



HARMFUL ALGAE GROUP OF THE CARIBBEAN AND ADJACENT AREAS (ANCA IOCARIBE)

Maribelle Vargas Montero
Punto focal de Costa Rica para
ANCA-IOCARIBE



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

Desde 1999 los episodios de intoxicación por floraciones algales en Costa Rica son ocasionados por la toxina PSP, asociados principalmente a los dinoflagelados *Pyrodinium bahamense* y en menor medida, pero igual de importantes a *Gymnodinium catenatum*.

Desde el 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.

Se ha 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*,

Costa Rica creó por Decreto Ejecutivo N° 29328-MAG-S del 20 diciembre del 2000, la COMISIÓN PARA LA VIGILANCIA EPIDEMIOLÓGICA DE LA MAREA ROJA EN COSTA RICA

- ▶ El Director General del SENASA (SERVICIO NACIONAL DE SALUD ANIMAL) o el funcionario en quien este delegue, quién presidirá.
- ▶ El Presidente Ejecutivo del INCOPESCA o el funcionario en quien este delegue.
 - ▶ El Director de Inocuidad de Productos de Origen Animal del SENASA o el funcionario en quien este delegue.
- ▶ El Director del Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios (LANASEVE) del SENASA o el funcionario en quien este delegue.
- ▶ 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.

RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DE AGUA Y DE CARNE DE MOLUSCOS BIVALVOS

- ▶ El muestreo comprende la toma de muestras de agua y de carne de moluscos bivalvos en los puntos o zonas que se encuentran establecidos en el Programa de monitoreo, el cual es enviado anualmente a la Comisión.
- ▶ El muestreo de agua se realiza para el análisis del fitoplancton tóxico, mediante el cual se identifican taxonómicamente los microorganismos y se cuantifican en células/L. Este muestreo rutinario y extraordinario es realizado mayoritariamente por el Laboratorio de Fitoplancton Marino de la UNA, sin embargo, la UCR refuerza los muestreos con sus propios proyectos de investigación para el apoyo de la comisión
 - ▶ El muestreo de carne se realiza con la finalidad de determinar la concentración de toxinas marinas en carne de moluscos bivalvos que puedan afectar la salud de los consumidores. Actualmente, el alcance del monitoreo aplica para la determinación de toxinas PSP.

Concentración en μg equivalentes STX-2HCl/100 g	Recomendaciones
Escenario A $\leq 35 \mu\text{g}$ STX/100 g carne	Abierto a comercialización
Escenario B (> 35 a 80) μg equivalentes STX/100 g carne	Iniciar un monitoreo semanal y la suspensión de la comercialización de productos provenientes de los establecimientos afectados, hasta lograr 3 resultados no cuantificables ($< 35 \mu\text{g}$ equivalentes STX/100 g carne) durante 3 semanas consecutivas.
Escenario C $> 80 \mu\text{g}$ equivalentes STX/100 g carne	Se establece la veda en los establecimientos o puntos de extracción localizados en la zona de influencia hasta lograr 3 resultados no cuantificables ($< 35 \mu\text{g}$ equivalentes STX/100 g carne) durante 3 semanas consecutivas.

"Ostra japonesa"
Crassostrea gigas



"Chucheca"
Grandiarca grandis

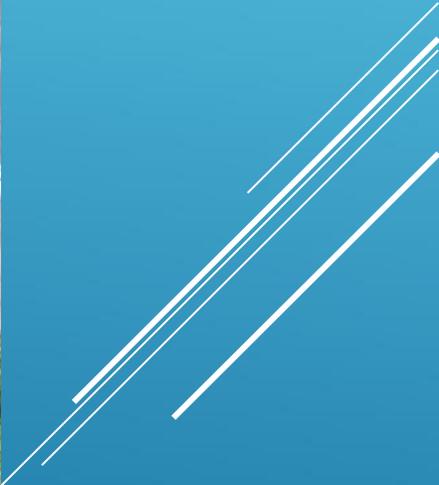
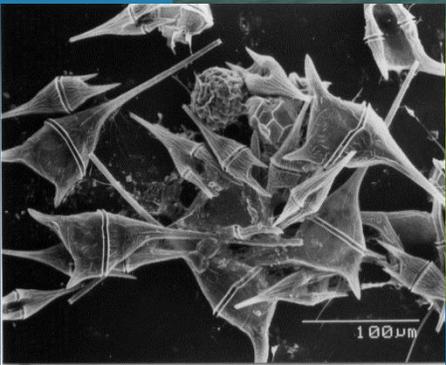
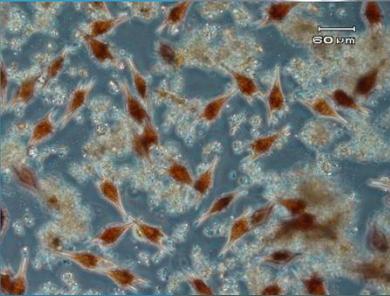


"osti3n vaca"
Spondylus calcifer



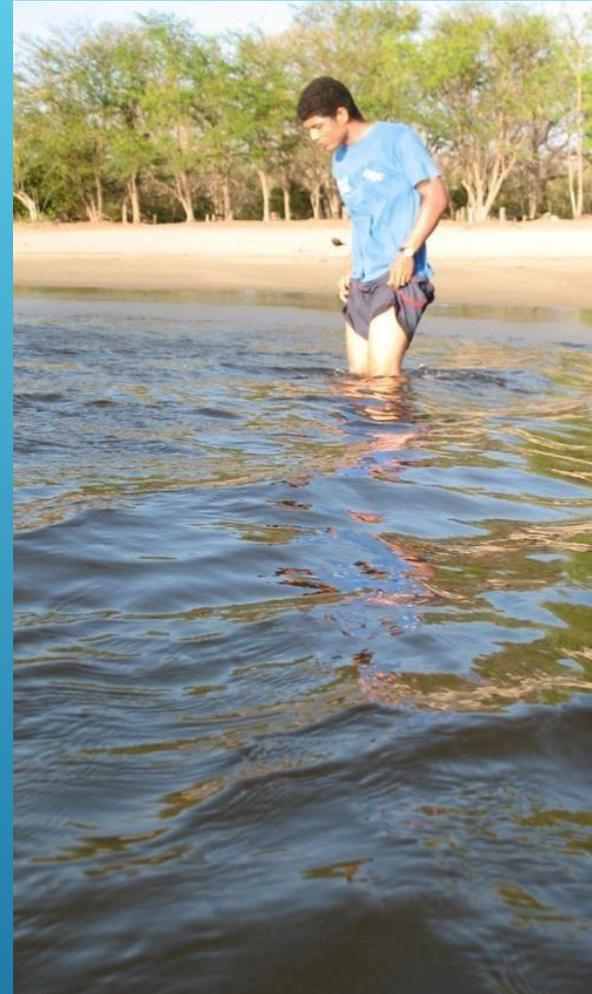
"piangua"
Anadara tuberculosa







Manchas rojas producidas por *Myrionecta rubra* con reporte de mal olor y afectaciones intestinales y mareos

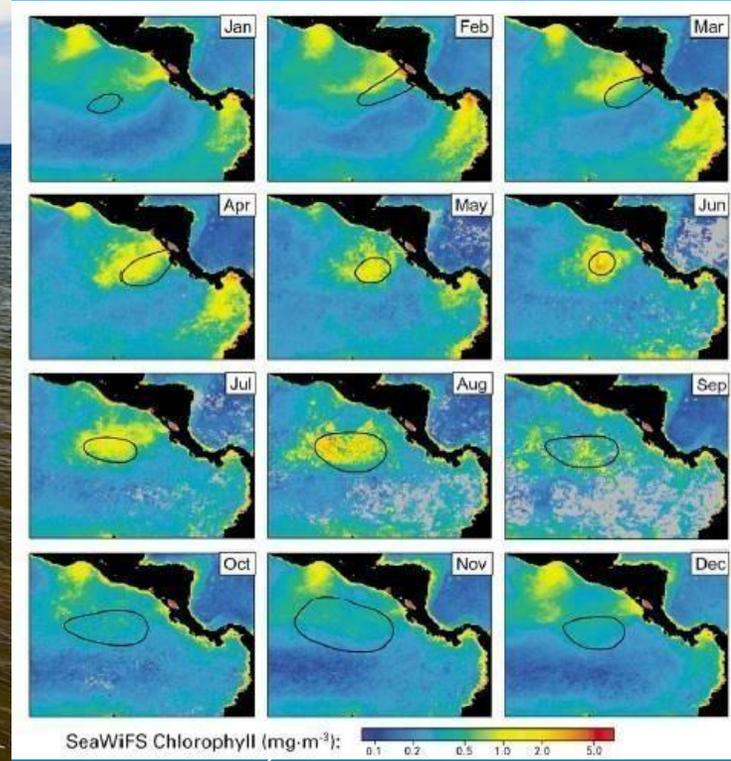


FAN de *Tripus furca* con reporte de peces muertos



Isla Golondrina, Área de Conservación Guanacaste, Abril 2017





Bloom de *Pyrodinium bahamense* cerca de la Isla del Coco (oceánico)

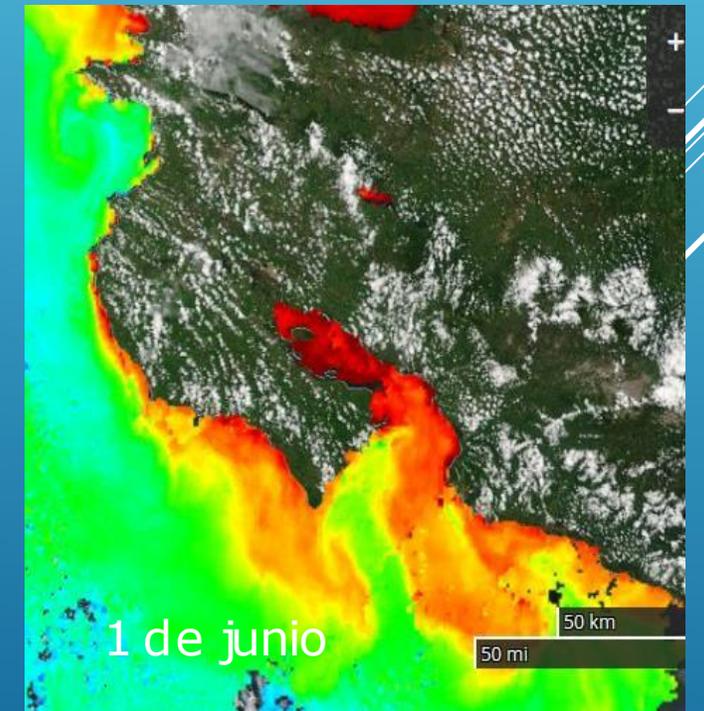
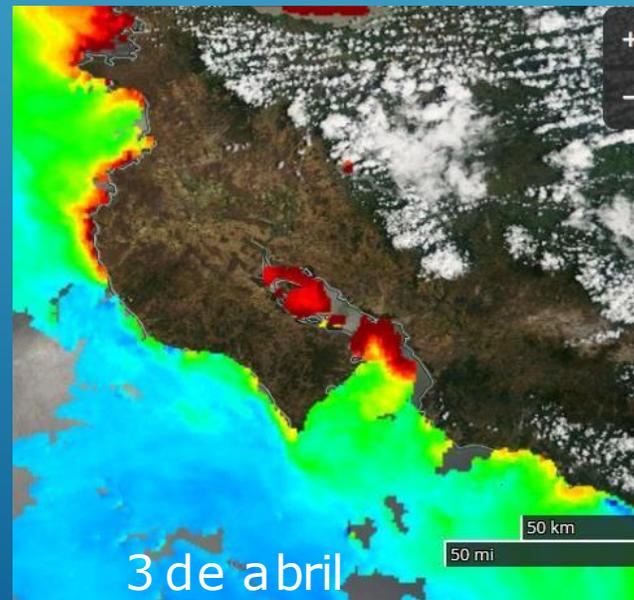
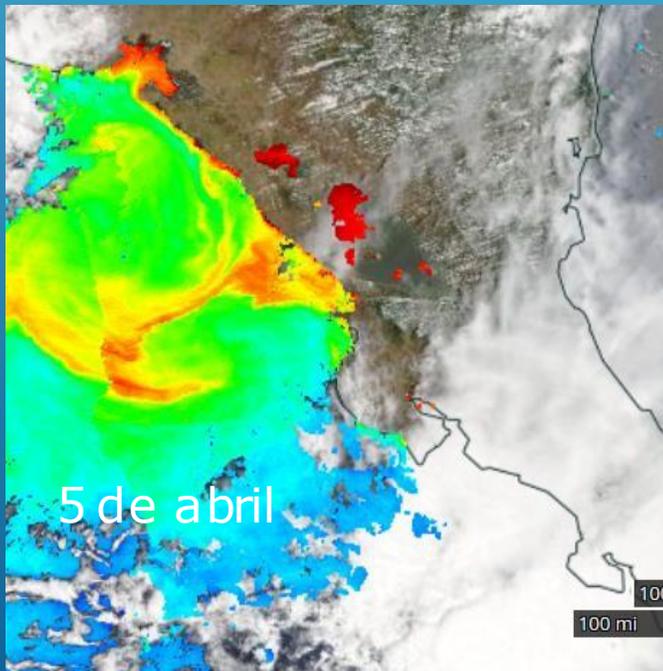


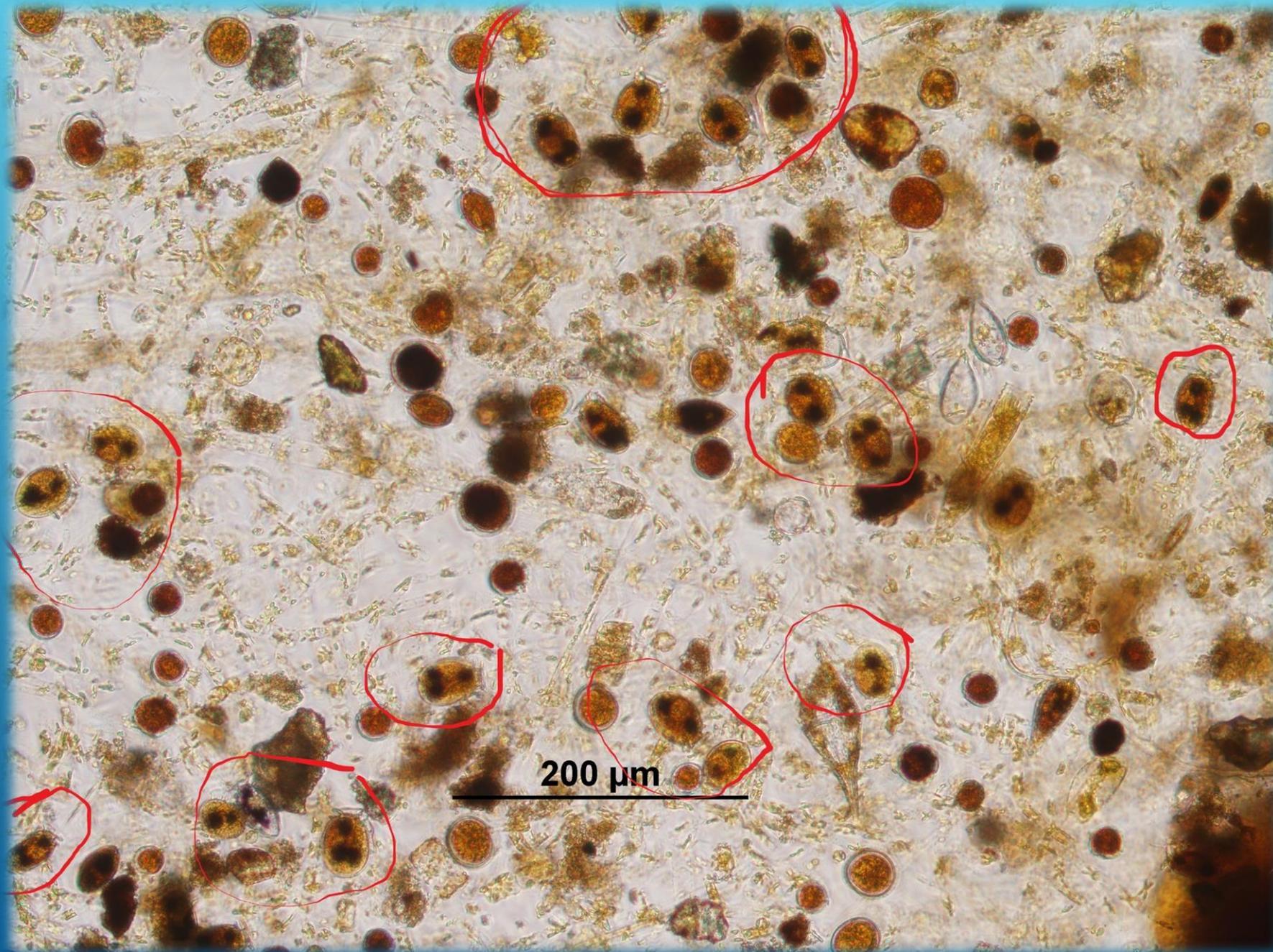
Harmful Bloom Nov 2018 Pacífico norte



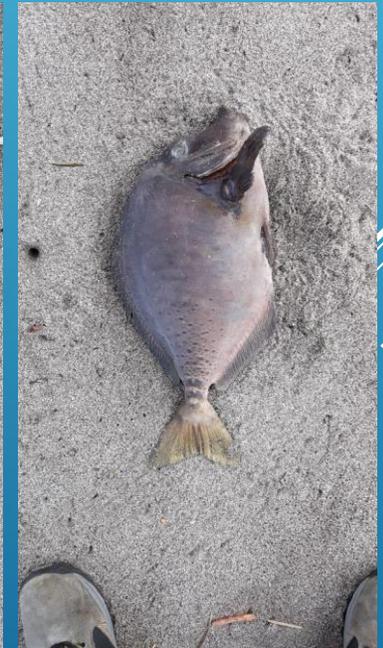
ESPECIES DE DINOPHYSIS ASOCIADAS A TOXINAS DIARRÉICAS EN EL PACÍFICO NORTE

- ▶ Desde abril 2019 se observa un aumento en la concentración de especies de *Dinophysis* en la costa del Pacífico norte





Bloom
multiespecífico
D. Fortii
D. Ovum
D. Acuminata







D. caudata



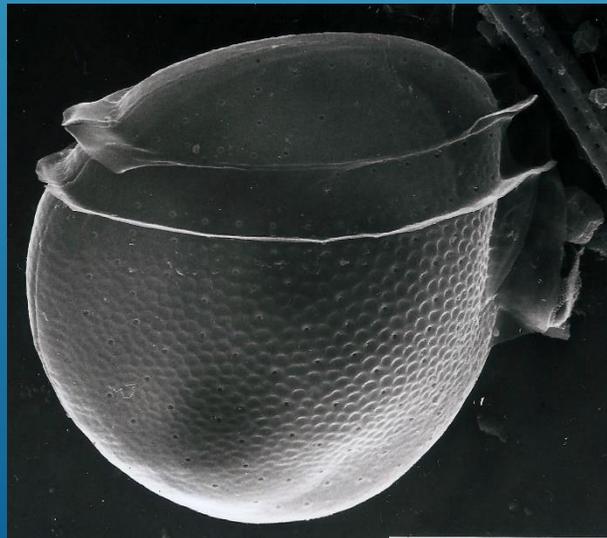
Dinophysis hastata

30 μm



D. odiosa

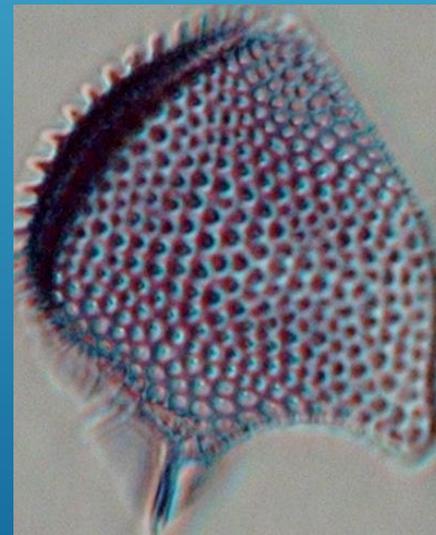
100601 15KV X1.00K 30um



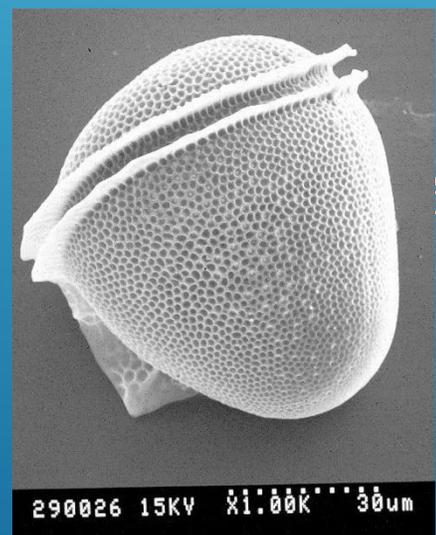
D. rotundata



50.0 μm



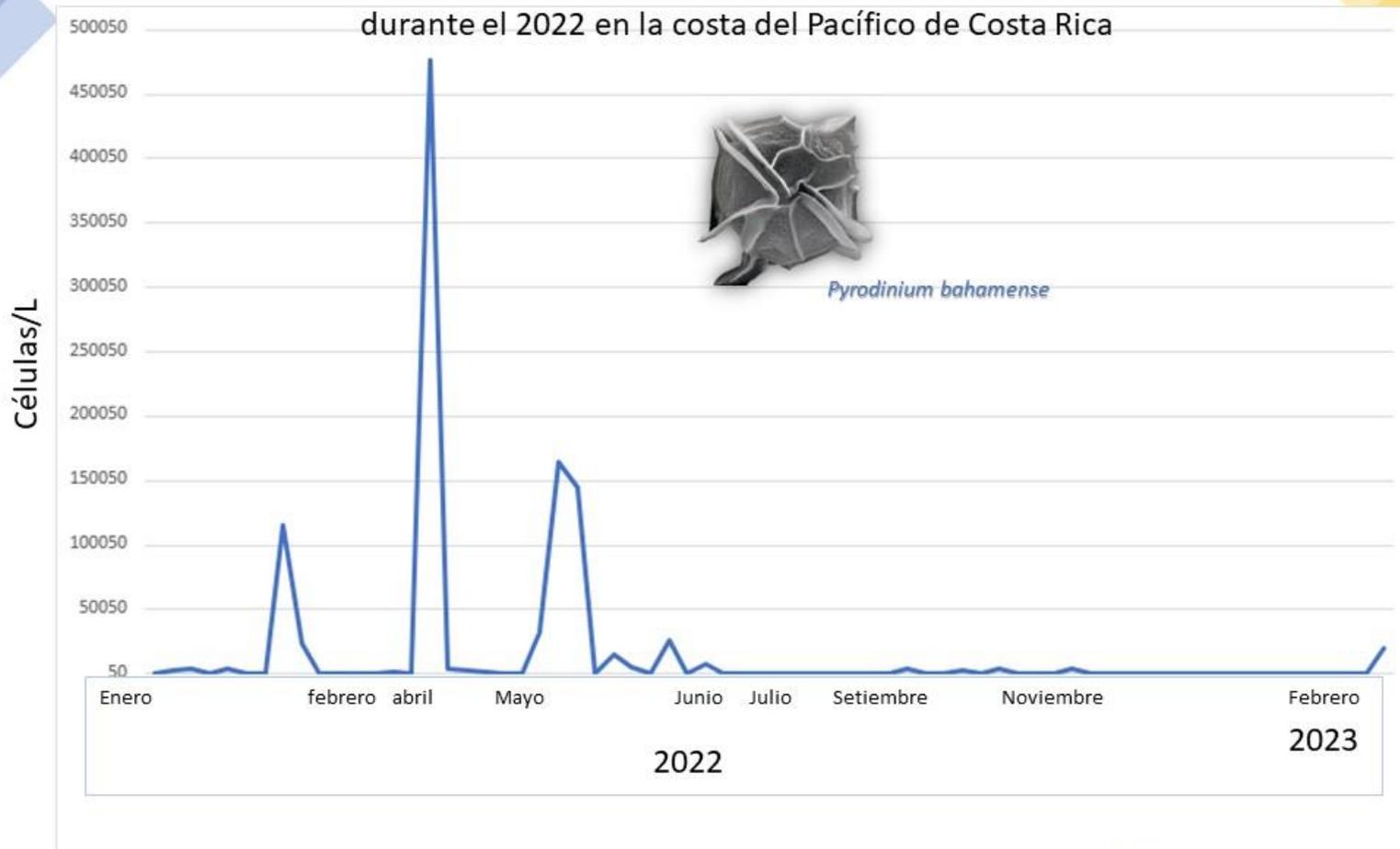
D. rapa



D. rotundata

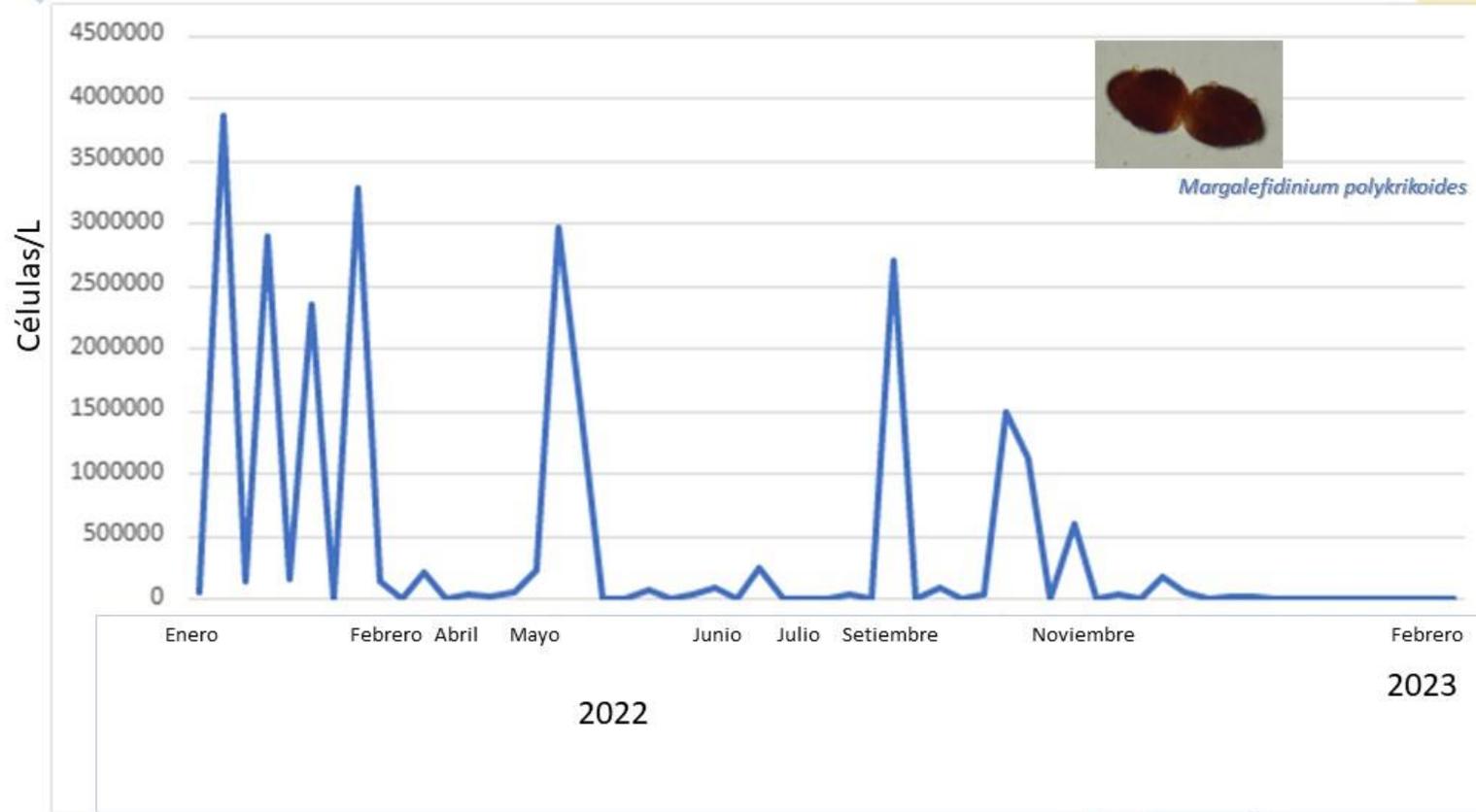
290026 15KV X1.00K 30um

Frecuencia de floraciones del dinoflagelado *Pyrodinium bahamense* durante el 2022 en la costa del Pacífico de Costa Rica



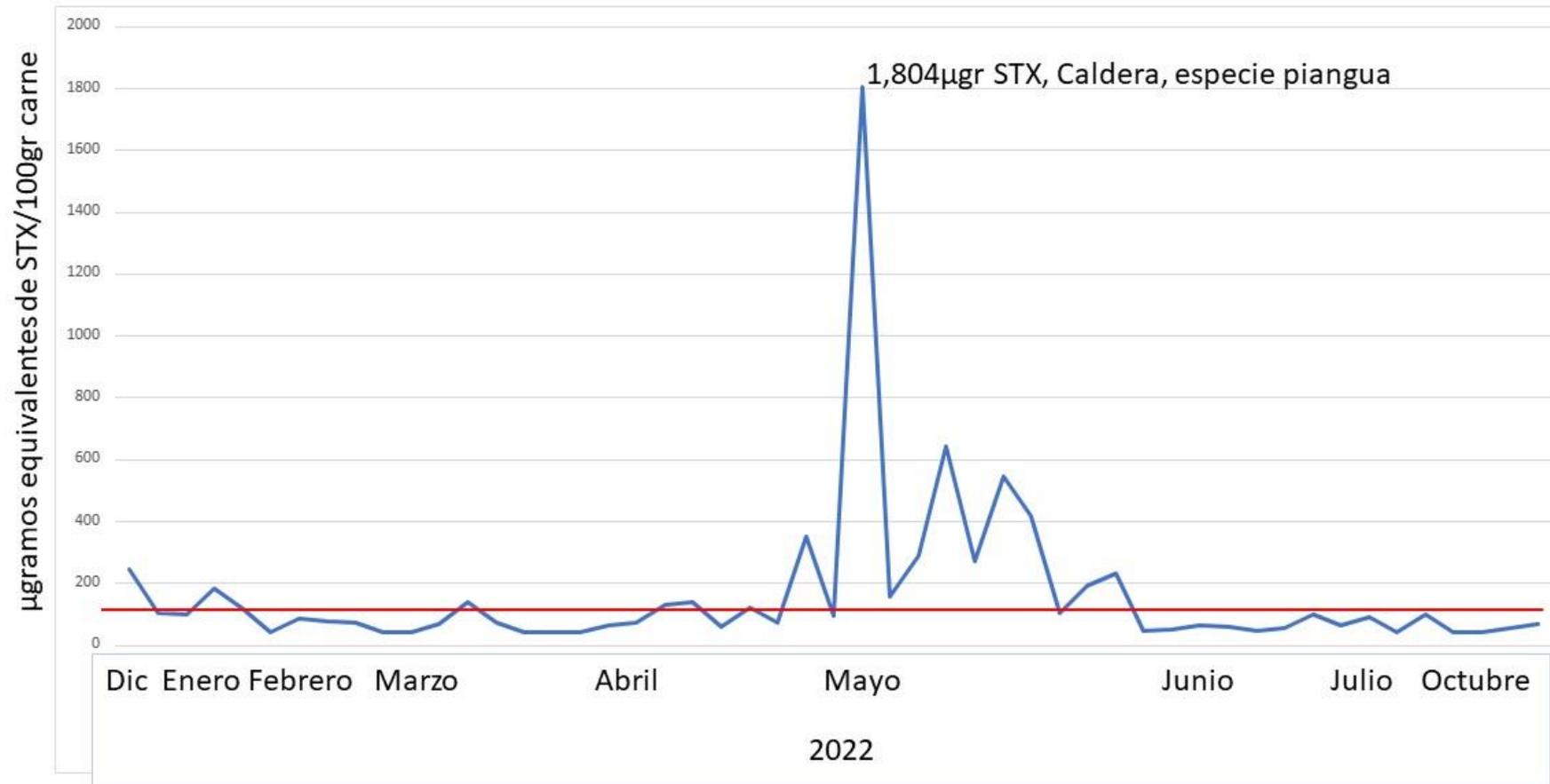
Distribución del dinoflagelado *Pyrodinium bahamense* en la costa del Pacífico de nuestro país durante el año 2022

Frecuencia de floraciones del dinoflagelado *Margalefidinium polykrikoides* durante el 2022 en la costa del Pacífico de Costa Rica



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

Resultados violatorios de toxinas PSP en carne de moluscos bivalvos durante el 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 06	Pág. 1 de 2

Folio N°: 08609-20

DATOS DE LA MUESTRA		
Protocolo: RA0433-20	Fecha de Recepción: 05/11/2020	
Tipo de Muestra: Molusco Bivalvo	Matriz: Ostra Japonesa	
DATOS DEL SOLICITANTE		
Empresa/Establecimiento: SENASA		
N° Establecimiento: Barreal, Heredia	Teléfono: 25871600	Correo electrónico:
DATOS DEL MUESTREO		
Sitio de recolección: Punta Cuchillo	N° Lote: -	
Fecha Recolección: 1/11/2020	N° Análisis: -	
Muestreado por: Alexandra Peralta Vásquez	Tamaño del Lote: -	
Muestreo realizado por personal de: Particular	N° Marchamo: -	
Fecha de Sacrificio: -	N° Contenedor: -	
País de Origen: Costa Rica	N° Constanca: -	
País de Destino: Costa Rica	N° FRS: -	
	N° FAD: -	
ORIGEN DE LA MUESTRA		
Finca/Establecimiento (F/E): Ostra Rica		
Ubicación F/E: Punta Cuchillo	Código F/E: 601-079819	
Propietario: -		
RESULTADO DE ANÁLISIS		
Fecha de Inicio: 05/11/2020	Fecha de Conclusión: 06/11/2020	Fecha de Reporte: 6/11/2020
ANALITO	RESULTADO	MÉTODO
Toxinas PSP (UR/100 g; µg equivalentes STX/100 g)	378; 74	IA-RECAA-PT-005 Determinación de Toxinas PSP en moluscos bivalvos por Bioensayo en Ratón

NOTAS:

Los datos de muestreo y la muestra son suministrados por la autoridad reguladora.

El Laboratorio Nacional de Servicios Veterinarios (LANASEVE) no es responsable de la etapa de muestreo.

Los resultados se aplican únicamente a la muestra recibida por el LANASEVE.

Prohibida la reproducción parcial de este documento sin la autorización escrita del LANASEVE.

La incertidumbre expandida reportada se declara como la incertidumbre estándar de la medición multiplicada por un factor de cobertura $k=2$, que corresponde a una probabilidad de cobertura aproximadamente del 95 %.

	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 06	Pág. 2 de 2

Parámetro	Límite de Detección	Límite de Cuantificación
Toxinas PSP (UR/100 g; µg equivalentes STX/100 g)		180; 35

Yajaira Salazar Chacón
 Jefe de Unidad RECAA

	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

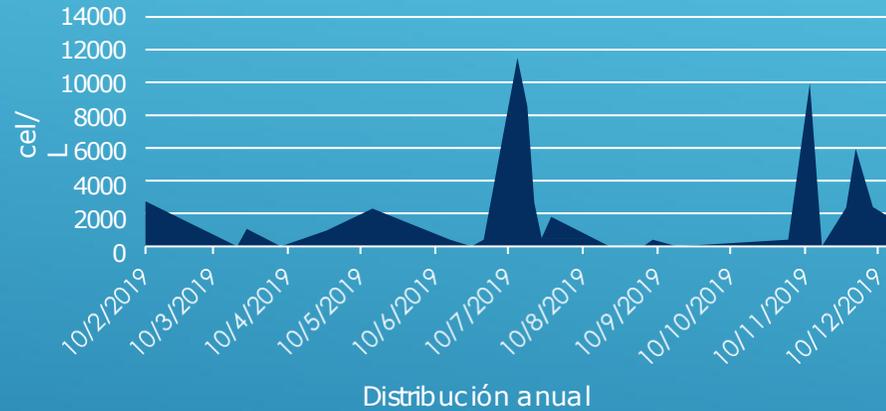
Folio N°: 03885-22

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° Constanca: -	
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
ANALITO	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

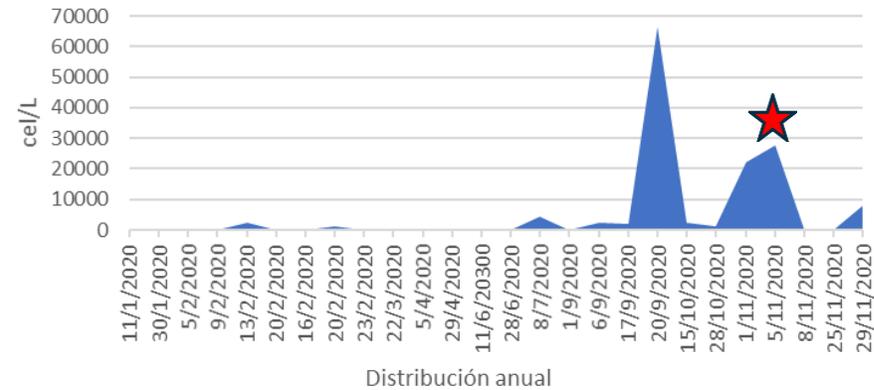
Análisis de determinación de toxinas PSP realizado semanalmente por el Servicio Nacional de Salud Animal SENASA, del Ministerio de Agricultura.



Comportamiento de *Gymnodinium catenatum* a lo largo del año 2019



Comportamiento de *Gymnodinium catenatum* a lo largo del año 2020



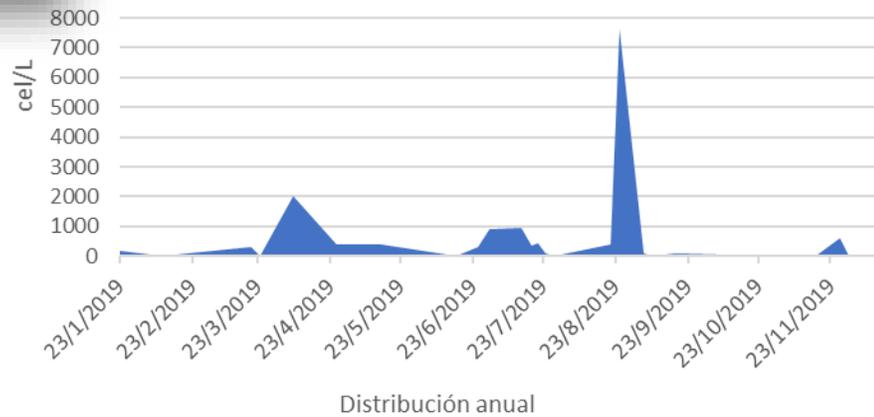
Único evento tóxico 180 (μg STX) en ostra japonesa *Crassostrea gigas* cultivada en granja



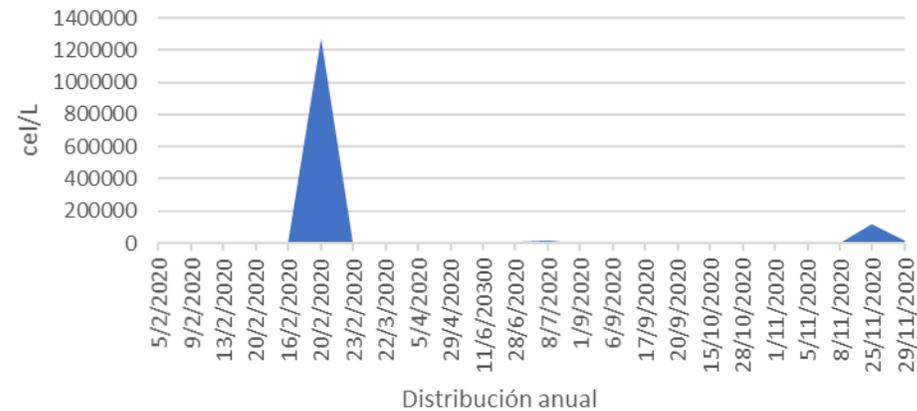
Datos pertenecientes a la Comisión para la Vigilancia Epidemiológica de la Marea Roja en Costa Rica



Comportamiento de *Cochlodinium polykrikoides* a lo largo del 2019



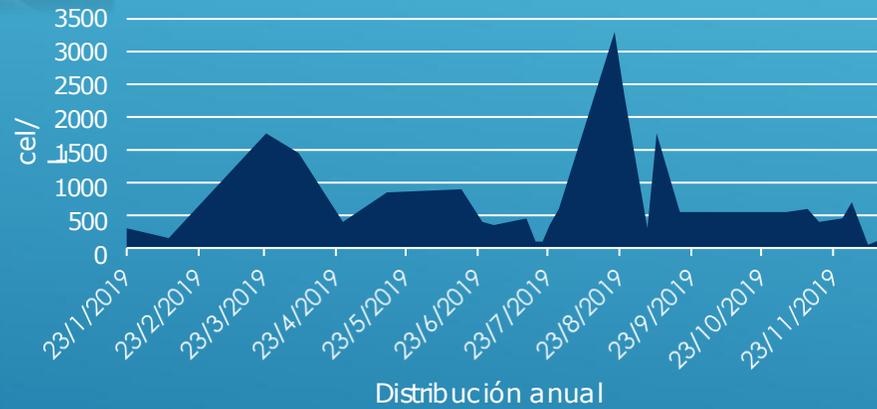
Comportamiento de *Cochlodinium polykrikoides* a lo largo del 2020



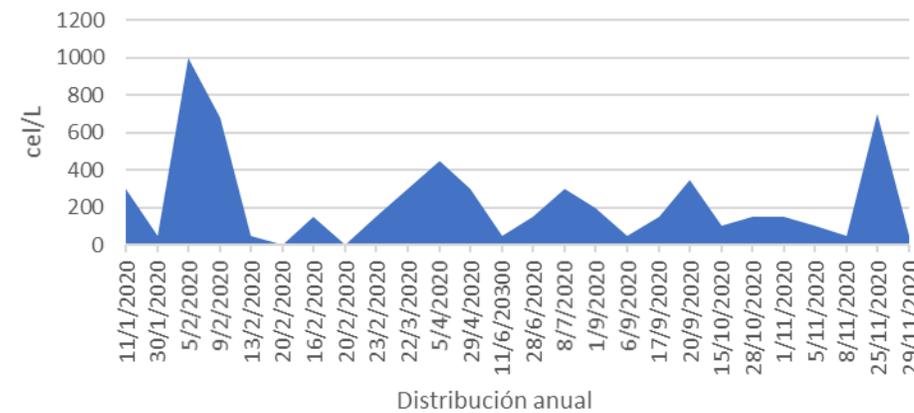
Datos pertenecientes a la Comisión para la Vigilancia Epidemiológica de la Marea Roja en Costa Rica



Comportamiento de *Prorocentrum micans* durante el 2019

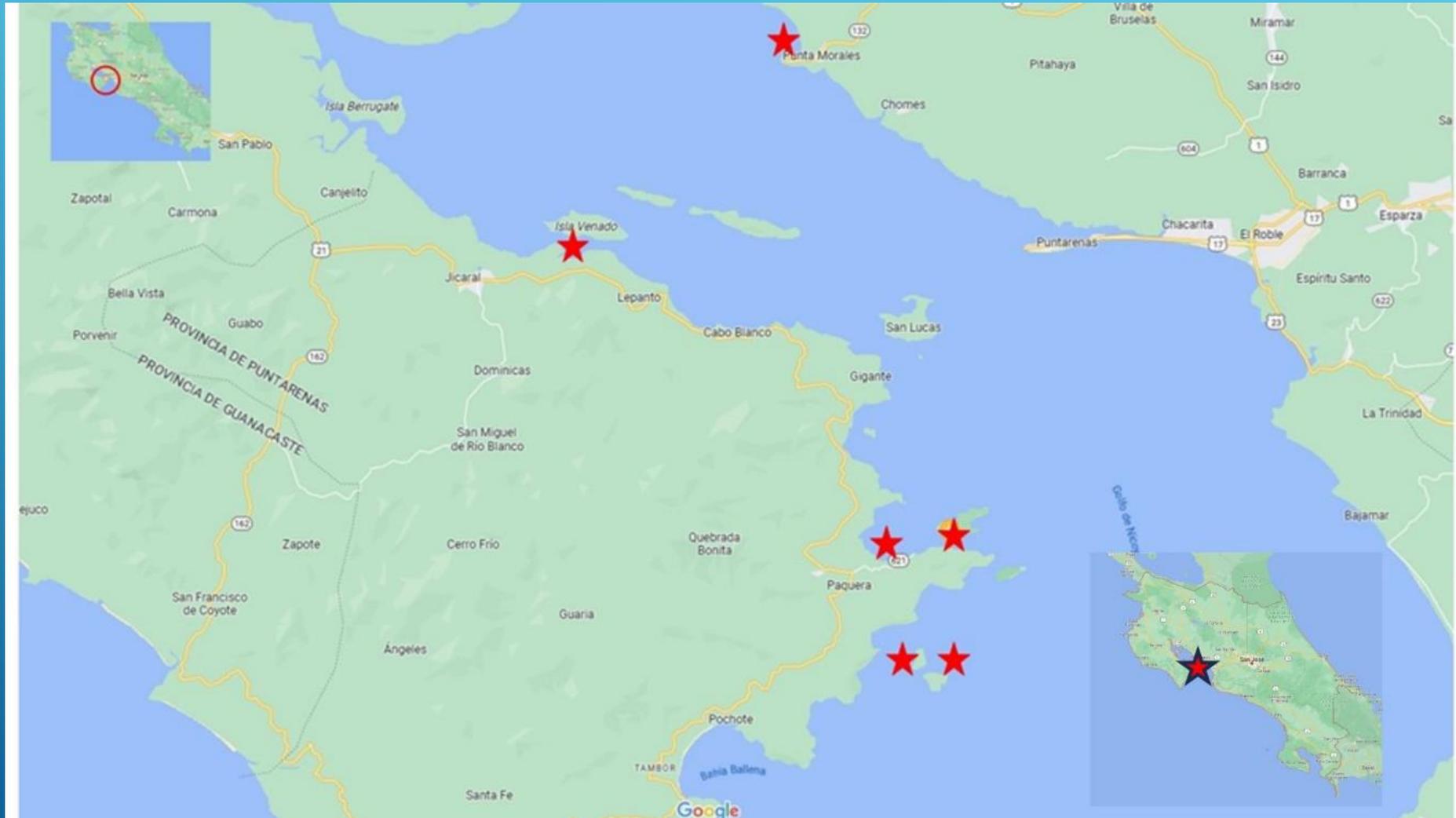


Comportamiento de *Prorocentrum micans* a lo largo del 2020



Datos pertenecientes a la Comisión para la Vigilancia Epidemiológica de la Marea Roja en Costa Rica

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



PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN EN LOS QUE ESTÁ INVOLUCRADA LA
UNIVERSIDAD DE COSTA RICA PARA MEJORAR SUSCAPACIDADES
TÉCNICAS EN EL MANEJO DE LAS FLORACIONES ALGALES NOCIVAS

PROYECTOS CON EL ORGANISMO INTERNACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA

- ▶ PROYECTO **RLA7020** - ESTABLISHING THE CARIBBEAN OBSERVING NETWORK FOR OCEAN ACIDIFICATION AND ITS IMPACT ON HARMFUL ALGAL BLOOMS, USING NUCLEAR AND ISOTOPIC TECHNIQUES
- ▶ **RAS7026** - MEETING ON REGIONAL WORKSHOP ON MONITORING AND MANAGEMENT STRATEGIES FOR BENTHIC HABs, MONACO, MONACO, 9-12 APRIL 2018
- ▶ **RAS 7026** SUPPORTING THE USE OF RECEPTOR BINDING ASSAY (RBA) TO REDUCE THE ADVERSE IMPACTS OF HARMFUL ALGAL TOXINS ON SEAFOOD SAFETY.
- ▶ **RLA7014** LATIN AMERICAN REGIONAL PROFICIENCY TEST ON THE DETERMINATION OF TRACE ELEMENTS AND RADIONUCLIDES IN ALGAE, SOIL AND SPIKED WATER

Estos proyectos han involucrado el muestreo de especies bentónicas productoras de ciguatoxinas

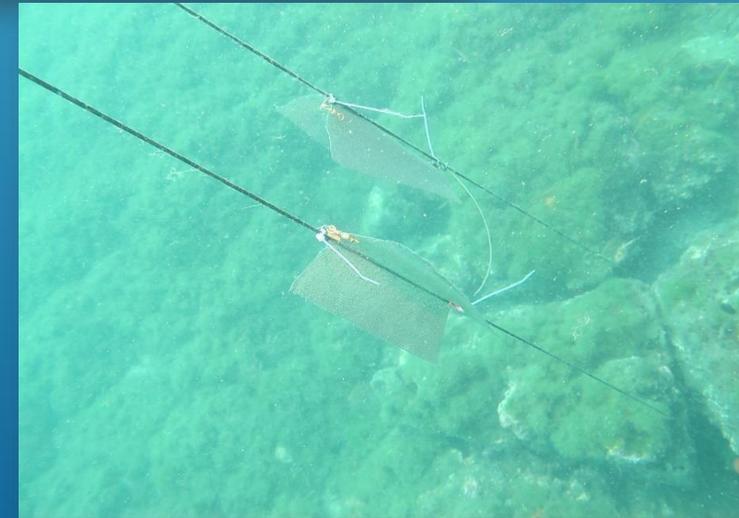




Se colectaron macroalgas cerca de las zonas arrecifales en el Caribe, en diversos lugares



Se colectaron 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.



**Primer informe del género *Gambierdiscus* (Dinophyceae)
y otros dinoflagelados bentónicos en el Parque Nacional Isla del Coco,
Costa Rica, Pacífico Tropical Oriental**

Maribelle Vargas-Montero^{1,2}, Alvaro Morales^{3,4} & Jorge Cortés^{3,4}

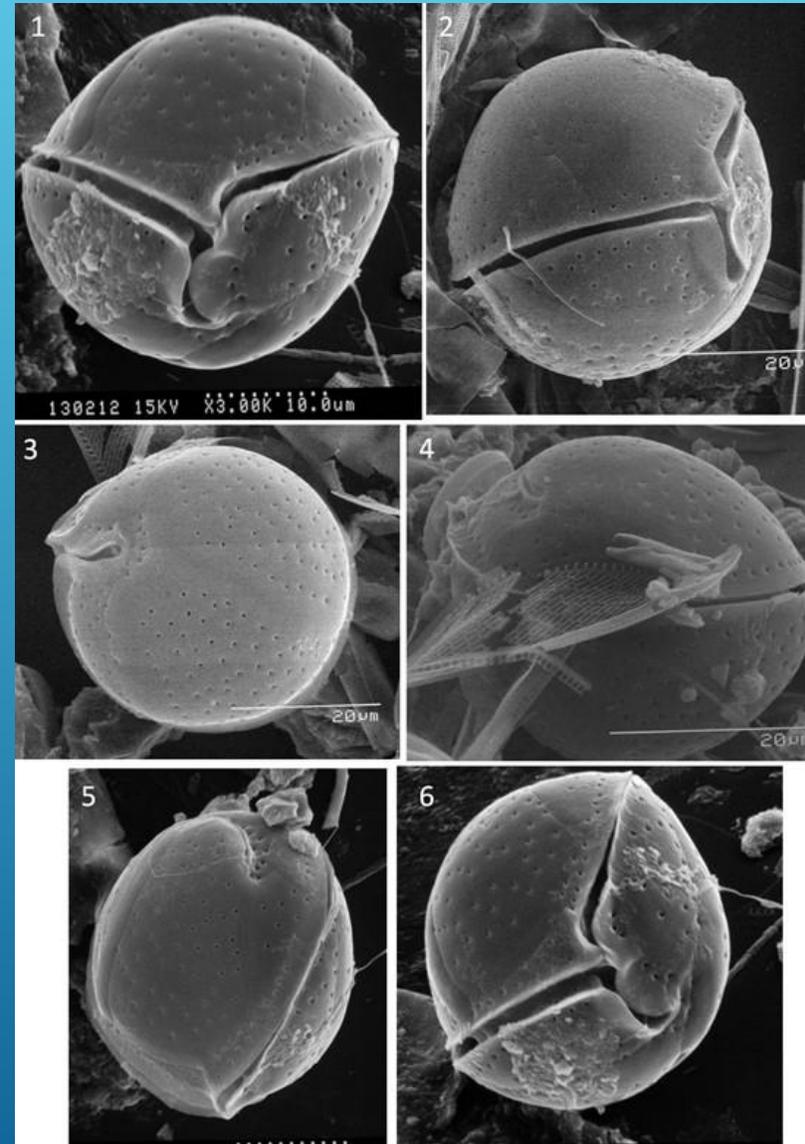
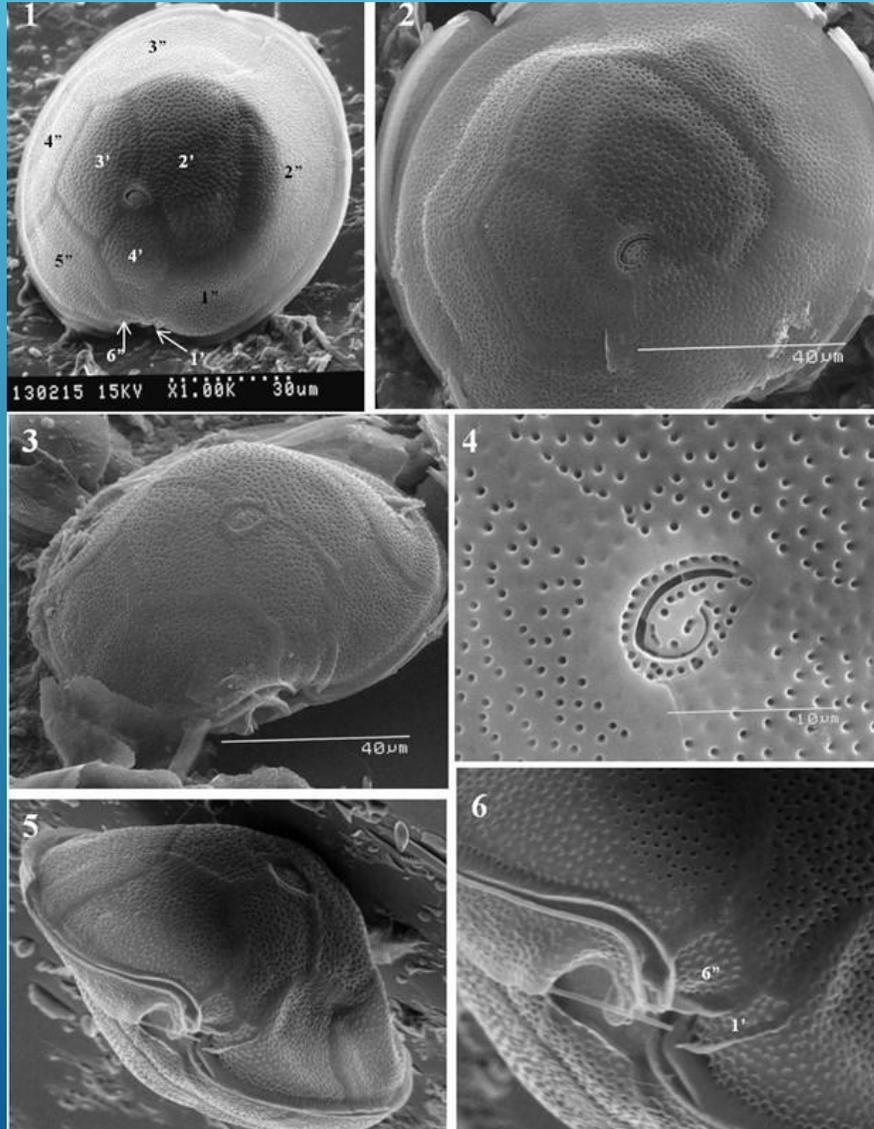
1. Centro de Investigación en Estructuras Microscópicas (CIEMic), Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica; maribelle.vargas@ucr.ac.cr
2. Facultad de Microbiología, Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica;
3. Centro de Investigación en Ciencias del Mar y Limnología (CIMAR), Ciudad de la Investigación, Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica; alvaro.morales@ucr.ac.cr, jorge.cortes@ucr.ac.cr
4. Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica, San Pedro, 11501-2060 San José, Costa Rica

Recibido 02-III-2012. Corregido 20-VII-2012. Aceptado 24-IX-2012.

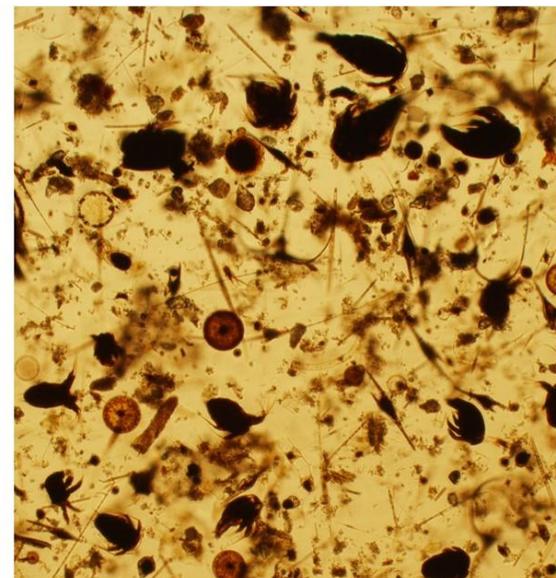
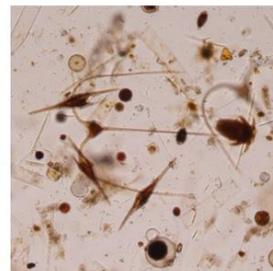


SE HAN LEVANTADO
CULTIVOS DE
GAMBIERDISCUS Y
OTROS
DINOFLAGELADOS

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



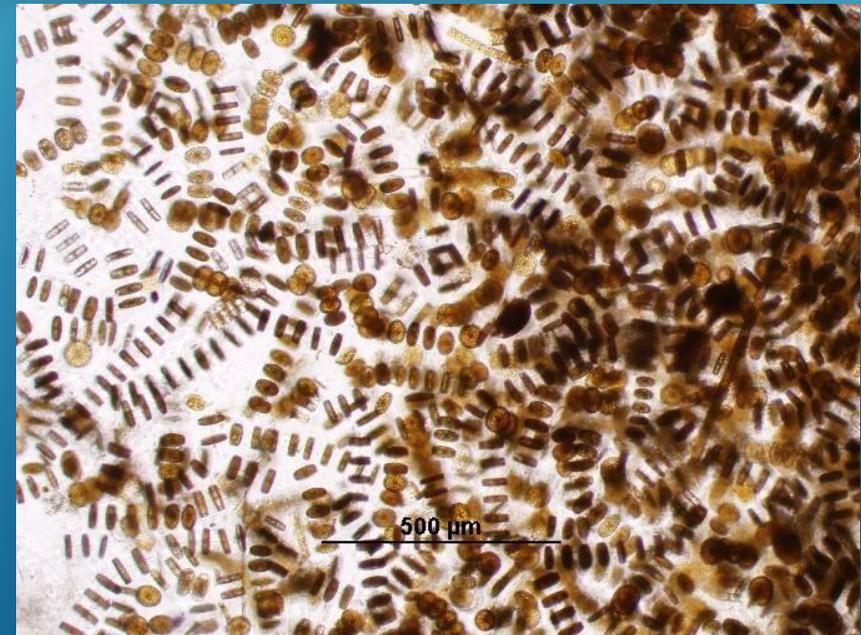
Recientemente en la zona del Caribe de Costa Rica, hemos observado el aumento en la concentración de los dinoflagelados del género *Tripus*.





SE REALIZA MICROSCOPIA ELECTRÓNICA Y DE LUZ





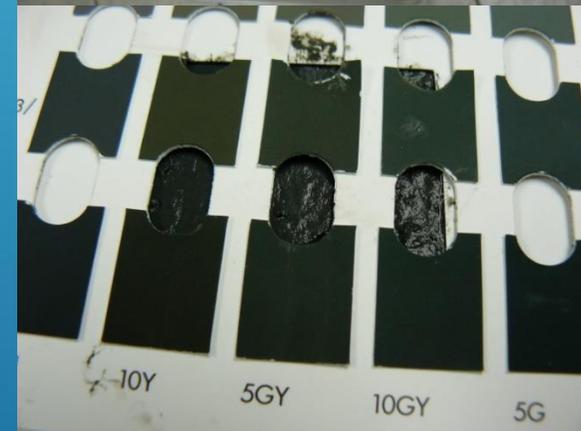
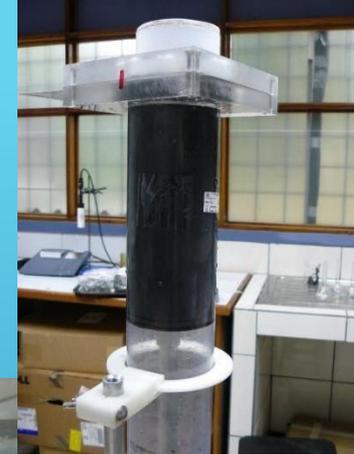
COSTA RICA TIENE CAPACIDAD INSTALADA PARA EL ANÁLISIS DE TOXINAS PROVENIENTES DE EVENTOS FAN´S.

- Cromatógrafo líquido de alta resolución acoplado a un espectrómetro de masas de cuadrupolo simple
- Cromatógrafo líquido de alta resolución con detector de fluorescencia y ultra violeta



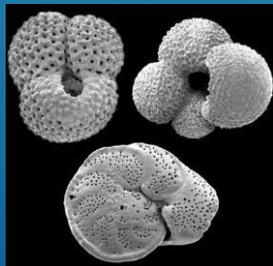
SEDIMENTOS

- ▶ Capacidad de análisis y de toma de muestras



CAPACIDADES NACIONALES PARA LA TOMA DE MUESTRAS

Laboratorios



Unidades



Muestreo de campo, identificación y preparación de muestras

CAPACIDAD ANALÍTICA

▶ Análisis

- ▶ Clorofila
- ▶ Nutrientes
- ▶ Carbono inorgánico total en agua de mar.
- ▶ Alcalinidad
- ▶ Acidez



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.
1. 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.
1. 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 plantea necesidades muy puntuales, como son la importancia de la capacitación y equipamiento para la detección temprana de eventos tóxicos,

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

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.

Muchas gracias

