

N° 8

## SURGENCIA: UN FENÓMENO OCEANOGRÁFICO

---

Chile es conocido a nivel mundial por tener uno de los ecosistemas marinos más productivos, donde las pesquerías son ampliamente apreciadas por su riqueza y diversidad. Esto se da gracias a un fenómeno oceanográfico que ocurre principalmente a lo largo de las costas de África del sur, noroeste de África, oeste de Estados Unidos y Chile-Perú. Estamos hablando del fenómeno de surgencia o afloramiento, que consiste en el ascenso a la superficie de masas de agua profundas -que son frías y ricas en nutrientes-, debido al movimiento de aguas superficiales mar adentro.

### ¿Qué provoca la surgencia?

El motor que mueve las aguas son los vientos. Pero los vientos no mueven el agua en la misma dirección en la que soplan. Por influencia de la rotación de la Tierra, los vientos mueven el agua en ángulos rectos respecto a su dirección -un fenómeno conocido como transporte de

Eckman-. Entonces, a lo largo de nuestra extensa costa, los vientos que soplan del sur empujan las aguas costeras superficiales mar adentro (hacia el oeste), alejándolas de la costa. Al hacer esto, queda un vacío en la superficie del mar que es llenado por aguas profundas que surgen y toman su lugar.

### ¿Por qué es importante la surgencia?

#### Fertiliza el mar

El océano puede separarse en capas: una superficial, donde llega la luz y generalmente hay pocos nutrientes; y otra profunda, oscura y rica en nutrientes. En tierra, cuando un organismo muere los restos vuelven a la tierra, en donde se descomponen formando nutrientes que después son utilizados por las plantas. En el mar, cuando un ser vivo muere se hunde a aguas profundas y allí se descompone. Sin embargo, los nutrientes quedan guardados en el

fondo porque, debido a la falta de luz, no hay algas que puedan usarlos (al igual que las plantas, las algas no crecen en la oscuridad). Gracias a la surgencia estos nutrientes suben a la superficie, donde son vitales para la fotosíntesis de algas microscópicas que viven flotando en la capa luminosa del océano.

Las algas microscópicas (también llamadas fitoplancton), al “alimentarse” de los nutrientes traídos por la surgencia, crecen y se reproducen muy rápido, formando una especie de sopa verde. Esta sopa, a su vez, alimenta animales microscópicos (llamados zooplancton), además de medusas, camarones y pequeños peces, quienes luego son comidos por otras criaturas y peces más grandes. Es decir, la materia orgánica producida en base a los nutrientes y la fotosíntesis de las algas se transmite a todos los organismos que habitan estos ecosistemas.

Gracias a este proceso, cerca de la mitad de los peces capturados en el mundo provienen de lugares donde hay surgencia, aun cuando los ecosistemas de surgencia representan menos del 1% del área de los océanos.

La surgencia no solo beneficia el crecimiento de algas microscópicas, también contribuye al crecimiento de algas de mayor tamaño (macroalgas) que viven fijas al fondo en los sitios costeros, incluyendo aquellas que forman bosques. Estas algas proveen hábitat y alimento para peces, jaibas, lapas y erizos, entre otros, todos de gran importancia para la pesca artesanal. Además, las macroalgas sirven como fuente de comida y otros productos (fármacos, cosméticos, etc.) para los seres humanos. Chile es uno de los principales países productores de algas del mundo, debido precisamente al fenómeno de surgencia de sus costas.

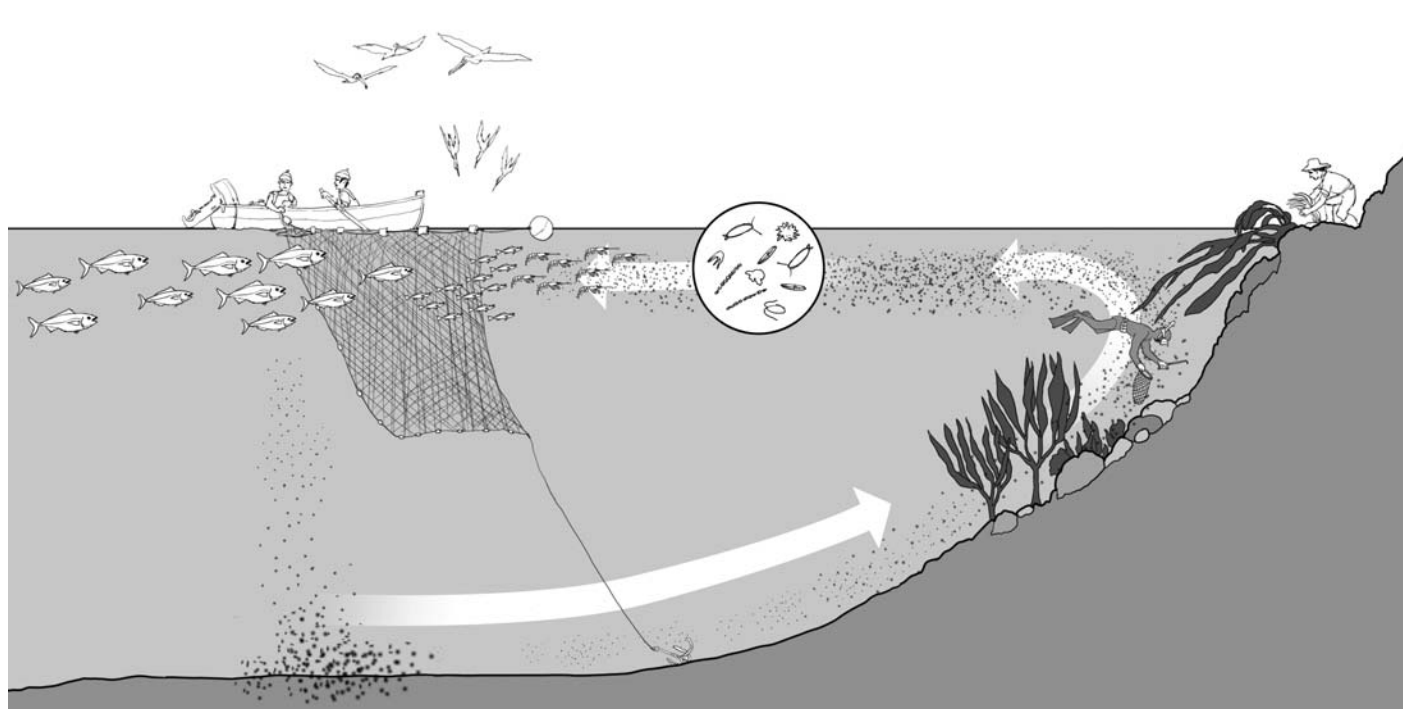


Figura 1: El movimiento de aguas en el fenómeno de surgencia se produce desde el fondo hacia mar adentro. Este flujo favorece el ascenso de nutrientes que fertilizan las zonas costeras y oceánicas y permiten el crecimiento de organismos más grandes, que son el sustento de las pesquerías.

## Transporta organismos

La mayoría de los peces e invertebrados marinos se reproducen formando larvas microscópicas, que permanecen flotando en el agua durante semanas o meses, a medida que se desarrollan. Las corrientes de surgencia, que mueven el agua superficial hacia mar adentro, funcionan como autopistas para las larvas producidas en la costa, transportándolas lejos de su lugar de origen para dispersarse y mezclarse con individuos de otros sitios costeros.

Cuando los vientos dejan de soplar, la surgencia cesa y las aguas superficiales vuelven a la costa, pudiendo permitir el regreso de larvas a aguas más costeras. Entonces, éstas se transforman en individuos adultos y crecen en un lugar distinto a su sitio de origen. Así, la surgencia puede mantener conectados distintos puntos costeros y determinar la reposición de los recursos locales. Pero, también muchas larvas se pierden en el medio del océano a través del transporte mar afuera generado por la surgencia.

## ¿Dónde y cuándo ocurre la surgencia en Chile?

Aunque toda la costa de Chile posee vientos favorables para la surgencia, el fenómeno varía extremadamente a lo largo de la costa y en el tiempo debido, principalmente, a los vientos. Por ejemplo, en la zona norte de nuestro país los vientos del sur tienden a ser más débiles, pero persistentes, por lo que hay surgencia débil durante todo el año. Sin embargo, en la zona centro los vientos de surgencia son estacionales, pero más fuertes, causando fuertes eventos de surgencia principalmente

durante primavera-verano. Otra cosa que modifica la surgencia es la forma de la costa. Como se puede ver en el mapa, existen puntos de intensa surgencia asociados a puntas o penínsulas, como por ejemplo Punta Lengua de Vaca, Punta Curaumilla y Punta Topocalma en la zona central. En estas áreas, hay enormes filamentos de agua fría de surgencia que se extienden a cientos de millas de la costa.

## La surgencia y la ciencia

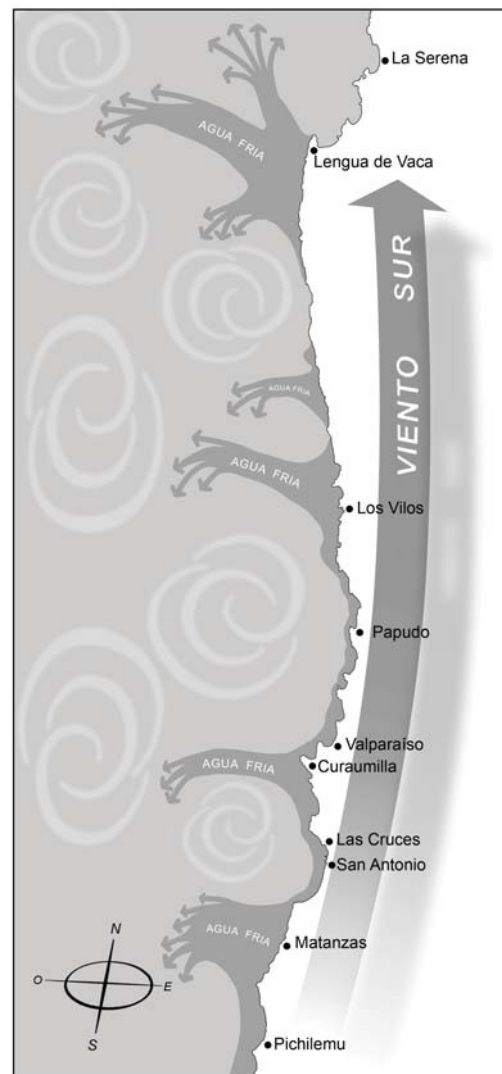


Figura 2: En el norte de Chile la surgencia es permanente, pero débil. En la zona central, la surgencia es estacional, siendo fuerte durante primavera-verano. A su vez, las puntas o penínsulas muestran surgencia intensa, independiente de su ubicación.

Para determinar cuándo y dónde está ocurriendo la surgencia los científicos recurren a imágenes satelitales y a sensores que están flotando en el mar y miden distintos factores, como la temperatura del agua y el viento. Con estos datos se obtiene una mejor resolución de la variabilidad de la surgencia, sobre todo en zonas costeras y a escalas relativamente pequeñas (decenas a centenas de kilómetros). Esta información es de gran relevancia para las actividades de conservación y manejo de recursos costeros.

Actualmente, los científicos se dedican a entender las diversas consecuencias locales que tiene el fenómeno. Por ejemplo, conocer cuánto de la diversidad y abundancia de organismos de una zona depende de la intensidad local de la surgencia; o cómo los cambios en la surgencia influyen sobre el éxito de distintas herramientas de manejo de recursos, como Áreas de Manejo y Reservas Marinas. Éstos y otros son los actuales desafíos a los que se enfrentan los científicos en las costas de Chile y del mundo.



---

Autores: Evie Wieters y Carolina Ezquer  
Diseño: Carolina Novoa  
Ilustración: Pablo Andrés Jullian  
Coordinación: Carolina Ezquer, Yolanda Sánchez y  
Mayra Figueroa

Trabajo financiado por Proyecto ICM RC 130004  
Núcleo Milenio Centro de Conservación Marina.  
Pontificia Universidad Católica de Chile.  
© Chile es Mar.