



► Así luce el "manto verde" de las playas en esa zona.

Científicos descubren a los verdaderos culpables de que las playas de Algarrobo estén llenas de algas

La proliferación se explicaría por los niveles de nutrientes presentes en la costa, debido al fenómeno de surgencia producida por vientos desde el sur que aporta aguas profundas frías y muy ricas en nutrientes.



Patricio Lazcano

Desde hace más de dos décadas que las playas de la bahía de Algarrobo comenzaron a experimentar una proliferación de algas verdes, fenómeno que ha causado fuerte impacto en actividades de relevancia para la comuna como el turismo. Conocidas como "mareas verdes", estas floraciones causan que buena parte de las playas y rocas estén actualmente cubiertas por un manto verde de algas que provoca mal olor e impide acceder al mar.

Intentando minimizar sus efectos negativos, la Municipalidad de Algarrobo ha intentado removerlas utilizando maquinaria pesada, pero ha sido una medida ineficaz, que incluso, ha generado otros impactos, pues al hacerlo, se retiran grandes cantidades de arena de la playa.

Aunque este fenómeno a nivel mundial es conocido hace más de 100 años, ha aumentado su frecuencia en décadas recientes, causando preocupación de las comunidades costeras debido al impacto en sus actividades cotidianas, en la pesca artesanal y en particular el turismo y recreación.

Por esta razón y a partir del 2021, investigadores de diversas universidades y centros de científicos del país, liderados por el Instituto Milenio en Socio-Ecología Costera (SECOS), el Centro UC Observatorio de la Costa, la Estación Costera de Investigaciones Marinas UC, y el centro Copas-Coastal, iniciaron un programa de investigación para levantar evidencia científica sobre las condiciones ambientales de la bahía de Algarrobo y su posible conexión con las mareas verdes en las playas.

Carolina Martínez, directora del Centro UC

Observatorio de la Costa, explica que el problema de las mareas verdes se concentra especialmente en el sector sur de la bahía de Algarrobo, donde a raíz de este problema la población de la comuna comenzó a ver fuertemente restringidas sus actividades recreativas y económicas. "Esta fue una de las inquietudes que recogimos a partir de nuestro trabajo con las comunidades en esta zona, afectadas por una serie de problemáticas complejas, como la erosión costera, la excesiva urbanización, la contaminación y una pérdida general de ecosistemas".

Hipótesis y explicaciones

Luego de tres años de investigación y varias campañas en terreno, las conclusiones del informe, que fueron entregadas al municipio y organizaciones comunitarias locales

a fines de diciembre, eliminan algunas hipótesis y abordan posibles explicaciones, aunque no concluyentes, sobre los factores que estarían generando estas mareas verdes en la bahía desde hace al menos 20 años.

Una de las aristas de la investigación, coordinada por Loretto Contreras, académica de la Universidad Andrés Bello (UNAB) e investigadora SECOS, junto a Pilar Haye (UCN y SECOS) y un grupo interdisciplinario de investigadores, descubrió que existen cinco especies de algas del género *Ulva* presentes en estas mareas verdes. Sin embargo, el alga predominante corresponde a la especie *U. stenophylloides*, que no había sido descrita para nuestras costas y podría haber sido introducida a la bahía.

Según Loretto Contreras, investigadora



del Centro CAPES, la proliferación de estas algas se explicaría por los niveles de nutrientes presentes en la costa de Chile, debido al fenómeno de surgencia costera producida por vientos desde el sur y que aporta aguas profundas frías y muy ricas en nutrientes. Este fenómeno, presente en varias zonas costeras del país, impulsa altas tasas de crecimiento para la biomasa de macroalgas y de fitoplancton, favoreciendo un crecimiento constante y más notorio en verano de estas mareas verdes.

Contreras sospecha que estas algas pueden ser especies introducidas, porque no había registros anteriores. Sin embargo, admite que se requieren más investigaciones para identificar estas especies presentes a lo largo de Chile, un proyecto paralelo que se co-

menzará a realizar este año. La proliferación de estas algas, agrega, se explicaría por los niveles de nutrientes presentes en la costa de Chile, debido al fenómeno de surgencia costera producida por vientos desde el sur y que aporta aguas profundas frías y muy ricas en nutrientes. Este fenómeno, presente en varias zonas costeras del país, impulsa altas tasas de crecimiento para la biomasa de macroalgas y de fitoplancton, favoreciendo un crecimiento constante y más notorio en verano de estas mareas verdes.

Construcciones y erosión costera también serían culpables

También es posible, agrega el estudio, que la demostrada pérdida de arena de las playas de Algarrobo debido a la erosión costera haya impactado en la zona de Playa Los

Tubos -una de las más afectadas en el sector sur-, transformando fondos arenosos permanentes, en fondos duros efímeros que favorecen a *Ulva* al ser cubiertos por arena periódicamente, eliminando otras especies. Sin embargo, se advierte que no existe información suficiente que permita evaluar esta hipótesis y que se requiere más investigación para definir cómo eran los sedimentos en ese sector hace más de 20 años atrás.

A las conclusiones, se suma el potencial impacto que ha tenido el cierre del sector Cofradía Náutica por el espigón que une la costa con el Isote Pájaro Niño y que fue construido en 1978.

Según Martínez, los resultados de la investigación también sugieren que, aunque no se ha alterado el patrón de oleaje, el espigón ha alterado levemente los patrones de

► El grupo investigador trabajó más de tres años en la zona.

transporte de sedimentos a lo largo de la costa y en el sector Cofradía, atenuando la morfodinámica de las playas del sector sur de la bahía. "Estos resultados deben contextualizarse con estudios de los cambios en los aportes de sedimentos producidos por el cierre de los estuarios".

Sergio Navarrete, investigador de la Estación Costera de Investigaciones Marinas UC e investigador SECOS, explica que estas especies que tienen buenas condiciones para proliferar, "se expandieron en ese lugar lo más probable no solo por una condición natural, sino por condiciones favorecidas por degradación antrópica de los ecosistemas costeros. Y otro de los puntos que pensamos es que efectivamente el control de otras especies, incluyendo herbívoros como lapas, locos, erizos, invertebrados y peces que son extraídos de la zona, tampoco ha ayudado a mantener estas especies bajo control".

Impacto de la contaminación

Otro de los factores estudiados fue la contribución de nutrientes por parte del Emisario Submarino ESVAL de Algarrobo, que se especulaba podría incidir en el fenómeno, sin embargo, las conclusiones arrojaron que no jugaría un papel relevante en la persistencia de las mareas verdes del sector sur de la bahía.

Pese a esto, el grupo de autores recomienda incorporar un programa de monitoreo de coliformes en los organismos filtradores de la bahía, tanto de sectores rocosos, como los chorritos, como de fondos blandos, como es el caso de las almejas, para definir de mejor manera el área directamente impactada por la materia orgánica y coliformes fecales provenientes del emisario y definir así una zona segura de extracción de mariscos para consumo humano.

Finalmente, otra de las conclusiones de la investigación recomienda realizar estudios para identificar las especies de *Ulva* presentes en otras bahías del país, donde las mareas verdes están también presentes, como la bahía de Coliumo en Biobío.

Para ello se aconseja realizar estudios de línea base y establecer sitios de observación permanente mediante un programa de ciencia ciudadana para la vigilancia de las mareas verdes en Chile. "Es importante también establecer medidas simples que impidan la dispersión de estas algas a otras bahías de Chile, y para ello estamos colaborando con los clubes deportivos de la zona", concluye Sergio Navarrete. ●