

## *XLII. Salvando las pestañas*

JUAN CARLOS TELLECHEA

Arrecifes moribundos y cañas de coral antaño coloridas que han perdido todo el color: El cambio climático está pasando factura a los arquitectos de las ciudades sumergidas. El llamado blanqueamiento del coral se está extendiendo cada vez más debido al calentamiento del agua.

Pero no todos los corales reaccionan con la misma sensibilidad. Un equipo internacional dirigido por el [Instituto Alfred Wegener](#) (AWI) y el [Instituto Max Planck de Microbiología Marina](#) (IMPMM) tiene ahora una posible explicación: con la ayuda de diminutos cilios, los corales pueden influir en las condiciones de flujo de su entorno y protegerse así de las concentraciones de oxígeno perjudiciales, informan los investigadores en la revista científica [Current Biology](#).



Arrecife de coral en el Mar de Andamán  
© 2022 by Niphon Phongsuwan

Los arrecifes de coral no solo se encuentran entre los ecosistemas más ricos en especies del planeta, sino también entre los más importantes desde el punto de vista económico.

El Dr Moritz Holtappels, biólogo del [AWI](#) y uno de los autores del estudio:

Desempeñan un papel importante en la pesca y el turismo, por ejemplo. Y como rompeolas prestan muy buenos servicios para la protección de la costa.

De ahí que los expertos están muy preocupados por el estado de las valiosas ciudades submarinas, porque están siendo atacados por varios lados a la vez: La sobrefertilización y la acidificación de los océanos son un problema tan grave como la pesca excesiva. Y el cambio climático está provocando cada vez más el temido *blanqueo de corales*.

Se forman cuando el agua se calienta demasiado para los constructores de los arrecifes. La mayoría de los pequeños pólipos que crean estas impresionantes estructuras calcáreas conviven en simbiosis con algas del grupo de los [dinoflagelados](#). Ofrecen a estos organismos protección y, a cambio, reciben azúcar rica en energía y otros productos que sus subtenientes producen a partir de dióxido de carbono y agua con ayuda de la luz solar.

Sin embargo, este proceso, llamado fotosíntesis, se convierte en un problema cuando las temperaturas son demasiado altas. En lugar de suministrar energía a los corales, las algas llegan a liberar sustancias nocivas. Así, los pólipos expulsan a sus cohabitantes, el coral pierde su color y, a menudo, muere por completo.

El Dr en ciencias naturales César Pacherras, de la Universidad de Copenhague, también autor del análisis publicado en *Current Biology*:

Sin embargo, no todos los corales de un arrecife son víctimas de esto. Algunos se blanquean rápidamente, otros no.

### **Pero, ¿qué hay detrás de estas diferencias?**



Con la ayuda de sus cilios, los corales influyen en las condiciones de flujo de su entorno. © 2022 by Niphon Phongsuwan.

Para averiguarlo, los investigadores se fijaron en la compleja coexistencia entre el coral pétreo [Porites lutea](#) y sus habitantes verdes. Uno de los problemas de la comunidad submarina es que la fotosíntesis de las algas libera mucho oxígeno. Esto es vital para la mayoría de los animales y plantas. Pero un exceso puede ser peligroso, sobre todo en aguas cálidas. Si la concentración es demasiado alta, el aparato de fotosíntesis de las algas procesa más oxígeno en lugar de dióxido de carbono. Esto no solo conduce a una producción de energía menos eficaz, sino que también produce peligrosos radicales de oxígeno que pueden dañar las células.

### **Explica el Dr César Pacherras:**

Cuando hay mucha luz solar, los corales tienen problemas para deshacerse del exceso de oxígeno. El escaso movimiento del agua y las altas temperaturas favorecen este llamado estrés oxidativo, que se considera la principal causa del blanqueamiento del coral.

Utilizando nuevos métodos de investigación, los investigadores han seguido ahora el rastro del oxígeno. Han descubierto que sus productores no están en absoluto distribuidos uniformemente en los corales estudiados. En algunas zonas, las algas están mucho más densamente sembradas que en otras.

El Dr Soeren Ahmerkamp, integrante del equipo de investigación sobre biogeoquímica del Instituto [Max Planck](#) de Microbiología Marina, coautor asimismo del artículo en *Current Biology*:

Esperábamos encontrar las mayores concentraciones de oxígeno en el agua por encima de estos focos de fotosíntesis. Sin embargo, sorprendentemente, ocurrió exactamente lo contrario.

Esto contrasta con la teoría común sobre el intercambio de sustancias entre los corales y su

entorno: hasta ahora se asumía que las sustancias liberadas simplemente migraban por difusión desde las regiones con altas a las de bajas concentraciones al salir del tejido. Pero entonces la mayor cantidad de oxígeno tendría que encontrarse donde más se produjera. Solo puede surgir un patrón diferente si los corales transportan activamente el elemento a otro lugar. Y gracias a una sofisticada tecnología de seguimiento, los investigadores saben ahora cómo lo hacen.

Explica el Dr Soeren Ahmerkamp:

El truco consiste en que los cilios de la superficie de los corales crean pequeños remolinos mediante un batido coordinado.

Los corales pétreos utilizan un ingenioso ventilador endógeno para protegerse del estrés ambiental. De este modo, los pólipos pueden influir en la corriente de forma que aireen específicamente las zonas con muchas algas. Al hacerlo, guían el agua pobre en oxígeno de los alrededores junto a los parches con mayor densidad de algas.

Si allí está cargado de oxígeno, la rama ascendente del siguiente vórtice vuelve a alejarse de los corales y libera su carga un poco más arriba en el mar. Con la ayuda de un modelo informático, los investigadores han simulado la interacción de la difusión y los cilios en la superficie del coral. Los remolinos en las proximidades de las algas permiten al coral pétreo reducir a la mitad la zona con concentraciones críticas de oxígeno.

Resume el Dr Moritz Holtappels, del Instituto Alfred [Wegener](#):

Los [corales sésiles](#) no están, por tanto, a merced del medio marino, como se pensaba hasta ahora.

Influir específicamente en el intercambio de sustancias con su entorno y abanicar el exceso de oxígeno puede ser vital para los pequeños animales, sobre todo si se desarrollan en regiones marinas con poca corriente. Sin embargo, es probable que este sofisticado sistema de ventilación no esté igualmente desarrollado en todos los corales. Esto podría explicar por qué algunos se blanquean mucho más que otros en condiciones adversas.

## Publicación original

César O. Pacherras, Soeren Ahmerkamp, Klaus Koren, Claudio Richter y Moritz Holtappels: "Los flujos ciliares en los corales ventilan zonas de alta producción de oxígeno fotosintético". *Current Biology* (2022). DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2022.07.071>