

Marea Roja: origen, situación, iniciativas implementadas, organismos públicos competentes y consideraciones para un plan preventivo

Ante los últimos acontecimientos relacionados con la presencia de marea roja en las costas de las regiones de Los Lagos y Los Ríos y dada la gran cantidad de información parcializada y de diversas fuentes que circula en redes sociales y otros medios respecto del fenómeno, la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria, ACHIPIA, en conjunto con el Ministerio de Salud, han elaborado el presente documento con el objeto de entregar a la comunidad y los medios de comunicación, información oficial y de base científica respecto al origen del fenómeno, la situación actual y las iniciativas que los organismos públicos con competencia en esta materia han desarrollado, así como las acciones que conformarán el plan preventivo ante dicho fenómeno. Cabe señalar que la información aquí contenida, busca aclarar las implicancias de esta situación, basándose en opiniones de expertos y estudios de base científica, que se configuran como insumos válidos para el desarrollo de todas las acciones de control y prevención ante las posibles consecuencias del fenómeno.

1. El Fenómeno de la Marea Roja

La marea roja es un fenómeno natural, vinculado a cambios en la temperatura y acidificación marina. Se produce por una proliferación de microalgas de carácter nocivo que constituyen la base alimenticia de gran cantidad de especies de moluscos bivalvos, que filtran el agua, capturan la microalga y al consumirla, incorporan las toxinas de éstas en sus tejidos, afectando a quienes las consumen.

2. Origen

El mar es un ecosistema en donde la atmósfera y la tierra interactúan; cualquier cambio a nivel de estos factores, genera alteraciones a nivel de los organismos que en él habitan. La proliferación de ciertos tipos de microalgas, que concentran toxinas de mayor peligrosidad para el consumo humano, se origina a partir de un alza en las temperaturas oceánicas que, dentro de otros factores, se explica producto del cambio climático que experimenta la tierra.

De acuerdo a un informe de fiscalización realizado por el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura* en enero de 2016 comienzan a cambiar las condiciones oceanográficas en la Región de Los Lagos, lo que se expresa en un aumento de la temperatura del agua, ausencia de lluvia, viento y corrientes, explicada en parte por el fuerte fenómeno de “El Niño”. “El sistema anticiclónico que origina el fenómeno del niño, se fue desplazando hacia el sur durante el verano, por lo que se incrementó la sequía hacia la Región de la Araucanía y Los Lagos. Este anticiclón tiene como característica principal cielos despejados y vientos del sur favorables a la surgencia costera. Por otro lado, como es característico durante los eventos de El Niño, la corriente subsuperficial que transporta aguas ecuatoriales de bajo oxígeno y alto contenido de nutrientes alcanza hasta altas latitudes (más al sur). Así, desde diciembre de 2015 a la fecha se han presentado en la zona costera desde Valdivia hasta el sur de la isla de Chiloé, eventos inusuales de surgencia, arrastrando aguas con alto contenido de nutrientes, lo que, sumado a la alta radiación solar y los vientos moderados, produjo florecimientos algales de proporciones no observadas en la región anteriormente”

*: Surgencia costera: mayor disposición de nutrientes, lo que produce un aumento de especies marinas productivas

. Estas Floraciones de Algas Nocivas (FAN) de las especies denominadas *Chattonella spp.* y *Leptocilindus spp.*, produjeron, en un primer momento, un aumento exponencial de las mortalidades de salmónidos por asfixia.

Así visto, este año varios factores se conjugaron para generar la condición propicia para el fenómeno: un verano largo, especialmente caluroso, donde las temperaturas del mar se mantienen por largos períodos especialmente altas, sobre los 20° C, cuando lo habitual es que sea de 14° C la mayor parte del año . Por otra parte, el Laboratorio de Oceanografía Física de la Escuela de Ciencias del Mar de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso coincide en concluir que “Las características meteorológicas y oceanográficas a inicio del verano 2016 estuvieron influenciadas por un intenso evento de El Niño que afectó el litoral chileno desde Arica a Puerto Montt durante gran parte del año 2015”.

Simultáneamente, se desarrolló otro evento de Florecimiento de Algas Nocivas causado por una intensa proliferación de *Alexandrium catenella* en las Regiones de Aysén y Los Lagos, microalga responsable del Veneno Paralizante de Marisco (VPM), que gradualmente se fue desplazando hacia el mar interior de Chiloé, afectando incluso el Seno de Reloncaví y la franja costera del Pacífico adyacente, causando la paralización de las actividades de extracción de mariscos, situación que se mantiene desde inicios de marzo hasta la actualidad, sin indicios de terminar prontamente” .

El Colegio de Biólogos Marinos de Chile, en su comunicado oficial, suscribe que las FAN ocurren en los océanos cuando se dan ciertas condiciones oceanográficas y ambientales: incremento de la radiación solar, aumento de temperatura, aumento de la disponibilidad de nutrientes, generación de corrientes oceanográficas; todos elementos presentes en el fenómeno que tiene lugar actualmente en las Regiones antes señaladas.

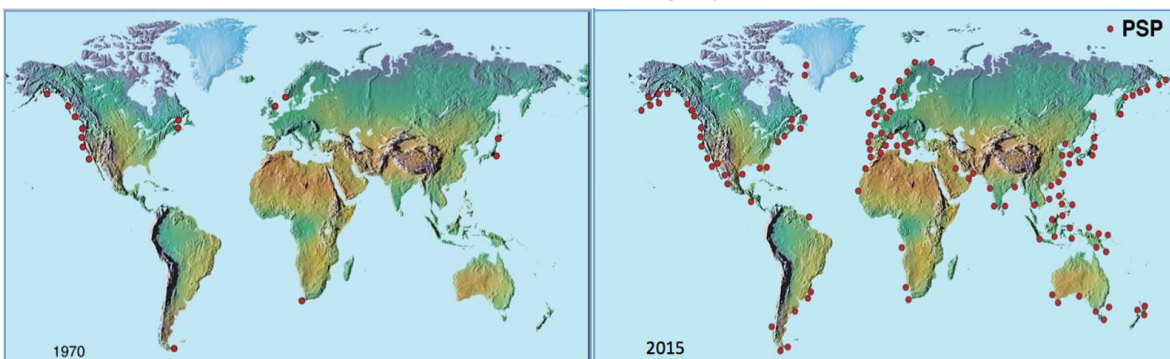
Esta misma conclusión la comparte el Decano de la Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y miembro del Consejo Científico de ACHIPIA, Santiago Urcelay, quien asegura que es un fenómeno ligado a condiciones naturales de luminosidad y temperatura y que particularmente este año ha sido muy distinto de lo que había ocurrido en los últimos 30 años.

El académico del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) y también miembro del Consejo Científico de ACHIPIA, Doctor Fernando Vio, coincide en que el origen del fenómeno, está vinculado a una situación de carácter global en donde el cambio climático es un factor preponderante que está afectando además el ambiente marino. En la misma línea Patricia Escárate, Presidenta del Colegio de Médicos Veterinarios de Chile, sostiene que los efectos del cambio climático son determinantes en este tipo de eventos. La Doctora Escarate afirma que la NASA ya había advertido que fenómenos climáticos como El Niño tienen una relación con la situación global

Este florecimiento o Bloom microalgal NO es un fenómeno de escala, ni origen local.

Datos proporcionados por el “espectroradiómetro de imágenes de media resolución” (MODIS, por sus siglas en inglés) muestran que el Bloom o florecimiento microalgal tiene un origen oceánico (cubriendo, al 12 de abril en Chile, casi 1.000 km de largo por 200 km costa afuera); incluso en la misma imagen se visualiza que la floración algal se manifiesta en la costa Argentina (aproximadamente 1.000 km de largo por 350 km costa afuera); donde el área afectada, en la fecha señalada, tanto en Chile y Argentina, se distribuía aproximadamente en forma similar entre los 40º a 48º Latitud Sur.

Reportes internacionales, muestran que el fenómeno también ha ocurrido en las costas de Canadá, Hong Kong y Vietnam, donde se observa un comportamiento muy similar al evento actual en las regiones de Los Lagos y Los Ríos.



Fuente: Oficina Nacional de Estados Unidos para Floraciones Algas Nocivas;
<http://www.who.edu/redtide/regions/world-distribution>

3. Situación Actual

Chile, posee una amplia costa, con una biodiversidad asociada en gran medida, a las frías temperaturas que caracterizan a gran parte del mar territorial chileno. Cualquier alteración de temperatura en zonas donde tradicionalmente éstas no superan los 14 ° C, generará consecuencias. Esto ha ocurrido particularmente en las regiones de Los Lagos y Los Ríos, por esencia “regiones frías”, que han experimentado calurosos y prolongados veranos.

El fenómeno que actualmente enfrentan las regiones de Los Lagos y Los Ríos, se vincula a dos “peaks” de floraciones de algas; una desarrollada en primavera (microalgas verdes) y otra en otoño (dinoflagelados*): La primera floración afectó a los peces en cultivo y a otros organismos marinos, dado que estas microalgas consumieron el oxígeno del mar, generando poca disponibilidad para peces, los cuales murieron de anoxia (falta de oxígeno) y abrasión en las branquias. La segunda floración (que está ocurriendo ahora) afecta principalmente a la actividad de la pesca artesanal dada la producción de la toxina (Saxitoxina) generada por el florecimiento del dinoflagelado *Alexandrium catenella*, causa de la prohibición de extracción y comercialización de moluscos bivalvos por parte de la Autoridad Sanitaria**. Nunca antes se habían observado peaks de floraciones tan altos, de tal extensión geográfica y nivel de crecimiento, referido a su duración. Los moluscos bivalvos afectados por estas altas concentraciones de toxinas, pueden sufrir “adormecimiento”, haciendo que se cierren sus conchas, quedando expuestas al oleaje y “varen” en la orilla, como lo sucedido recientemente en Cucao y Mar Brava, Isla de Chiloé.

Las floraciones de *Alexandrium catenella*, comúnmente ocurren en aguas interiores (canales y fiordos), pese a que hay descripciones de ocurrencia en costa abierta, en esta oportunidad su extensión, concentración y persistencia, hacen de este fenómeno en particular, un caso del cual no se tiene experiencia previa.

3.1 Un fenómeno estacional que exige medidas de acción y prevención permanentes

Los expertos concluyen en que el fenómeno de la marea roja debe considerarse como una situación con la que se deberá convivir cada cierto tiempo. Lo anterior, producto del cambio climático y los efectos que provocando a nivel planetario. La convivencia con el fenómeno exige medidas permanentes de acción, en donde la información sobre su comportamiento y los muestreos sistemáticos, con apoyo y participación local, resultan fundamentales.

- El fenómeno disminuirá a medida que llega el invierno, baje la radiación solar y la temperatura del agua. Por su parte, los niveles de toxicidad también bajarán, pero deberán ser monitoreados y controlados de forma constante y permanente.
- Los mariscos que tienen toxinas acumuladas en su carne pueden tardar 1 a 2 meses de tiempo en su depuración natural, por lo que es posible que las microalgas ya no estén en el agua, pero los mariscos sigan teniendo toxinas, y por lo tanto no se puedan consumir. Por tal razón MINSAL deberá vigilar permanentemente las costas afectadas y será dicho Ministerio quien deba dar el “alta”.
- El ciclo de vida del microalga pasa por una fase de quiste, los que van a quedar en el fondo del mar esperando que lleguen nuevamente las condiciones para florecer, y debido a que la corriente de Humboldt cerca de la costa corre de sur a norte, estos quistes (que son como las semillas de las microalgas) seguirán también avanzando hacia el norte, por lo tanto, el monitoreo constante de toda la costa resulta crucial.
- La seriedad y rigurosidad de los sistemas de muestreo, seguimiento y análisis de las toxinas en el país son una garantía, de que una vez levantada la alerta de las áreas afectadas, se pueda consumir con seguridad estos organismos.

*: Una de las especies de plancton marino

** : Otra forma de denominar al Ministerio de Salud

4. Iniciativas implementadas por los organismos con competencia en la materia

Los Organismos Públicos que tienen directa relación con la situación que enfrentan las regiones de Los Lagos y de Los Ríos son los siguientes:

- Ministerio de Salud, a través de las Seremías de Salud de la Región de los Lagos y Los Ríos. Cuando la situación involucre aspectos que afecten la salud humana a partir del consumo de alimentos.
- Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura. Cuando la situación involucre aspectos que afecten la sanidad de las especies marinas.
- Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria. Coordinación de las entidades con competencia en inocuidad alimentaria a través del análisis de riesgos y apoyo en el desarrollo de las estrategias comunicacionales para reducir el riesgo alimentario

a) Acciones realizadas por MINSAL

Dada la contingencia en este tema, el MINSAL ha puesto en marcha un Plan de Control, el cual involucra tanto la prohibición mediante resolución vigente de la extracción, recolección y captura, transporte, comercialización, elaboración, traslado, procesamiento y tenencia de todos los mariscos bivalvos y otras especies como piure, picoroco y loco, además de algas como luche, cochayuyo y ulte provenientes de la totalidad del área geográfica afectada, la implementación de barreras sanitarias y control carretero, la intensificación de la fiscalización permanente que realiza este Ministerio, así como también el incremento del monitoreo y control de las zonas afectadas.

b) Acciones realizadas por SERNAPESCA

SERNAPESCA tiene implementado el Programa de Sanidad de Moluscos Bivalvos (PSMB), el cual se aplica en áreas de extracción de este tipo de recursos ubicadas a lo largo del país y responde a requisitos establecidos por los principales mercados de destino para la exportación de estos productos ..

Para el caso puntual de este evento FAN por *Chattonella* y *Leptocinindus*, SERNAPESCA activó sus protocolos de contingencia, con el objetivo de garantizar la rápida eliminación de las mortalidades de peces en condiciones de máxima bioseguridad y agilizar los movimientos de emergencia, resguardando los aspectos ambientales, sanitarios y de la salud de las personas, por el alto riesgo de exposición al ácido sulfhídrico resultante de la descomposición.

c) Acciones realizadas por ACHIPIA

A fin de contribuir con la difusión de información objetiva y de base científica sobre el fenómeno de la marea roja, ACHIPIA ha desarrollado diversas iniciativas dirigidas a la población y a todos los organismos involucrados:

- Compilación y redacción de un INFOACHIPIA especial que reúna todo el material basado en ciencia y opinión de expertos, que explique el fenómeno ocurrido y que permita configurar un único documento oficial que permita comunicar a la población, detalles de la situación.
- Desarrollo de una guía de medidas básicas enfocadas al autocuidado para enfrentar la situación en las regiones con prohibición de extracción y comercialización de mariscos. (descargar infografía aquí).
- Desarrollo de mensajes radiales que se transmiten a través de la red de radios rurales que reúne el Ministerio de Agricultura.
- Inserto en diarios de circulación regional sobre medidas básicas ante marea roja
- Publicación de medidas básicas ante el fenómeno de la marea roja a través de Facebook.
- Diseño y desarrollo de soportes para la exhibición en pescaderías de la Región de Los Lagos, del certificado de análisis negativo a Veneno Paralizante de Moluscos, para que pueda ser reconocido fácilmente por los consumidores, permitiendo además a los locatarios demostrar el cumplimiento de las normativas sanitarias.
- Catastro de expertos y científicos, nacionales e internacionales, en disciplinas relacionadas a Floraciones Algales Nocivas.
- Conformación de un grupo de trabajo de Marea Roja, integrado por investigadores y académicos en áreas relacionadas a Floraciones Algales Nocivas

5. Consideraciones para el desarrollo de un Plan Preventivo

Además de las medidas que la autoridad ya está tomando en torno al fenómeno, es importante recalcar que todos los expertos y estudios consultados determinan que la Floración Algal Nociva (o marea roja) es una situación que se irá repitiendo cada cierto tiempo, sobretodo en épocas de alta temperatura. A partir de ello, resulta necesario generar planes que permitan monitorear las costas y, a su vez, desarrollar acciones de prevención que involucren tanto a la comunidad como a los pescadores y otros intermediarios que puedan verse afectados por las resoluciones de prohibición de extracción y captura emitidas por la autoridad sanitaria. Algunas acciones a considerar para un futuro plan preventivo en torno al fenómeno son las siguientes:

- **Aumento en la frecuencia del muestreo y monitoreo:** Todos los expertos coinciden en que no existe registro de una FAN de las características de la actual, por tanto, es importante el comienzo de un aumento en la frecuencia de muestreo y monitoreo. El monitoreo de las FAN se puede hacer por dos vías: una es en la carne de los mariscos contaminados, donde se puede determinar el tipo y concentración de toxinas en el molusco. La otra es mediante el análisis de muestras de agua, en las que se pueden identificar las microalgas tóxicas, este muestreo permite anticiparse, porque primero aparecen algunas microalgas, luego estas se convierten en FAN y entre 5 y 10 días después se evidencia la acumulación de toxinas en los mariscos .
- **Mayor participación de la Comunidad:** Para una mayor participación de la comunidad la información es crucial. La generación de Comités Locales de Marea Roja, liderados por los municipios y apoyados en lo técnico por los organismos públicos competentes es una forma de enfrentar la situación antes de que ésta ocurra, dados los antecedentes que ya se tienen respecto al fenómeno y que no se manejaban, pues nunca antes se había registrado una situación como la actual. Este comité debiese incluir, al menos representantes de: Departamentos municipales de Salud y Educación, Carabineros, la Armada, Mariscadores, Micultores y Pescadores.

- **Desarrollo de campañas comunicacionales para reducir el riesgo:** enfocadas tanto a consumidores como pescadores y locatarios, centrándose en la importancia que tiene conocer y cumplir con las medidas que la autoridad sanitaria toma en momentos de crisis y cómo es posible prevenir futuras situaciones.

“Es fundamental considerar que *Alexandrium catenella* es una especie que ha tenido un fuerte impacto en la salud humana, dado que entre las décadas del 70´ y 90´ provocó decenas de muertes de personas en la Región de Magallanes. Por lo tanto, se sugiere fuertemente realizar difusión (folletería, cápsulas radiales, spot televisivos, charlas, etc.) y educación a la sociedad sobre los riesgos de esta floración para la salud humana, particularmente en los establecimientos de educación básica y media” .

- **Información a partir de fuentes oficiales:** Dado el alto nivel de desinformación que puede existir, debido a que la intensidad de este fenómeno y sus causas son relativamente nuevas, es de gran importancia exigir y buscar información en las fuentes oficiales, ya que permite tener certeza de que dicha información está basada en ciencia y da garantías de seriedad.
- **Motivar el desarrollo de conocimiento científico en torno a estos fenómenos:** iniciativas que permitan acercarse a la ciencia que estudia ésta y otras situaciones asociadas, buscando y proponiendo líneas investigativas.
- **Monitoreo constante a las condiciones ambientales y climatológicas globales,** como seguimientos permanente a los Ciclos de El Niño y La Niña, con los posibles escenarios que traería en vista de las nuevas evidencias. Todo apoyado en la información emanada desde entidades internacionales como la NOAA y la NASA