



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

# Golfo Dulce: un laboratorio en miniatura al servicio del mundo

Desde inicios del siglo XXI se llevan a cabo estudios para investigar el lecho marino del golfo

13 JUN 2019

Ciencia y Tecnología



Los procesos químicos que ocurren en el fondo del golfo Dulce han llamado la atención de distintos grupos de científicos. Anel Kenjekeeva

**El golfo Dulce es un lugar único en el planeta.** Esta masa de agua se encuentra ubicada en el sur del país, en la provincia de Puntarenas. Sus aguas cristalinas de tonos verdes y azules son parte del océano Pacífico y bañan las costas de los cantones de Osa y Golfito. Tiene

una longitud de 55 kilómetros y en esta extensión se concentra el 21,5 % de las especies de la costa pacífica del país.

Este sitio es un **fiordo tropical** formado como consecuencia de la fuerza de las placas tectónicas, es decir, debido a las transformaciones internas de la corteza terrestre, a diferencia de la mayoría de los fiordos que se crearon por la acción de los glaciares.

En el mundo existen cuatro fiordos tropicales: el golfo de Cariaco, en Venezuela; la bahía Darwin, en las islas Galápagos; la bahía de Kaoe, en Indonesia, y el golfo Dulce, en Costa Rica.

Este tipo de lugares se caracterizan por ser muy hondos. En golfo Dulce, el lecho marino mide 60 metros de profundidad cerca de la orilla y luego cae abruptamente hasta los 200 metros y forma una fosa.

En sus profundidades es donde los secretos del Golfo comienzan a ser revelados.

“Lo que hace al golfo Dulce especial es que tiene unas características oceanográficas únicas. La parte interna es muy profunda y tiene un talud (inclinación del terreno) en la entrada”, explicó Eddy Gómez Ramírez, químico e investigador del Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (Cimar), de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Dicha formación hace que el agua permanezca inmóvil en el fondo. Esto, sumado a la profundidad y a las características tectónicas del lugar, evita que el agua se mezcle con la de la superficie y crea una cuenca anóxica, es decir, que carece de oxígeno.

“Este es el único fiordo tropical con esta característica en el mundo, ya que durante todo el año el agua permanece inmóvil y sin oxígeno por debajo de los 100 metros”, detalló el especialista.

Gómez ve al golfo Dulce como un laboratorio a la vuelta de la esquina. Comenta que en los océanos, pese a que existen zonas sin oxígeno y su ubicación es bien conocida, se encuentran casi siempre a muchas millas de la costa y a una gran profundidad.

Es por ese motivo que este lugar ha atraído la atención de científicos nacionales y extranjeros para su estudio y mejor entendimiento.

## Principales descubrimientos

Hace 16 años, una investigación realizada por académicos de la Universidad del Sur de Dinamarca, en conjunto con Jenaro Acuña González, profesor jubilado de la UCR, demostró que golfo Dulce es el primer sitio de agua salada en donde se reporta la existencia de la oxidación anaerobia del ion amonio (**Anammox**, por sus siglas en inglés).

El proceso químico de la Anammox ya se conocía en el agua dulce y consiste en que, gracias a la mediación de bacterias, dos sustancias presentes de forma natural (el nitrito y el amonio) reaccionan en sistemas sin oxígeno. Por eso, se libera nitrógeno y crea una deficiencia de este elemento en las aguas.

# Los fiordos

son estrechas entradas del mar en la tierra, generalmente muy profundas.

GOLFO DULCE

Estas formaciones abundan en las regiones polares y templadas. Algunos lugares que cuentan con ellos son Noruega, Nueva Zelanda, Groenlandia, Alaska, Islandia, Escocia, Argentina y Chile.

60 metros

200 metros

El golfo Dulce se formó como consecuencia de las transformaciones y movimientos de la corteza terrestre. Su lecho marino mide 60 metros de profundidad cerca de la orilla y 200 metros en el fondo de la fosa.

Textos: David Chacón  
Diseño: Rafael Espinoza



En las zonas tropicales solo existen cuatro: golfo Dulce, en Costa Rica; golfo de Cariaco, en Venezuela; bahía Darwin, en las islas Galápagos, y bahía de Kaoe, en Indonesia.

En el 2016, se efectuó un nuevo estudio con la participación de los científicos daneses y Gómez como investigador del Cimar, en el que se observó que **había metano disuelto en el fondo de la fosa**, algo poco común en esas profundidades.

El metano es un gas de efecto invernadero. Es probable que este tipo de concentraciones haya llegado ahí debido a que se descompuso el material orgánico en el fondo del golfo. Según el químico, los procesos de descomposición en áreas sin oxígeno son distintos a los que se producen en presencia de este.

El grupo investigativo de ambas universidades también se dio cuenta de que se estaba liberando dióxido de carbono en esa misma zona. Por esto, decidieron buscar una correlación entre la presencia de metano y la liberación de dióxido de carbono.

Fue hasta después de realizar análisis químicos complejos que los científicos descubrieron **la existencia de bacterias que no necesitan oxígeno para sobrevivir**. Estos microorganismos son los responsables de oxidar el metano hasta volverlo dióxido de carbono.

“Fue un descubrimiento bastante novedoso. El grupo de bacterias que realiza este proceso tampoco es muy conocido”, indicó Gómez.

## ¿Cuál es la importancia?

Pese a que el nitrógeno y el dióxido de carbono son gases que contribuyen a que el planeta se caliente, **los procesos químicos que ocurren de forma natural en el golfo Dulce ayudan a entender lo que podría suceder en otras regiones oceánicas si estas se calientan mucho**, por ejemplo, como consecuencia del calentamiento global.

Además, en el océano existen “zonas muertas” en donde no hay oxígeno. En ellas, únicamente habitan microorganismos que son capaces de sobrevivir sin la necesidad de este gas.

Diversos estudios indican que **estos parches de mínimo oxígeno están haciéndose más grandes**, debido a que con el calentamiento del planeta también sube la temperatura de los océanos y mientras más alta sea esta, más oxígeno pierden.

"La importancia de todos estos procesos es que podemos interpretar lo que puede pasar si aumentan las zonas de mínimo oxígeno en los océanos". Eddy Gómez Ramírez, investigador del Cimar.

Para Gómez, el golfo Dulce constituye un “laboratorio pequeño” muy importante, porque los procesos que pasan en este lugar ayudan a entender lo que podría ocurrir en otras regiones oceánicas si el agua se calienta más.

En la actualidad, el vínculo entre la Universidad del Sur de Dinamarca y la UCR, por medio del Cimar, continúa. Se enfoca en calcular la tasa de oxidación de metano y la producción de dióxido de carbono realizada por las bacterias.

Estos estudios son muy relevantes para poder hacer balances globales del ciclo del carbono. Además, se trabaja para entender por completo cómo es que este proceso ocurre a nivel bioquímico.

[David Esteban Chacón León](#)

Asistente de Prensa Oficina de Divulgación e Información

[david.chaconleon@ucr.ac.cr](mailto:david.chaconleon@ucr.ac.cr)

**Etiquetas:** [golfo dulce](#), [cimar](#), [fiordo tropical](#), [anammox](#), [calentamiento global](#), [#c+t](#).