacios públicos, como nuestro mar, bajo la promesa de un incremento en la biomasa de peces.

5. Es preocupante que no se considere el riesgo ambiental potencial y altamente impredecible de intervenciones de este tipo en ambientes naturales.

Actualmente la comunidad científica de varios países ha reconocido el potencial impacto negativo de este tipo de experimento y ha argumentado que este tipo de fertilización con hierro tiene importantes riesgos ambientales indeseables y todavía impredecibles, entre los que se cuentan:

- Un incremento de microalgas productoras de neurotoxinas como el ácido domoico. Esto se debe a que el organismo responsable por esta toxina, *Pseudonitzschia*, es más efectivo que otras microalgas capturando el hierro disuelto, especialmente cuando la concentración de sílice no es alta.
- Una disminución del oxígeno disuelto en aguas sub-superficiales, producto del hundimiento y posterior descomposición del exceso de fitoplancton producido en la superficie, con un potencial efecto negativo sobre peces e invertebrados pelágicos.
- La producción de gases que contribuyen al efecto invernadero, como óxido nitroso, metano, y compuestos de azufre liberados por comunidades planctónicas microbianas.
- Acidificación del océano en aguas profundas, producto del incremento en la descomposición de materia orgánica que sedimenta desde la superficie.

6. Experimentos científicos de esta magnitud no deben tener fines comerciales.

Por las razones expuestas anteriormente creemos que este tipo de experimento no debe ser realizado por grupos que busquen lucrar con su accionar. Esto atentaría directamente contra la objetividad del análisis de los resultados. Es más, consideramos particularmente crítico que las iniciativas estatales que aportan financiamiento para generar modelos de negocios con alto potencial lucrativo en Chile se nutran con la revisión científica de pares.

7. Es indispensable que todo tipo de intervención en el océano se ajuste a los acuerdos internacionales para la protección del ambiente marino.

Existe consenso científico a nivel mundial respecto a que aun no hay una base sólida para incentivar fertilización del océano con fines comerciales, ni para manejar efectivamente los riesgos asociados. Dos convenios internacionales de protección ambiental suscritos por Chile (Convenio de Londres sobre la Descarga de Desechos Marinos y Convenio sobre Diversidad Biológica de la ONU) declararon moratorias contra la fertilización con hierro con fines comerciales. La única excepción a experimentos de pequeña escala son aquellos con objetivos puramente científicos, llevados a cabo por instituciones académicas o centros de investigación. Sería preocupante que el Estado Chileno apruebe iniciativas que van en contra de tratados internacionales ya suscritos, amenazando con ello la gobernanza marina ambiental a nivel mundial.

8. El lenguaje que describe este tipo de actividades debe ser transparente.

La adición de hierro al océano no es una “siembra”, sino una clara “fertilización” (arrojar fertilizante). Existe consenso que la sobre-fertilización de ambientes terrestres, acuáticos y marinos ha tenido consecuencias desastrosas a nivel mundial. Nos preocupa que se utilice el término “sembrar”, esperando de esta forma otorgarle un carácter de inocuidad a este tipo de intervención ambiental frente a la sociedad. Sembrar implica plantar semillas o inóculos en un medio de cultivo (tierra o agua), y por lo tanto no es equivalente a agregar un fertilizante.

9. Nos parece grave que el ejemplo utilizado para respaldar este tipo de iniciativas sea un experimento de fertilización con hierro llevado a cabo de forma ilegal en el Pacífico Norte el 2012.

Debido a las escalas de tiempo del ciclo de vida de los salmones, el incremento en la biomasa de fitoplancton durante un intervalo de tiempo tan corto como el involucrado en dicho pseudo-experimento, difícilmente pudo haber impactado la magnitud del retorno de salmones un año después. Más importante, es el uso de un ejemplo de fertilización de carácter no-científico y que además fue declarado como ilegal por la Corte Suprema de British Columbia (<http://www.courts.gov.bc.ca/jdb-txt/SC/14/01/2014BCSC0151.htm>).

10. ¿Es Chile o Sudamérica el lugar ideal para realizar este experimento?

Si la primera acción de fertilización comercial en el Pacífico Norte en 2012 fue tan exitosa, ¿Por qué no se avanzó con este tipo de experimento en dicha región, sumando instituciones académicas y científicos con experiencia reconocida en el tema? ¿Por qué abandonar una experiencia exitosa para iniciar un nuevo experimento en un ecosistema diferente, en el cual no hay evidencia de limitación por hierro?

Finalmente, consideramos necesario enfatizar que el declive de las pesquerías en Chile tiene una causa multifactorial, donde efectos naturales (e.g. cambio global) y antropogénicos (e.g. sobrepesca), juegan un rol fundamental, pero descartamos rotundamente como factor relevante la carencia de nutrientes o disminución del fitoplancton en el océano.

“Como parte de una comunidad científica activa en Chile, los centros de investigación aquí representados estamos abiertos a la posibilidad de que un día sea posible considerar proyectos de fertilización del océano con hierro, con propósitos de investigación en geo- o eco-ingeniería, llevados a cabo por universidades o centros de investigación competentes, y no por iniciativas con fines de lucro. Consideramos nuestra obligación informar a la sociedad, autoridades y partes interesadas, sobre aspectos científicos relevantes al debate, como la falta de sustento para justificar un ejercicio de fertilización oceánica con hierro, y la necesidad de evaluar si existe la capacidad de detectar y revertir tempranamente los efectos ambientales negativos que pudiesen aparecer”