

GRUPO ANCA IOCARIBE ABRIL 2021-OCTUBRE 2023
RESUMEN DE COSTA RICA

MARIBELLE VARGAS maribelle.vargas@ucr.ac.cr
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

Antecedentes

Desde 1999 hasta la fecha se confirma que el principal problema asociado a las floraciones algales nocivas en Costa Rica son los episodios de intoxicación ocasionados por PSP asociados principalmente a los dinoflagelados *Pyrodinium bahamense* var. *compressum* y en menor medida, pero igual de importantes a *Gymnodinium catenatum*. Los datos disponibles de intoxicación por ingestión de moluscos contaminados en los últimos años indican que hasta la fecha no existe reporte oficial sobre fatalidades y solo se observan cuadros epidemiológicos en algunas zonas del Pacífico costarricense.

Desde el año 2008 se han observado episodios de FAN's productoras de mortalidad en corales en la costa norte del Pacífico costarricense, producidos principalmente por el dinoflagelado *Margalefidinium polikrykoides* así como por cianobacterias. En esta misma zona, hemos observado el incremento de floraciones de los dinoflagelados *Lingulodinium polyedrum*, diversas especies de *Dinophysis* spp., y recientemente hemos observado muchas floraciones algales producidas por diferentes especies del dinoflagelado *Tripus*, sin embargo, no hemos podido corroborar la toxicidad de estas especies por falta de soporte para los análisis de toxinas. Asimismo, episodios de mortalidad de peces en masa se observan todos los años en la costa del Pacífico país, donde la especie causante principalmente es *Margalefidinium polikrykoides*.

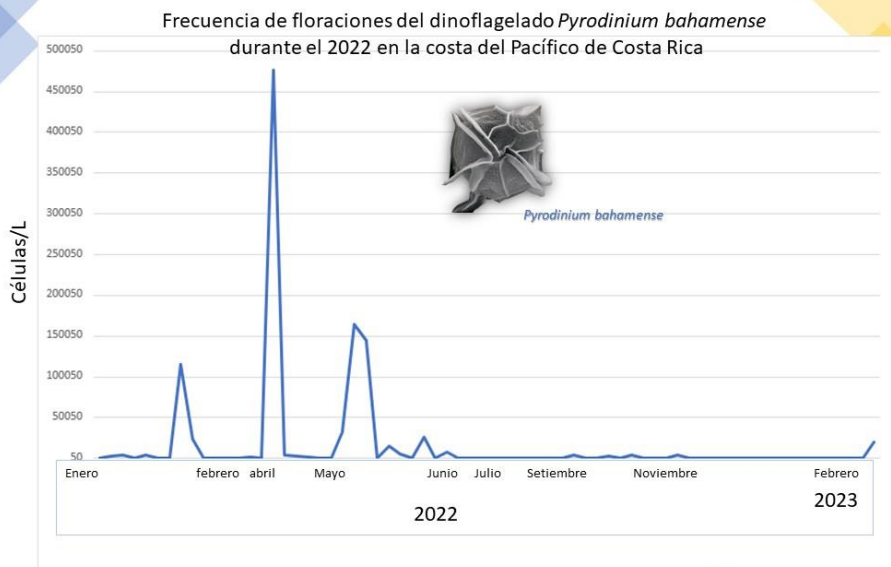
El océano Pacífico de nuestro país, es la principal zona de pesca del país, pero a pesar de esto, el monitoreo de microalgas es muy limitado y restringido a zonas puntuales de explotaciones de ostras o zonas de extracción de moluscos de forma artesanal, estas zonas de explotación de la ostra japonesa *Magallana gigas* se concentran más en el Golfo de Nicoya (Pacífico central) ya que el monitoreo depende de las capacidades operativas de las universidades públicas que están implicadas en el tema, principalmente del Laboratorio de Fitoplancton de la Universidad Nacional, quien realiza muestreos semanales de muestras de agua en diversos sitios donde se encuentran cultivos de ostras. El impacto socioeconómico por los efectos de las FAN's en la costa del Pacífico han sido adversos, debido a que el gobierno debe subsidiar con apoyo económico a las familias que se afectan cuando se producen floraciones algales tóxicas y la extracción o la comercialización de los moluscos bivalvos es prohibida.



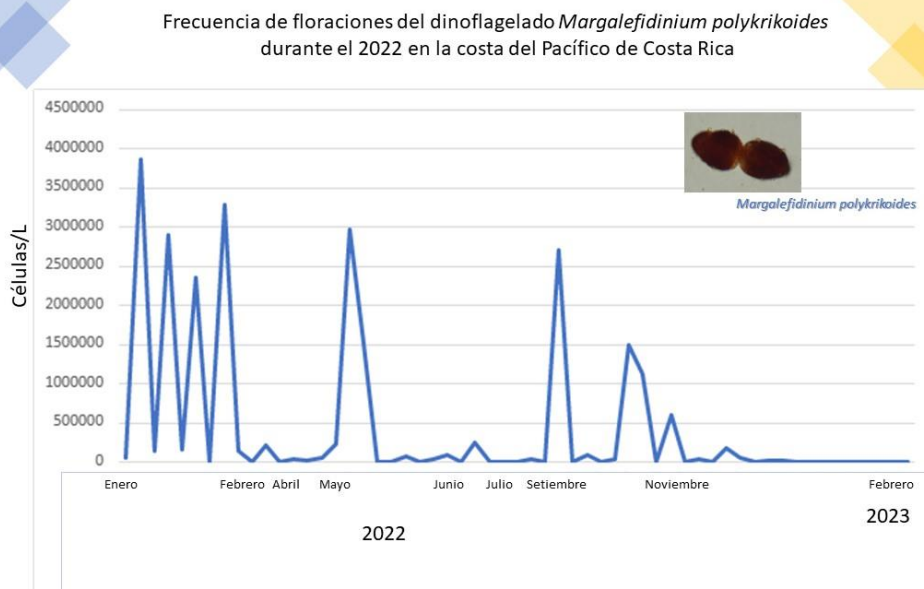
Algunas especies de moluscos bivalvos que se cultivan y se extraen naturalmente en Costa Rica

Costa Rica creó por Decreto Ejecutivo N° 29328-MAG-S del 20 diciembre del 2000, la Comisión Interinstitucional para Prevención y Control de la Marea Roja desde diciembre del año 2021, la cual termino de integrarse por medio del Decreto Ejecutivo N° 39669-MAG-S del 8 junio del 2016, y está integrada por su el Director General del SENASA (SERVICIO NACIONAL DE SALUD ANIMAL), quién preside, el Presidente Ejecutivo del INCOPESCA (Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura), el Director de Inocuidad de Productos de Origen Animal del SENASA (Servicio Nacional de Salud Animal), el Director del Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios (LANASEVE) del SENASA, un representante de la Dirección de Vigilancia de la Salud del Ministerio de Salud, un representante de Vigilancia Epidemiológica de la Caja Costarricense del Seguro Social, un representante del Laboratorio de Fitoplancton Marino de la Universidad Nacional, un representante de la Universidad de Costa Rica con afinidad en el tema, un representante del Ministerio de Ambiente y Energía con afinidad en el tema. Todos estos miembros se reúnen todos los meses, donde se analizan los reportes enviados tanto de muestras de agua como de carne analizadas por el LANASEVE. Esta comisión ha decretado vedas parciales y totales para la extracción y comercialización de moluscos bivalvos sean de extracción natural o de cultivo, debido a la falta de controles necesarios para garantizar un producto libre de toxinas, y la medida sanitaria se extiende hasta que los resultados de los análisis realizados por el Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios del SENASA (LANASEVE), confirmen que los productos son aptos para el consumo humano. Los moluscos implicados en la prohibición han sido entre otros, la *Anadara tuberculosa* conocida como la piangua, mejillones y la ostra japonesa *Magallana gigas*. Esta medida sanitaria de Prohibición de la Comercialización y la Venta de moluscos bivalvos se ha extendido desde el Pacífico central hasta el Pacífico norte de Costa Rica. Ya

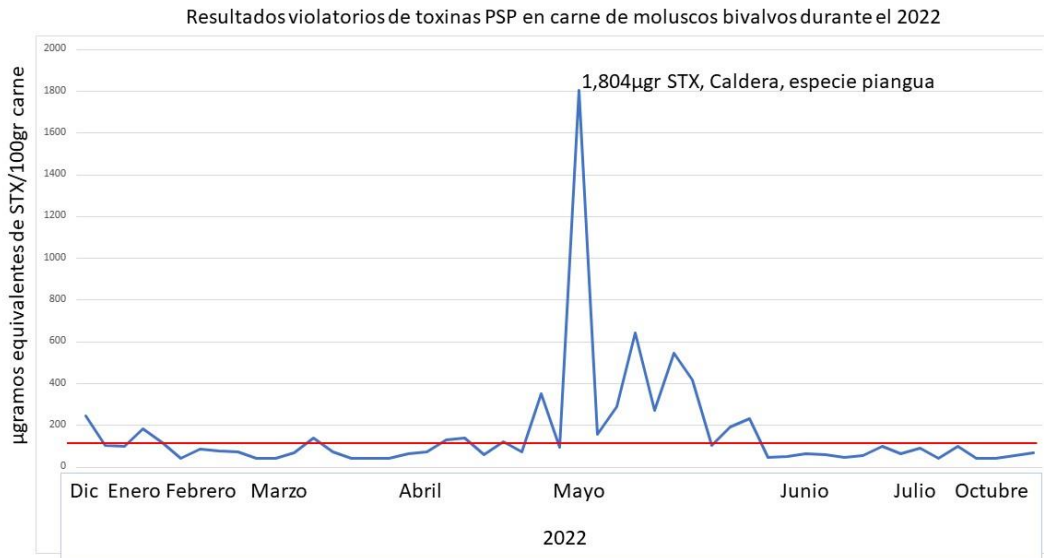
para abril del 2022 se levantó la prohibición para la extracción de moluscos en varias zonas del Pacífico, pero en otras zonas se mantuvo la prohibición por los elevados niveles de toxinas en carne de molusco, siendo los meses de febrero, abril y mayo en los que se detectaron los niveles más altos de saxitoxina, especialmente entre abril y mayo donde se detectó el pico más alto, con un valor de 1804 μg SXT/100gr de carne.



Distribución del dinoflagelado *Pyrodinium bahamense* en la costa del Pacífico de nuestro país durante el año 2022.




Distribución del dinoflagelado *Margalefidinium polykrikoides* en la costa del Pacífico de nuestro país durante el año 2022.



— La línea roja es el límite permitido de 80µg equivalentes de STX/100 gramos de carne de molusco

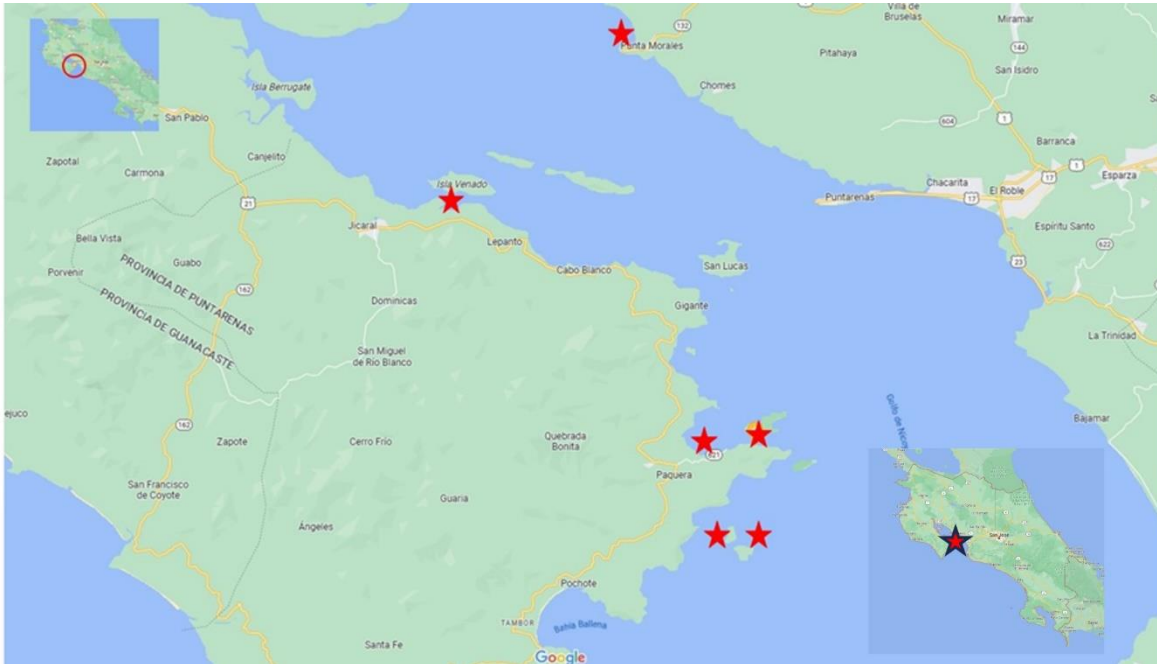
Distribución de los niveles de saxitoxinas, reportados en muestreos de bioensayos ratón para moluscos. (Datos tomados de informes SENASA para la Comisión Interinstitucional para Prevención y Control de la Marea Roja)

	Ministerio de Agricultura y Ganadería Servicio Nacional de Salud Animal Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios Departamento de Inocuidad de Alimentos Unidad de Residuos y Contaminantes en Alimentos de Origen Acuático Campus Universitario Pbro. Benjamín Núñez Lagunilla, Heredia, Costa Rica Tel (506) 25871822	Código: IA-RECAA-PE-001-RE-001	
	REPORTE DE RESULTADOS	Versión 07	Pág. 1 de 2

Folio N°: 03885-22

DATOS DE LA MUESTRA		
Protocolo: RA0237-22	Fecha de Recepción: 11/05/2022	
Tipo de Muestra: Molusco Bivalvo	Matriz: Piangua	
DATOS DEL SOLICITANTE		
Empresa/Establecimiento: SENASA		
N° Establecimiento: Barreal, Heredia	Teléfono: 25871600	Correo electrónico:
DATOS DEL MUESTREO		
Sitio de recolección: Mata Limón, Caldera	N° Lote: -	
Fecha Recolección: 9/5/2022	N° Análisis: -	
Muestreado por: Luis Alberto Matarrita Chaverri	Tamaño del Lote: -	
Muestreo realizado por personal de: Particular	N° Marchamo: -	
Fecha de Sacrificio: -	N° Contenedor: -	
País de Origen: Costa Rica	N° Constancia: -	
País de Destino: -	N° FRS: -	
	N° FAD: -	
ORIGEN DE LA MUESTRA		
Finca/Establecimiento (F/E): -		
Ubicación F/E: -	Código F/E: -	
Propietario: -		
RESULTADO DE ANÁLISIS		
Fecha de Inicio: 12/05/2022	Fecha de Conclusión: 12/05/2022	Fecha de Reporte: 12/5/2022
ANÁLITO	RESULTADO	MÉTODO
Toxinas PSP (UR/100 g; µg equivalentes STX/100 g)	9250; 1804 (Violatorio)	IA-RECAA-PT-005 Determinación de Toxinas PSP en moluscos bivalvos por Bioensayo en Ratón

Análisis de determinación de toxinas PSP realizado semanalmente por el Servicio Nacional de Salud Animal SENASA, del Ministerio de Agricultura.



Zonas afectadas por la prohibición de comercialización de moluscos bivalvos por las altas concentraciones de toxinas PSP. (Golfo de Nicoya, Pacífico central de Costa Rica)

Las resoluciones de SENASA son siempre amparadas según las recomendaciones de la Comisión para la Vigilancia Epidemiológica de la Marea Roja a la que pertenecen varias instituciones estatales y universidades públicas, en estas resoluciones, se ordena la prohibición de extracción y comercialización de moluscos bivalvos provenientes de zonas del Pacífico, como se muestra en el mapa.

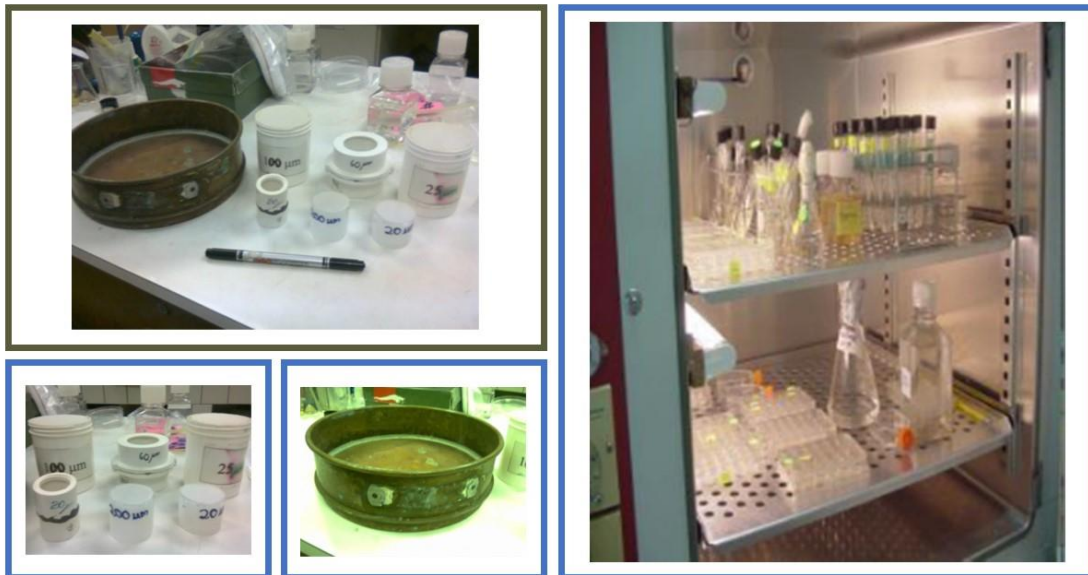
Dada la necesidad de organizar las zonas de extracción y comercialización del producto, dicha comisión, procedió a concretar la toma, transporte y procesamiento de las muestras de moluscos bivalvos y de agua, con la colaboración de diferentes actores involucrados en el proceso, por lo que se determinó que para el muestreo rutinario establecido en el cronograma “Muestreo Moluscos-Fitoplancton Marino 2023” el personal de oficinas de las Direcciones Regionales SENASA y de INCOPECA recolectaran las muestras en su región en coordinación con los extractores-ostriultores y trasladarlas al LANASEVE (esta última acción siendo exclusiva de SENASA).

Las muestras de agua para el análisis de fitoplancton nocivo/tóxico provenientes de las granjas ostrícolas se recolectan por personal de las mismas previamente capacitado y son entregadas al personal de la Universidad Nacional para su previo análisis morfológico y de identificación de especies, por lo que se mantiene un cronograma de muestreo de moluscos bivalvos y de muestras de agua constante.

En la costa del Caribe de nuestro país se ha detectado la presencia de especies potencialmente productoras de ciguatoxinas, sin embargo, no se conoce información sobre eventos de ciguatera en nuestro sector Caribe, una posible causa podría ser el desconocimiento de la enfermedad por parte del sector salud. En esta zona el monitoreo es muy limitado y restringido a zonas puntuales.

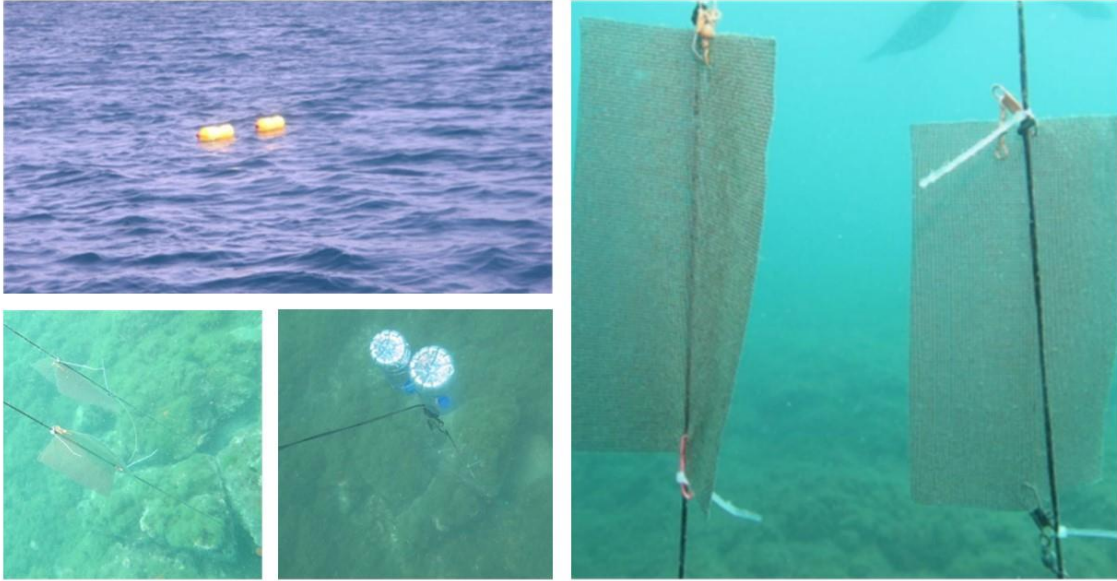
En muestreos realizados desde el 2022, se ha logrado encontrar más de seis especies de dinoflagelados potencialmente productores de ciguatera, entre estas del género *Gambierdiscus*, *Collia* y *Prorocentrum*, este año se encontró a la especie *Ostreopsis sp.* en zonas intermareales de la costa del Pacífico central y en la Isla del Coco, ubicada en el Pacífico Tropical Oriental.

Durante las giras realizadas por la Universidad de Costa Rica, se colectaron muestras directamente de zonas arrecifales, para colecta de especies de dinoflagelados bénticos, de los cuales se generaron cultivos en el laboratorio, pero estos no crecieron bien y murieron.



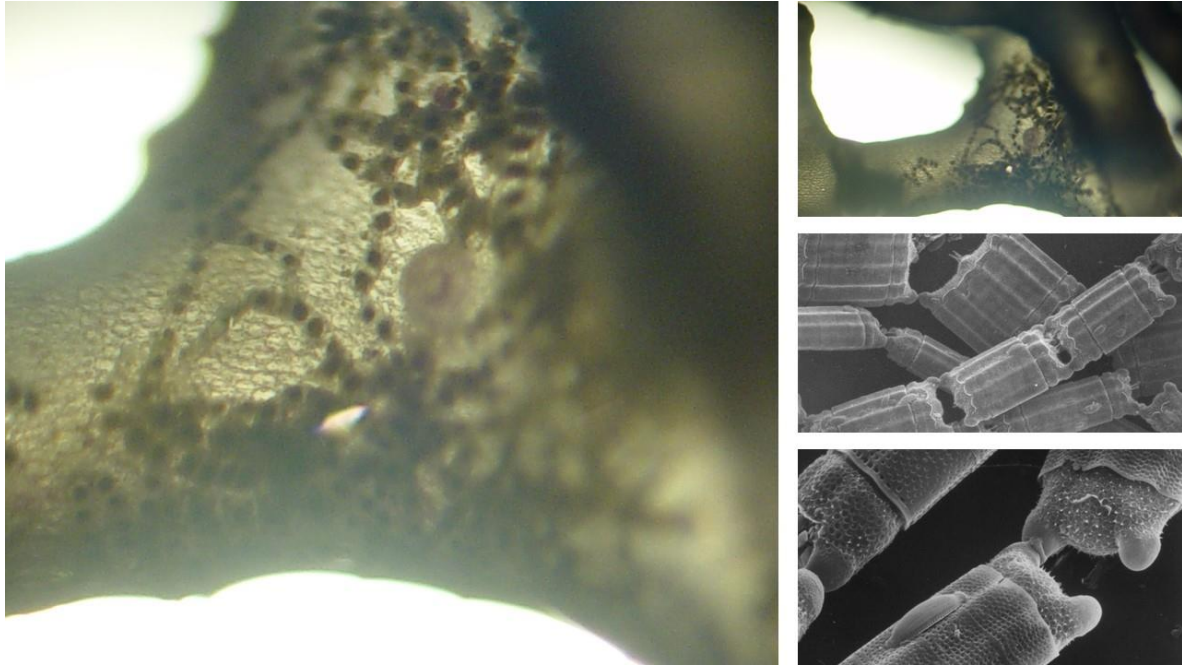
Las muestras colectadas en la costa se transportan al laboratorio donde se les realiza varios protocolos de separación y así poder obtener microorganismos aptos para poder generar cultivos unialgales.

Por otra parte, se intentó colectar los dinoflagelados bentónicos en mallas sumergidas, dejadas dentro del agua durante 24 horas, para esperar que los microorganismos se acercaran y utilizaran las mallas como protección. Estas mallas se colocaron en la Bahía de Santa Elena, a tres metros de profundidad.

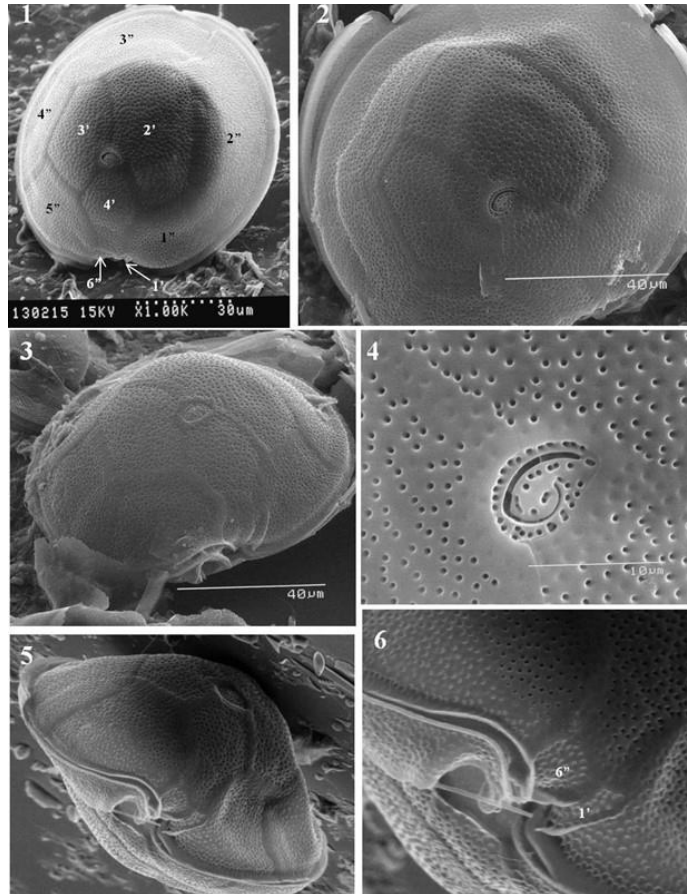


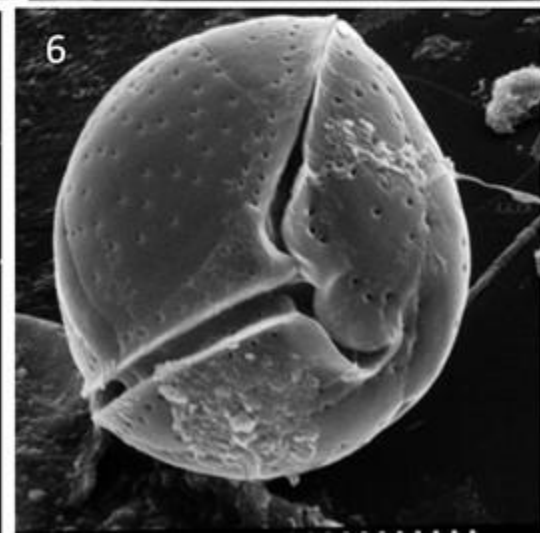
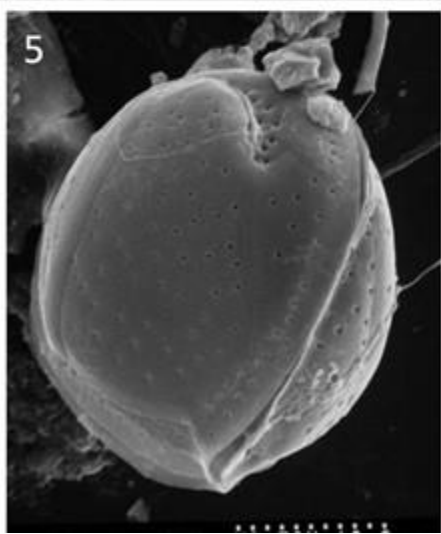
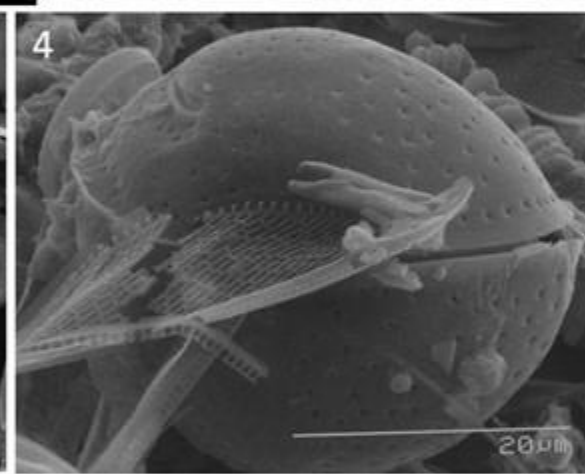
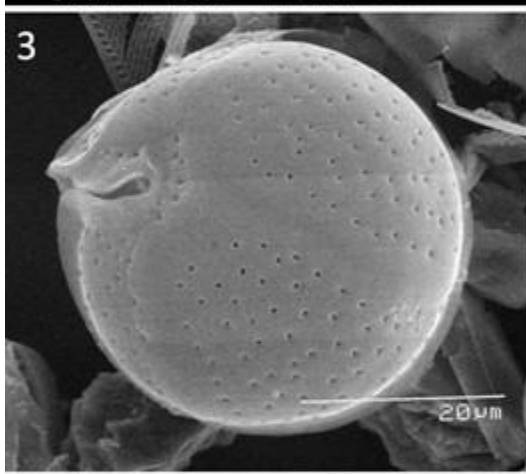
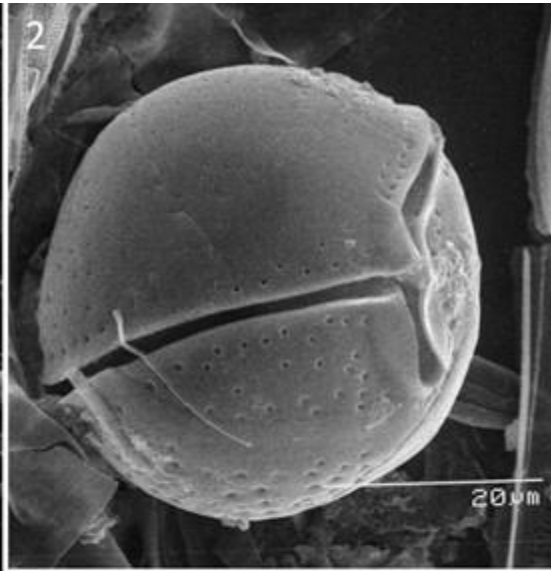
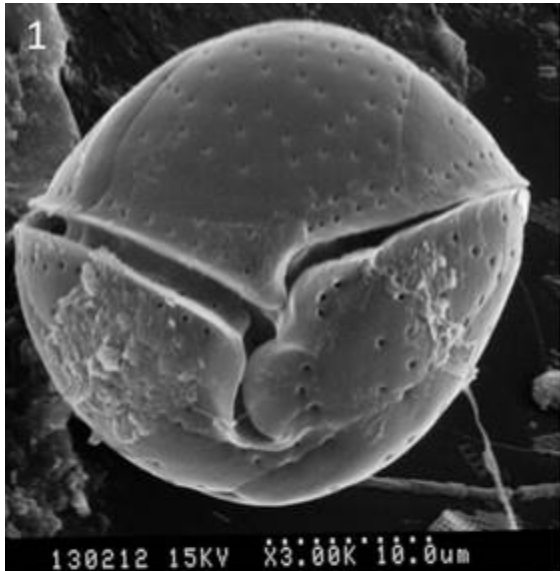
Por otra parte, se colectaron macroalgas cerca de las zonas arrecifales en el Caribe, en diversos lugares:



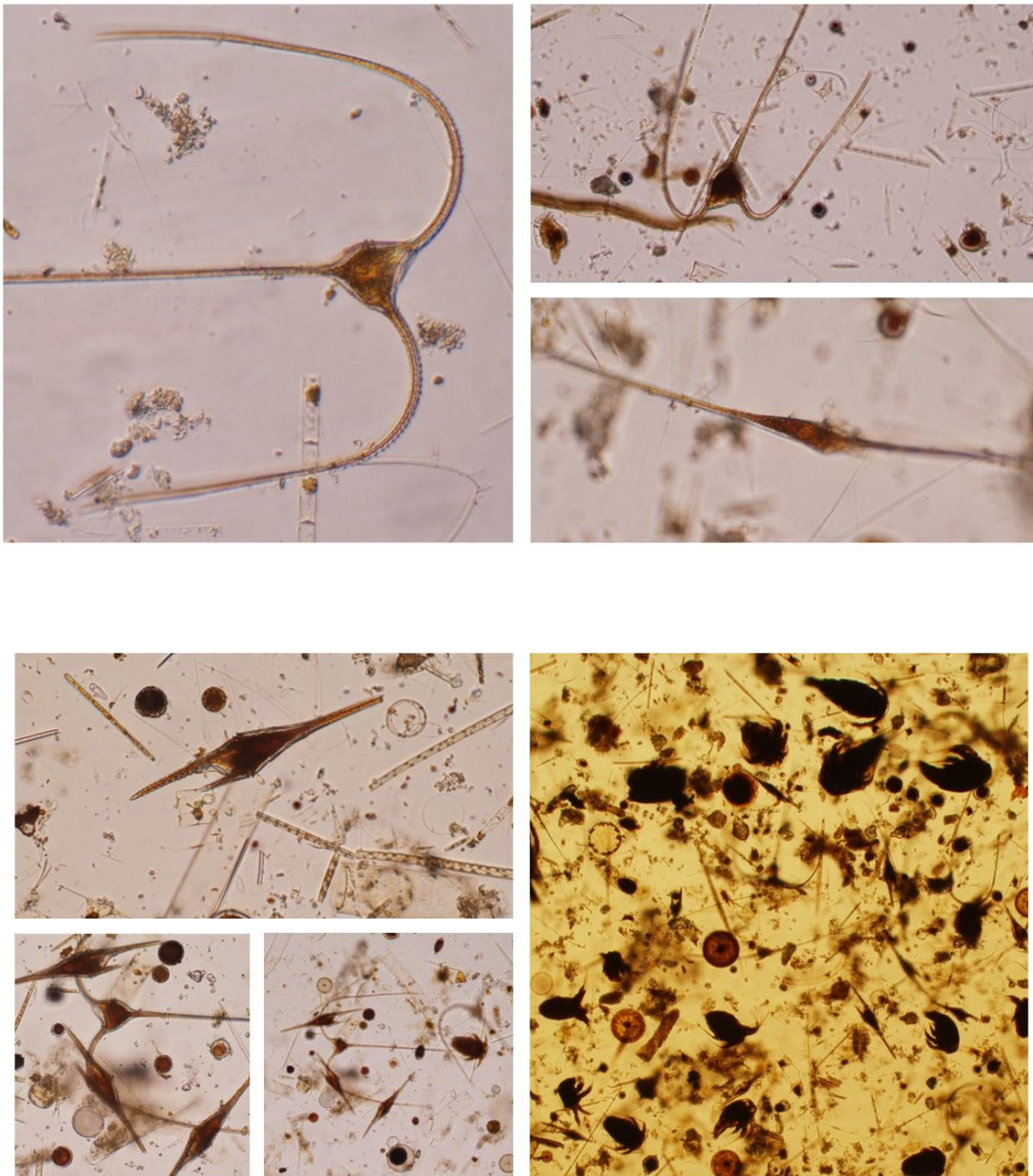


En la Isla del Coco hemos encontrado especies bentónicas de los géneros *Gambierdiscus* y *Collia*, publicados en la Revista Biología Tropical





Recientemente en la zona del Caribe de Costa Rica, hemos observado el aumento en la concentración de los dinoflagelados del género *Tripus*.



Costa Rica ha realizado muchos esfuerzos para sostener proyectos de investigación en esta área de estudio, en años recientes el Organismo Internacional de Energía Atómica OIEA mediante proyectos ARCAL ha colaborado con la realización de varios cursos regionales y pasantías internacionales a expertos de nuestro país y de otros países del área del Caribe, para aprender y mejorar técnicas en el estudio de la taxonomía y la toxicología de las especies fitoplanctónicas, mediante los siguientes proyectos de investigación :

1. Proyecto RLA 7020 Establishing the Caribbean Observing Network for Ocean Acidification and its impact on Harmful Algal Blooms, using nuclear and isotopic techniques.
2. Proyecto RAS 7026 Supporting the use of receptor binding assay (RBA) to reduce the adverse impacts of harmful algal toxins on seafood safety
3. Proyecto RLA 7014 Latin American regional proficiency test on the determination of trace elements and radionuclides in algae, soil and spiked water

En estos últimos años hemos presentado nuestras investigaciones en dos congresos internacionales:

1. Marine phytoplankton species producing B'HABs on the Caribbean coast of Costa Rica M. Vargas. 18Th International Conference on Harmful Algae, 21-26 October 2018, Nantes, France.
2. Assessment of ciguatera benthic dinoflagellates from the Atlantic coast of Guatemala E. Blanda, J. Garcia-Perez, M. Vargas-Montero, L. Carrillo-Ovalle. 18Th International Conference on Harmful Algae, 21-26 October 2018, Nantes, France.
3. Potentially toxic species of the genus *Dinophysis* reported from the Pacific coast of Costa Rica. Maribelle Vargas Montero. 19Th International Conference on Harmful Algae, 10-15 October 2021, Baja California, México.

Costa Rica tiene la capacidad instalada para generar investigaciones de alto nivel, por ejemplo la Universidad de Costa Rica cuenta con microscopía electrónica, capacidad instalada para análisis de toxinas PSP, Cromatógrafo líquido de alta resolución acoplado a un espectrómetro de masas de cuadrupolo simple, cromatógrafo líquido de alta resolución con detector de fluorescencia y ultravioleta, capacidad para análisis y de toma de muestras de sedimentos, capacidad analítica para la toma de muestras de clorofila, de nutrientes, de carbono inorgánico total en agua de mar, de alcalinidad y acidez, además, se el OIEA ha entrenado investigadores de la Universidad de Costa Rica en toma de muestras y manejo de microplásticos.

En el caso de Costa Rica, los controles sanitarios están muy limitados, el Ministerio de Agricultura y Ganadería es el único organismo encargado de realizar los bioensayos ratón para análisis de toxinas de tipo PSP, por lo que se necesita aumentar el número de laboratorios certificados para dar un servicio más completo a todas las zonas productoras de maricultura del país.

Costa Rica plantea necesidades muy puntuales, como son la importancia de la capacitación y equipamiento para la detección temprana de eventos tóxicos, la manipulación de cultivos para lograr extraer toxinas (PSP, ASP, DSP, NSP,

Ciguatera...) capaces de ser identificadas por métodos químicos, apoyo para lograr realizar análisis moleculares para identificación de especies; apoyo regional para monitoreo de la costa a nivel regional, apoyo regional para la puesta en marcha de cultivos de moluscos endémicos para la zona y la posibilidad de apoyo a pequeñas asociaciones ostreras, como capacitaciones, mejoramiento de controles por alerta de mareas rojas.

Asimismo, se requiere apoyo para poner en marcha un proyecto regional para estudiar la incidencia de ciguatera asociada a zonas de arrecifes coralinos, identificando las especies productoras y sus toxinas y así dar soporte a las instituciones nacionales encargadas de la importación y exportación de peces.