



Fotografía: Sergio D. Guendulain-García

Buzos cupidos a falta de Tinder para corales

Sergio D. Guendulain-García¹, María F. Villalpando², Andreina Valdez-Trinidad² y Rita Inés Sellares-Blasco²

¹ Doctorado en Ciencias Biológicas y de la Salud, Universidad Autónoma Metropolitana, Ciudad de México, México

² Fundación Dominicana de Estudios Marinos, Bayahibe, República Dominicana

Resumen

Los corales son elementos clave de los sistemas arrecifales tropicales; gracias a ellos, se mantienen tasas positivas de crecimiento arrecifal y se genera refugio para otras especies, además de servir como barreras ante tormentas y huracanes. Debido a diferentes presiones ambientales locales y globales, las poblaciones de coral han sufrido grandes pérdidas, provocando en muchos casos su aislamiento, lo que dificulta los procesos naturales de reproducción sexual. Ante este escenario, los esfuerzos de reproducción sexual asistida son necesarios para la generación de individuos genéticamente diferentes y potencialmente más resilientes a las presiones ambientales. Aquí presentamos una descripción del proceso de reproducción sexual natural y asistida.

Palabras clave

arrecifes, corales, desove, reproducción sexual, restauración

La reproducción de todos los seres vivos garantiza su existencia en este planeta. Sin entrar en dilemas filosóficos sobre cuánto más deberíamos reproducirnos los humanos, lo cierto es que las formas en las que la sociedad interactúa para encontrar una pareja han cambiado de forma radical en los últimos años gracias a las nuevas tecnologías, una adaptación no darwiniana, pero válida, en un afán de encontrar la media naranja perdida. Por ejemplo, es cada vez más común el uso de “aplicaciones” para interactuar, salir y entablar relaciones con personas nuevas (“*dating apps*”). Sin embargo, el resto de los seres vivos han desarrollado (a falta de estas herramientas tecnológicas, y todo ello producto de procesos evolutivos) un gran número de formas de atracción y reproducción que les han permitido persistir en el tiempo generación tras generación.

Resulta relativamente sencillo entender cómo funcionan estas estrategias en perros, gatos, aves y demás animales que rodean nuestra cotidianidad; sin embargo, ¿cómo lo logran aquellos organismos que se encuentran fijos en un sitio determinado por gran parte de su ciclo de vida? Los organismos sésiles, como los árboles en un bosque o los corales en un arrecife, debido a esta limitante motriz, han desarrollado estrategias de reproducción y dispersión que han resultado ser diversas, creativas y eficientes, acordes con el medio que los rodea: produciendo semillas que prácticamente vuelan en el aire, o como en el caso de los corales, aprovechando el agua como un vehículo conductor de un mensaje romántico.

En el mundo marino, uno de los organismos sésiles más importantes son los corales duros, un amplio grupo que agrega a una variedad de organismos formados por colonias de pequeños cuerpos gelatinosos con tentáculos (pólipos). Estas colonias poseen formas muy variadas y son capaces de depositar carbonato de calcio como parte de su esqueleto. Debido a sus altas tasas de crecimiento (de 0.5 a 20 cm al año aproximadamente), generan grandes acumulaciones de carbonato de calcio, creando arrecifes. La presencia de los corales, además, brinda otros beneficios como la generación de refugios para otras especies como peces, moluscos, crustáceos etc., o la protección de las costas ante tormentas y huracanes.

A pesar de su carácter sésil, los corales viven la primera etapa de su vida como larvas a merced de las corrientes marinas (Randall *et al.* 2020), las cuales pueden llevar a las larvas a diferentes arrecifes permitiéndoles colonizar nuevos territorios, o en su defecto, llevándolas a sitios desfavorables. Las larvas de coral son producto de la

reproducción sexual de estos organismos, es decir, de la fecundación de óvulos por espermatozoides para crear nuevos individuos genéticamente distintos (Figura 1). Esta fecundación puede ser de forma interna, es decir, dentro de los pólipos de una colonia, o externa, en el medio marino.

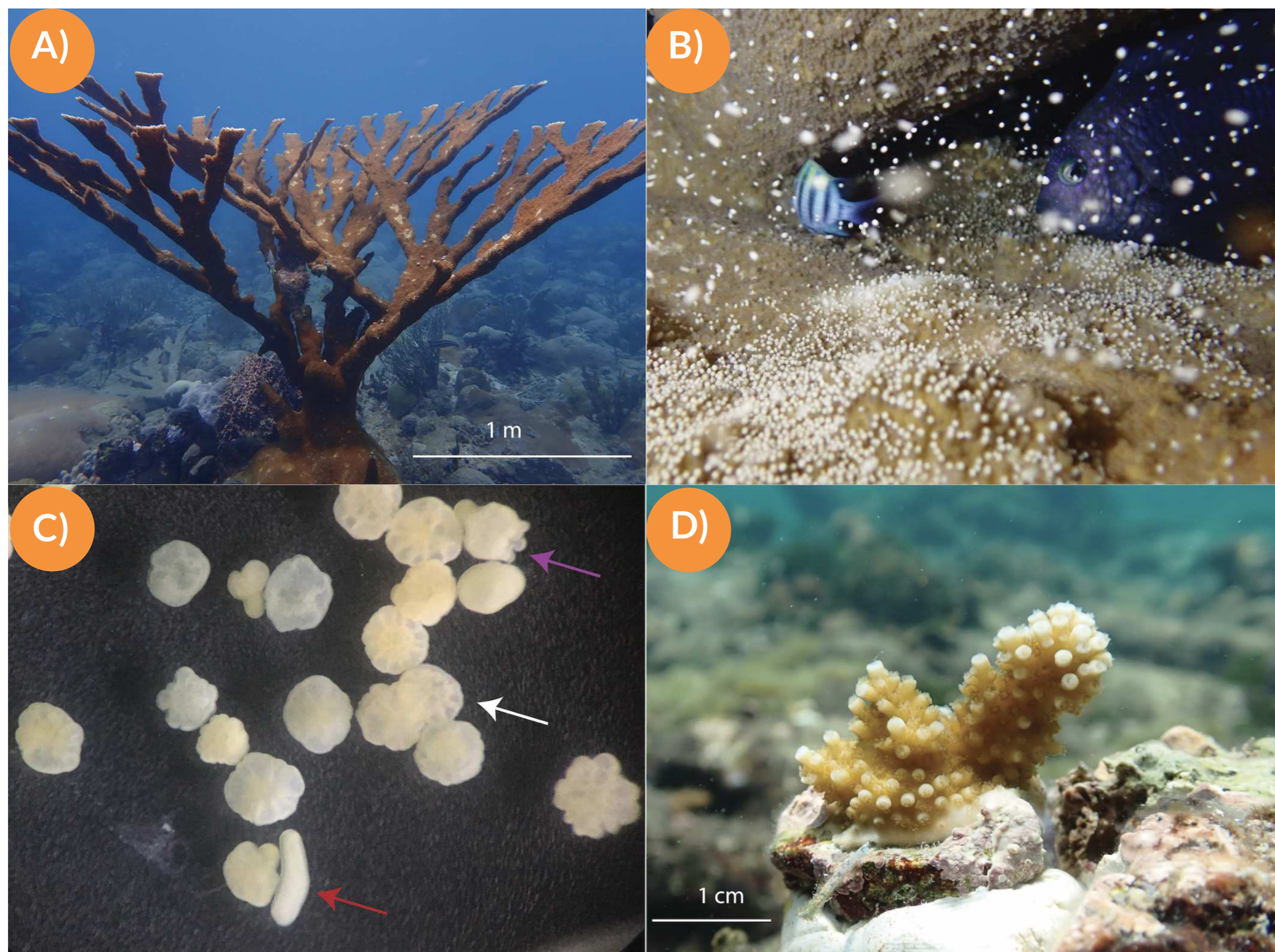


Figura 1. Figura 1.- Reproducción sexual del coral *Acropora palmata*: A) colonia adulta; nótese su gran complejidad estructural, B) evento de desove; se aprecia como cada pólipo de la colonia libera un paquete de gametos, C) resultado del desarrollo embrionario posterior a la fertilización; se observa la formación de la larva (flecha roja), la metamorfosis de ésta en un pólipo primario (flecha morada), y la formación del primer pólipo (flecha blanca), D) colonia pequeña del coral *Acropora palmata*. Fotografías: Sergio Guendulain.

En el segundo caso, para que un microscópico espermatozoide pueda encontrarse con un óvulo en la inmensa columna de agua, dos condiciones casi mágicas deben de suceder. Primeramente, este tipo de corales deben sincronizarse para liberar gametos al mismo tiempo tiempo (óvulos y espermatozoides), adicionalmente, deben liberar una cantidad

masiva de espermatozoides y óvulos; estas dos condiciones incrementan la probabilidad de encuentro y fertilización en un medio inmensurable (*i. e.*, el océano).

La contaminación, el aumento de la temperatura en los océanos, la sobrepesca y otros factores han reducido de manera considerable las poblaciones de corales en los arrecifes (Riegl *et al.* 2009), produciendo comunidades altamente aisladas. En su libro *Cien años de soledad*, el maestro García Márquez describe el miedo existente en la pequeña comunidad de Macondo al matrimonio entre primos, pues la progenie nacería con cola de marrano. Los pobladores de Macondo no estaban muy lejos de la realidad y sus temores resultan totalmente válidos. En comunidades pequeñas y aisladas, la probabilidad de entrecruzamiento aumenta, creando comunidades endogámicas. El aislamiento geográfico de las comunidades coralinas cada vez es mayor, y como resultado aumenta el riesgo de que se presenten cuellos de botella genéticos. Si bien, los corales no nacen con cola de marrano, la diversidad genética resulta fundamental para que estos organismos hagan frente a las actuales y futuras amenazas, tales como nuevas enfermedades y el calentamiento oceánico, es decir, la diversidad genética fomenta la resiliencia.

En ocasiones, el aislamiento geográfico no solo propicia el alto entrecruzamiento reproductivo, sino que puede llegar a fungir como una barrera física evitando que los corales se reproduzcan, en especial si las comunidades son de un solo genotipo, o si se trata de colonias con sexos separados sin suficientes ejemplares de uno de los sexos.

Debido a este escenario actual, algunos buzos alrededor del mundo armados con redes especiales, cual cupidos subacuáticos, se dedican a capturar el los gametos liberados de muchas colonias de coral para favorecer el encuentro entre espermatozoides y óvulos de distintas colonias en un espacio más reducido que el vasto océano. El material recolectado es posteriormente mezclado en contenedores de plástico con agua de mar, lo que produce un escenario perfecto para la multi-cita romántica, incrementando así la probabilidad de fertilización. A esto se le denomina reproducción sexual asistida, y es una de las estrategias más importantes que se han adoptado con el fin de compensar la pérdida de corales (Boström-Einarsson *et al.* 2020). El objetivo final, es lograr que las larvas de coral producto del desarrollo embrionario se adhieran a sustratos artificiales para ser llevados y “sembrados” en arrecifes degradados en donde crecen hasta formar una colonia adulta capaz de reproducirse (Figura 2).

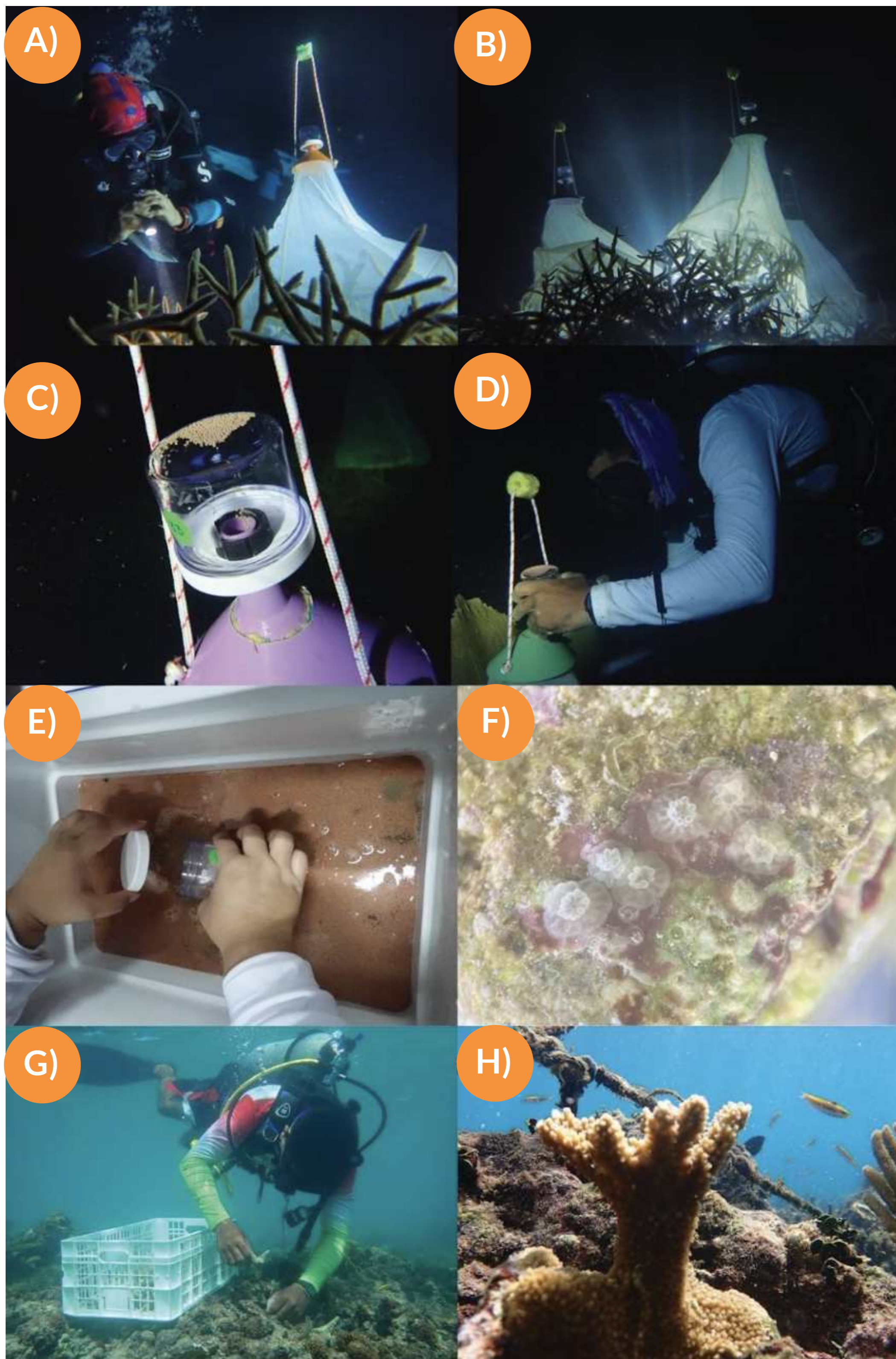


Figura 1. Buzos trabajando en la recolección de desove y siembra de corales. A) empleo de red para la recolección de desove; B) redes sobre colonias del coral *Acropora cervicornis*; C) detalle de la captura de desove, se observan los paquetes de gametos agregados en bote; D) recolección de frasco con gametos; E) fertilización asistida del material recolectado; F) primer pólipo en sustrato artificial; G) siembra de nuevos corales en el arrecife; H) colonia juvenil de coral. Fotografías: A, B, H: Michael del Rosario, C, D, E, G: Sergio Guendulain, F: María Villalpando.

Sin la existencia de un Tinder (u otras plataformas de citas), el trabajo de estos buzos representa una pequeña ayuda para que se encuentren los gametos de los corales y así, estas comunidades persistan en el tiempo. Sin embargo, si las condiciones que ha ocasionado el deterioro de estos ecosistemas tales como la contaminación y el calentamiento global promovidos por los actuales hábitos de producción y de consumo persisten, será difícil que estas acciones tengan un impacto ecológicamente relevante a escala global en la conservación de estos importantes organismos.

Literatura citada:

- Boström-Einarsson L *et al.* 2020. Coral restoration – A systematic review of current methods, successes, failures and future directions. *PLoS One*, 15:e0226631.
- Randall CJ *et al.* 2020. Sexual production of corals for reef restoration in the Anthropocene. *Marine Ecology Progress Series, in eogressies*, 635:203–232.
- Riegl B *et al.* 2009. Coral reefs: threats and conservation in an era of global change. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1162:136–86

¿Quiénes escriben?



Contacto:

sguendulain@fundemardr.org

Sergio D. Guendulain-García es egresado de la Carrera de Biología Marina de la Universidad del Mar y cursó una maestría en el Posgrado del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología en la UNAM. A lo largo de su carrera académica y profesional, se ha interesado en el estudio de los arrecifes de coral. Su trabajo se ha enfocado principalmente en aspectos relacionados con la ecología de los arrecifes coralinos y la fisiología de corales. Desde el 2008 ha participado de forma constante en proyectos de reproducción de corales y restauración de arrecifes. La investigación que realiza como parte de su doctorado, se enfoca en el estudio de la recuperación de las funciones estructurales en sitios de restauración coralina. Actualmente es investigador y asesor científico de reproducción de corales en la Fundación Dominicana de Estudios Marinos, Bayahibe, República Dominicana y es también miembro del laboratorio de Investigación Integral para la Conservación de Arrecifes, Instituto de Ciencias del Mar y Limnología de la UNAM.



Contacto:

mvillalpando@fundemardr.org

María Villalpando es la coordinadora de investigación y desarrollo de la Fundación Dominicana de Estudios Marinos (FUNDEMAR). Graduada de Ciencias en Ecología, Evolución y Comportamiento de la Universidad de Texas, es originaria del noreste de México, pero desde el 2017 ha estado desarrollando sus investigaciones en República Dominicana. En FUNDEMAR ha tenido la responsabilidad de supervisar los programas de monitoreo de la salud coralina y desarrollar proyectos de investigación, enfocándose en la reproducción de corales mediante técnicas asexuales y sexuales, como estrategia para la recuperación de nuestros arrecifes coralinos. Adicionalmente, ha participado activamente en el desarrollo del programa de monitoreo de enfermedades y blanqueamiento, así como el Plan para el Estudio de la Epizootiología de Corales de la República Dominicana. Actualmente,, María está dedicada a sus estudios de Maestría en Ecología en la Universidad de Berna, Suiza, con un proyecto enfocado en conservación animal, investigando la distribución y la estructura de la población de la especie de coral en peligro de extinción, *Dendrogyra cylindrus*, también conocido como coral pilar, en el sureste de República Dominicana.



Contacto:

avaldez@fundemardr.org

Andreína Valdez Trinidad es estudiante de Licenciatura de Biología de la Universidad Autónoma de Santo Domingo. Coordinadora de programas de conservación de biodiversidad costera y marina, con cinco años de experiencia en conservación marina, realizando evaluaciones arrecifales y apoyando programas de restauración. Actualmente coordina y ejecuta los esfuerzos de restauración coralina de FUNDEMAR.



Contacto:
rsellares@fundemardr.org

Rita Inés Sellares-Blasco es la directora ejecutiva de la Fundación Dominicana de Estudios Marinos desde el 2015. Máster en gestión ambiental (EUDE, España). Licenciada en Biología Marina por la Universidad Farleigh Dickinson (Estados Unidos) y Ciencias del Mar por la Universidad de Cádiz (España). Desde 2005 está trabajando en la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad marina de la República Dominicana. Bajo su liderazgo, FUNDEMAR ha establecido programas comunitarios sostenibles con soluciones basadas en la naturaleza y elaborado y desarrollado proyectos para la conservación de los recursos marinos del país, entre los que se encuentra el primer laboratorio de fertilización asistida de corales, y la primera reintroducción de manatíes en el país. También ha contribuido a la ciencia en el país a través de varios estudios y la publicación de varios trabajos de investigación.

[Regresar al índice](#)

