

María Eugenia Zamudio Resendiz, Sinuhé Hernández Márquez, Alexis de Jesús Escárcega Bata

### MARCO TEÓRICO

Los procesos ecológicos se desarrollan a través de una amplia gama de escalas de tiempo, algunas de las cuales son extremadamente extensas. Un servicio ecosistémico es el beneficio que el hombre recibe a partir de un ecosistema.

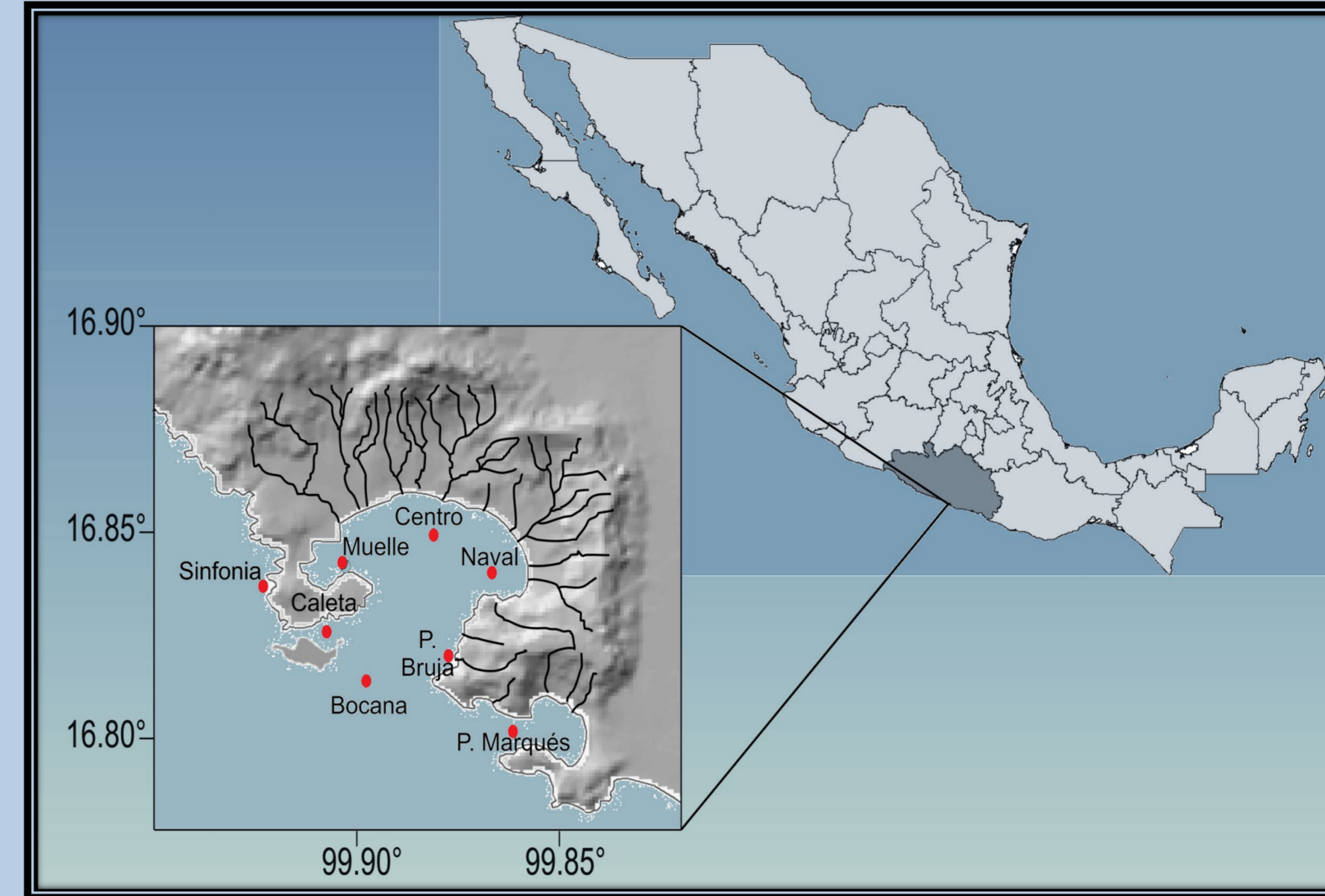
La diversidad biológica del planeta comprende ecosistemas que se traslapan, muchas funciones ecológicas independientes, millones de especies y un número aún mayor de tributos genéticos. El abastecimiento de las funciones ecológicas depende de que se mantenga la "resiliencia" dentro de los ecosistemas. La resiliencia se relaciona con la capacidad que posee un ecosistema para absorber el estrés y así poder seguir proporcionando beneficios. Los conocimientos actuales en temas de ecología sugieren que la resiliencia depende tanto de la diversidad de los organismos como de la heterogeneidad de sus funciones ecológicas.

Frecuentemente las especies son consideradas la unidad fundamental de la biodiversidad y el número de especies se vuelve entonces una medida icónica, sin embargo, la riqueza de especies puede expresarse de varias maneras: para reflejar las abundancias relativas o las relaciones ecológicas o evolutivas entre las especies. Sin embargo, para fines de conservación, una definición más adecuada debe reflejar la variación tanto genética, como en los niveles ecosistémicos, y también debe incluir atributos espaciales y de composición, para representar características importantes como su función y resiliencia.

Lab. de Fitoplancton Marino y Salobre. Dpto. Hidrobiología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, México, D.F., C.P. 09340. México. [maruzarc@xanum.uam.mx](mailto:maruzarc@xanum.uam.mx)

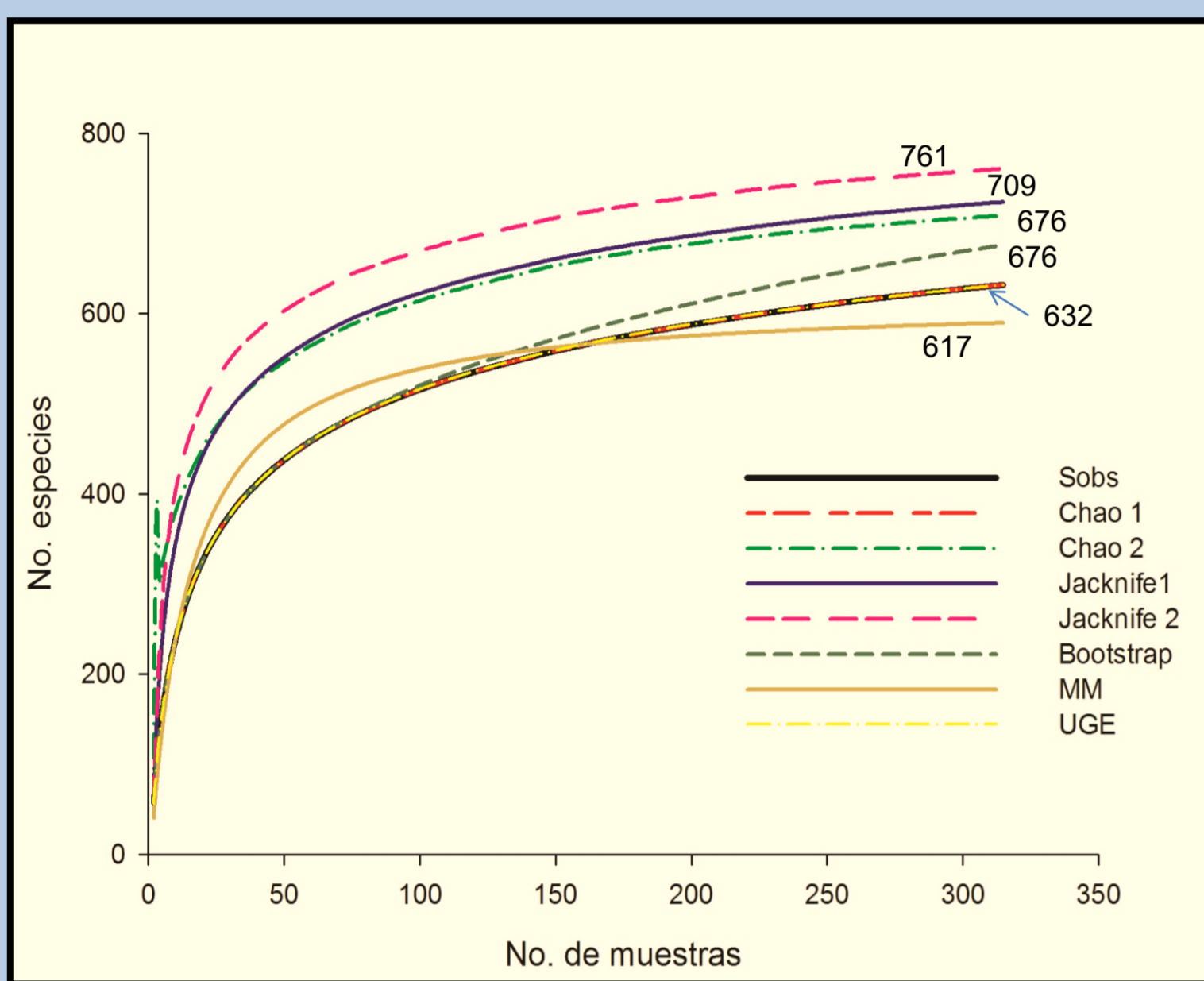
### ÁREA DE ESTUDIO

La pequeña Bahía de Acapulco (7x10km) se localiza en la costa del Estado Guerrero, al sur del Pacífico Tropical Mexicano. Se encuentra rodeada de montañas, por lo que presenta forma de anfiteatro, que hace que los arroyos temporales cargados con basura y desechos orgánicos sean descargados a la bahía durante la época de lluvias. Es uno de los sitios turísticos más conocidos de México, recibe alrededor de 9 millones de turistas al año, generando una fuerte presión en servicios que pueden impactar negativamente al ambiente.



### RIQUEZA DE LA BAHÍA DE ACAPULCO

Sitio megadiverso (8 divisiones con 700 taxa). Algas dinoflageladas (Dinophyta) y diatomeas (Bacillariophyta) las más abundantes y frecuentes.



### PREDICCIÓN DE ESPECIES

De acuerdo con los resultados, la riqueza de especies de fitoplancton en esta bahía podría estar entre 670 y 760 especies.

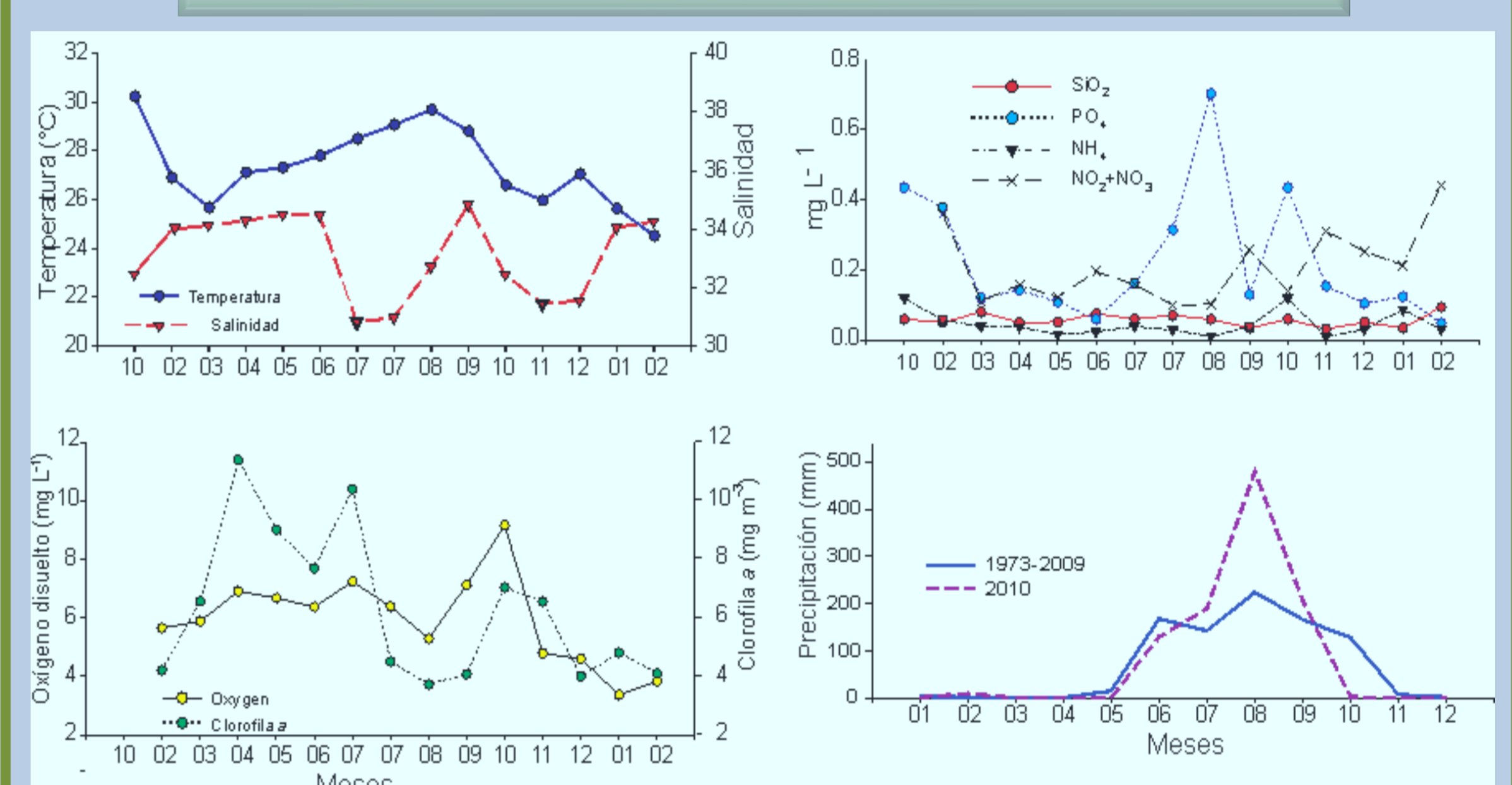
### DATOS BIOLÓGICOS DE LA COMUNIDAD

- 42 nuevos registros para el Pacífico Mexicano
- 25 taxa típicos,
- 23 taxa FAN (4% tóxicos o nocivos)
- Densidades promedio mensual de fitoplancton, variaron entre 50,095 a 909,092 Cél. L<sup>-1</sup>
- Diversidad promedio mensual (H') varió entre 2.95 a 4.49 bits.
- Biomasa promedio mensual entre 4.1-9 mg m<sup>-3</sup>, con picos de hasta 40 mg m<sup>-3</sup>

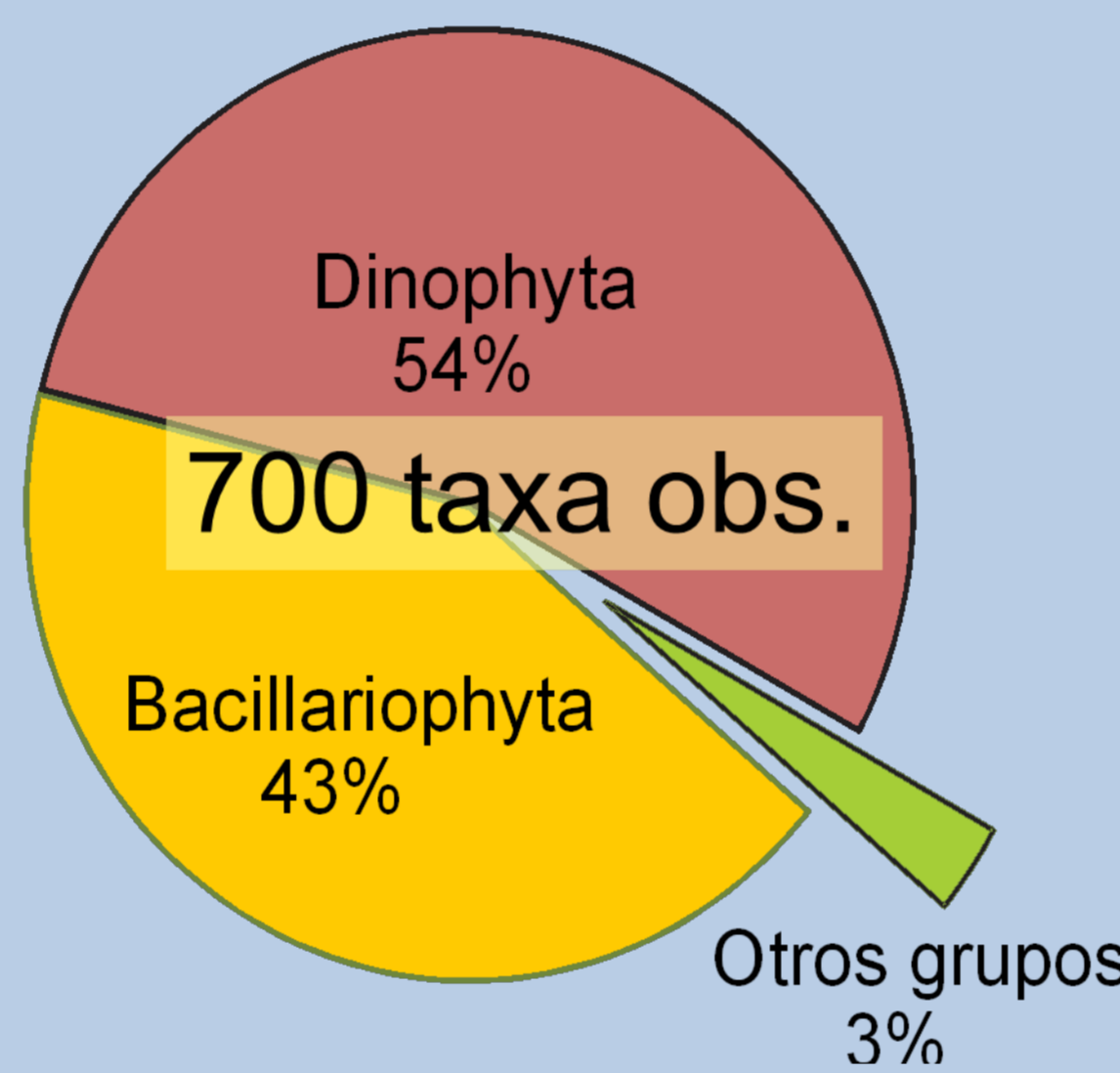
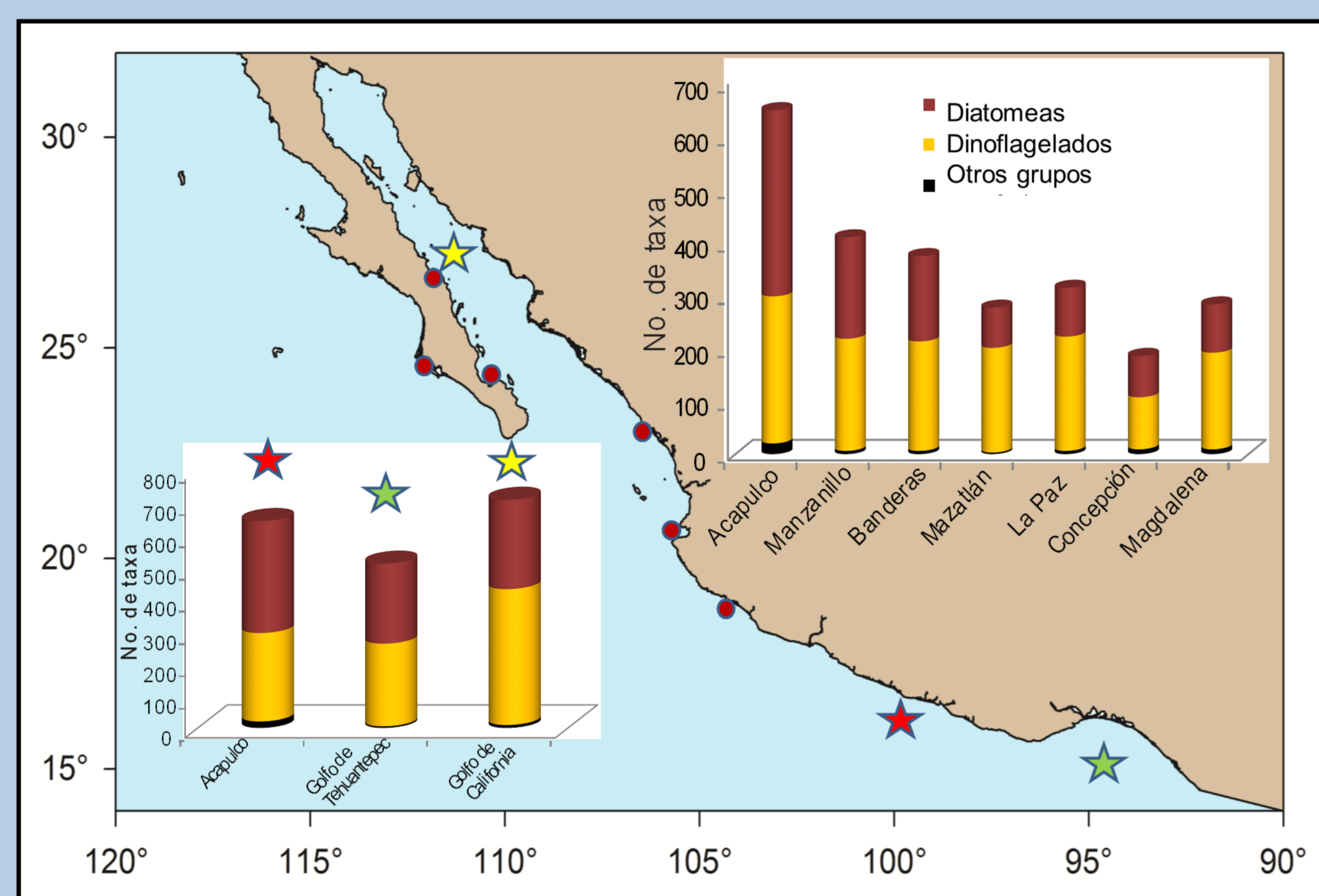
### MÉTODO

Se estudió la composición fitoplanctónica de la Bahía de Acapulco a través de la revisión de más de 800 muestras de red y botella, fijadas con formal y lugol respectivamente. Se colectó dentro de la bahía y en la zona marina adyacente (puntos rojos); en diferentes épocas climáticas y sitios, bimestralmente de octubre de 2009 a febrero de 2023. En varias colectas se observaron muestras vivas para registrar dinoflagelados desnudos y fitoflagelados. Los organismos fueron estudiados con un microscopio Leica-Diastar (con campo claro, contraste de fases y fluorescencia), microscopía electrónica y análisis moleculares.

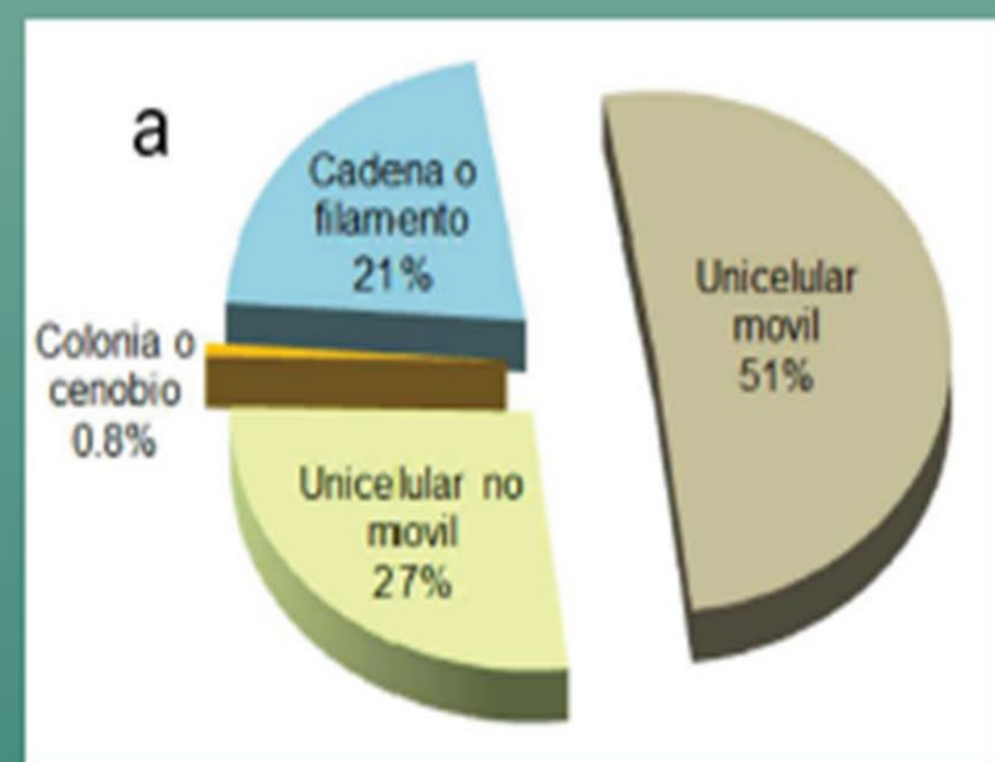
### Parámetros ambientales octubre 2009 a febrero 2011



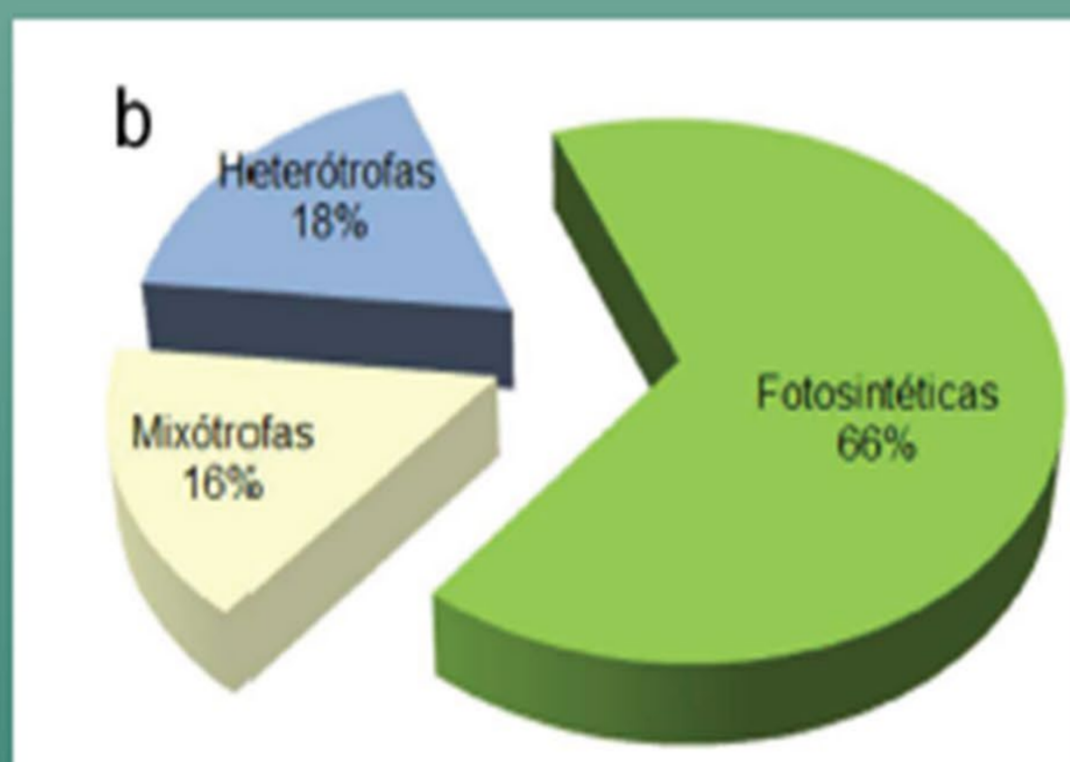
Temperatura máxima en agosto, mínima en marzo. Mayor salinidad en época de secas coincidiendo con el pico de biomasa en abril; el aumento de biomasa de julio se debió a un FAN de *P. bahamense* var. *compressum*. Concentraciones de O<sub>2</sub> altas incluso en el fondo. Nutrientes bajos a lo largo del año, con un incremento de fosfatos en agosto y de nitratos+nitratos de noviembre a febrero. La comparación del promedio mensual de precipitación durante 36 años muestra que el año 2010 fue muy lluvioso. Se reconocen tres épocas climáticas a lo largo del año: a) lluvias (junio a octubre), b) secas-fría (noviembre a febrero) y c) secas-cálida (marzo a mayo). Aún falta conocer la dinámica oceánica y climática de la bahía, así como su efecto sobre las comunidades dentro de la bahía.



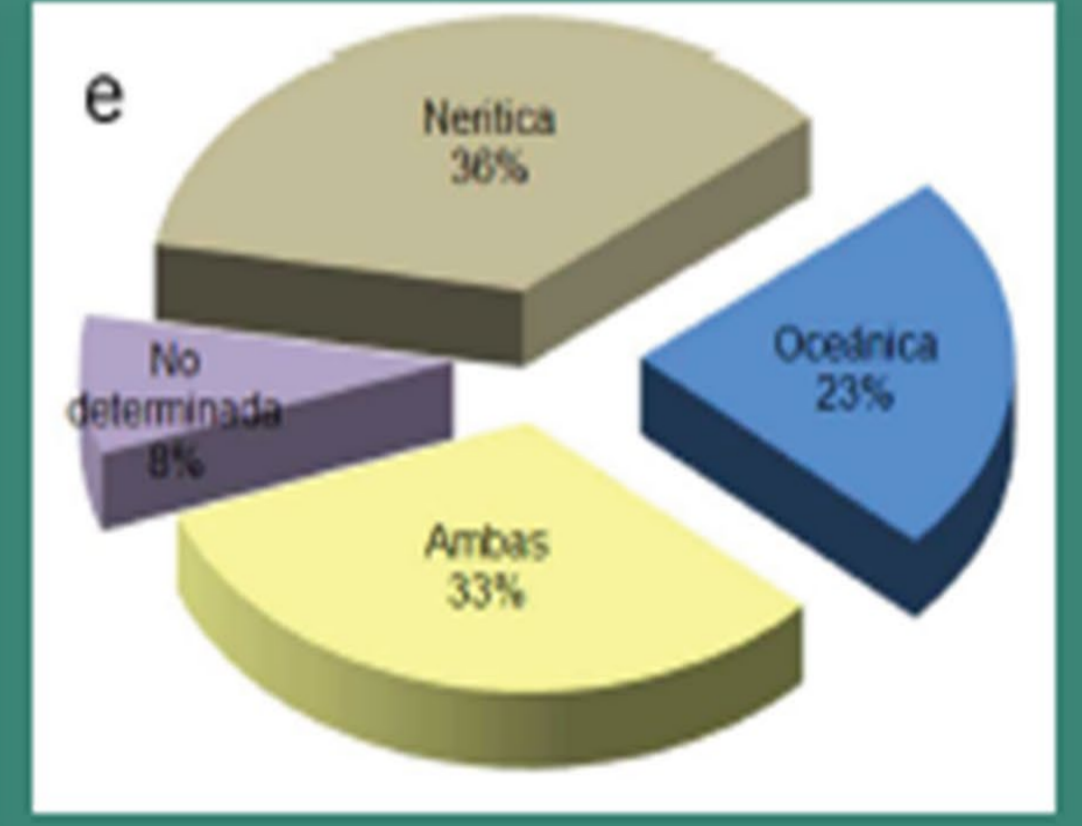
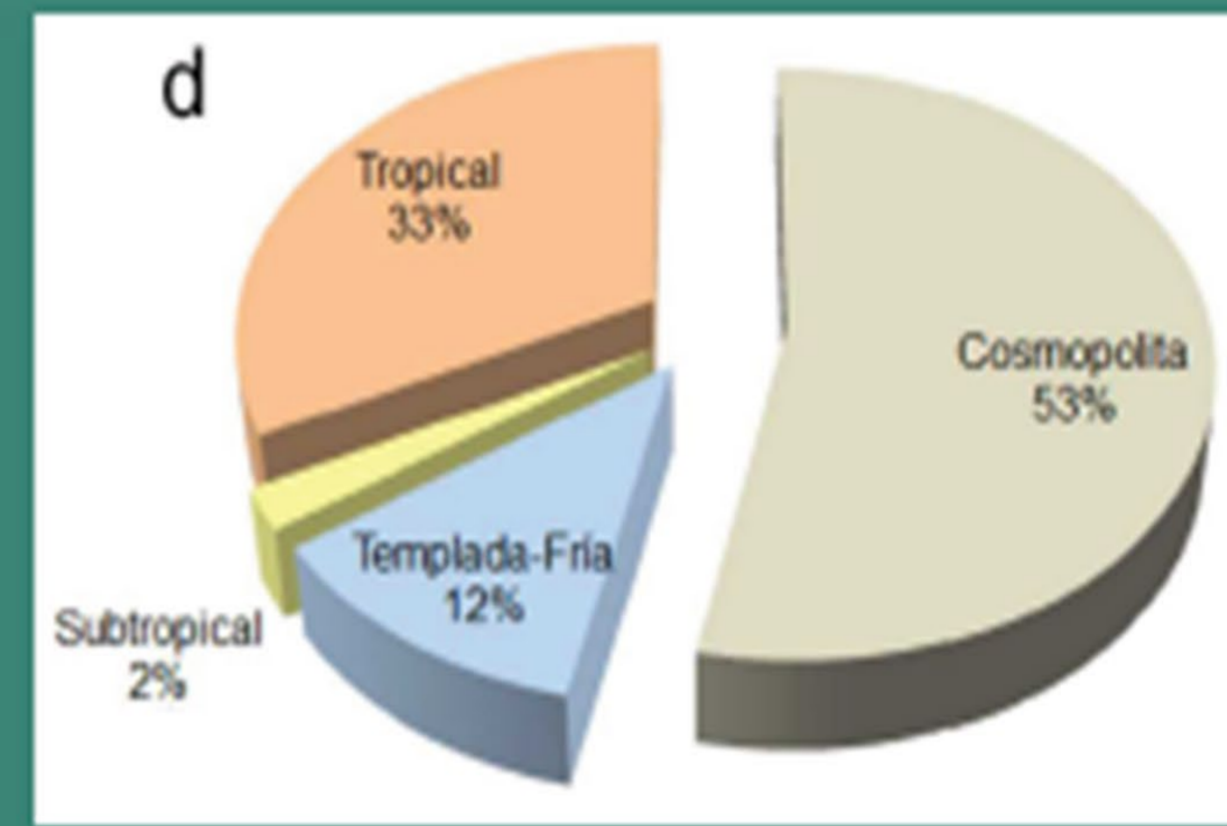
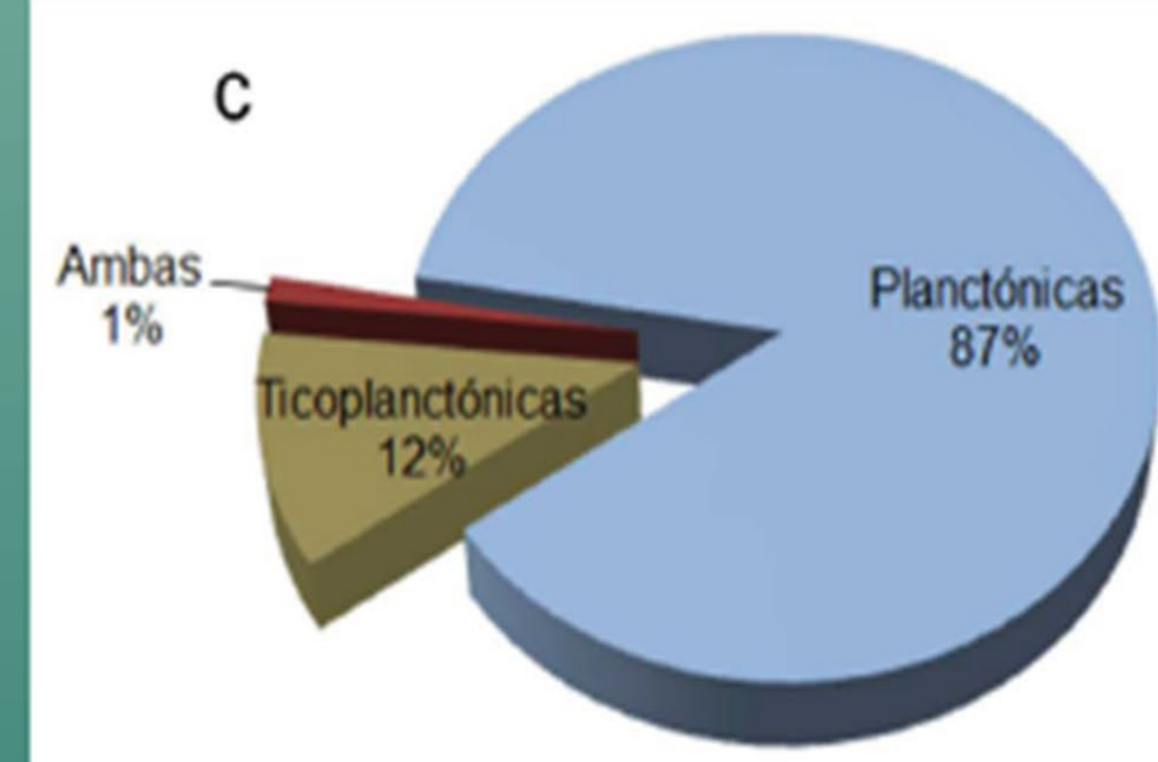
### NIVELES DE ORGANIZACIÓN DE MICROALGAS



### NUTRICIÓN



### FORMAS DE VIDA



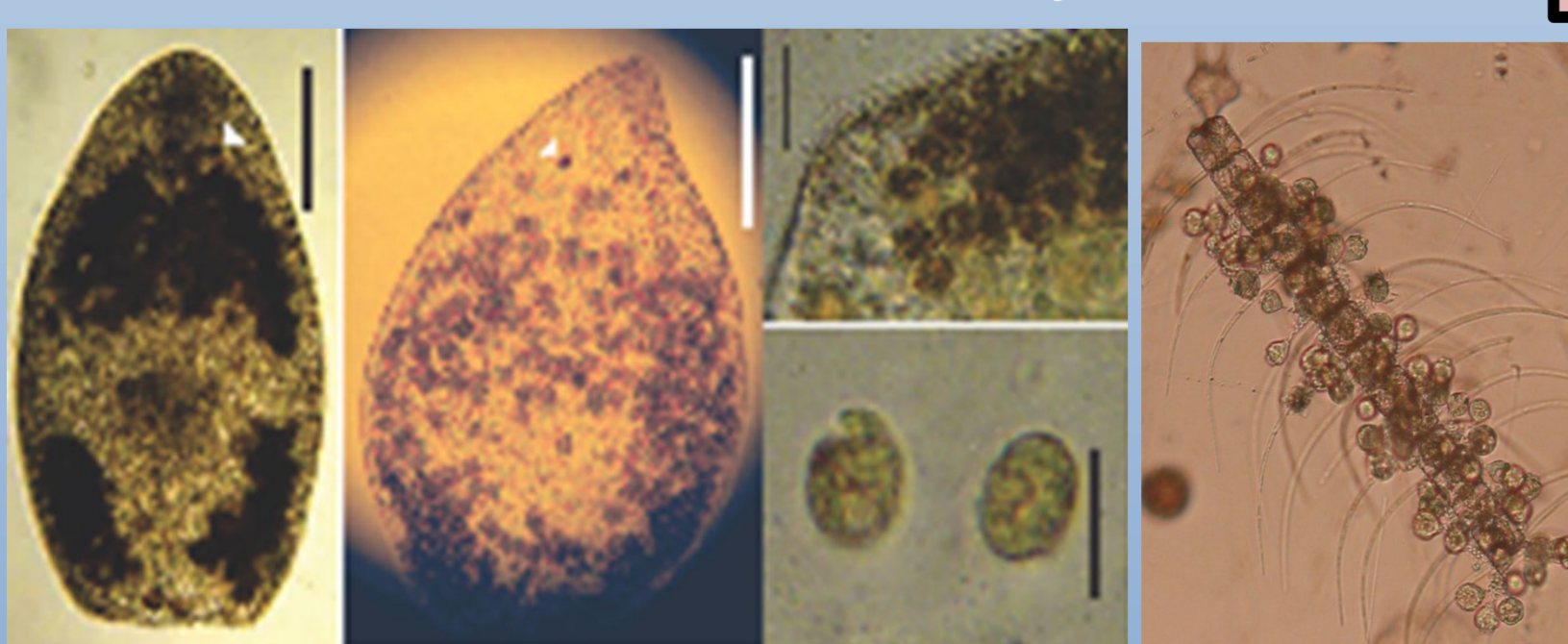
La caracterización biológica de la comunidad fitoplanctónica: nivel de organización, tipo de nutrición, forma de vida, potencialidad de toxicidad, origen, afinidad y distribución, señalan que: 51% de las microalgas planctónicas son unicelulares móviles; 18% heterótrofas, 87% verdaderamente planctónicas, 33% netamente tropicales, y aunque 36% tiene una afinidad costera, 23% son oceánicas.

### Simbiontes comensalistas y mutualistas

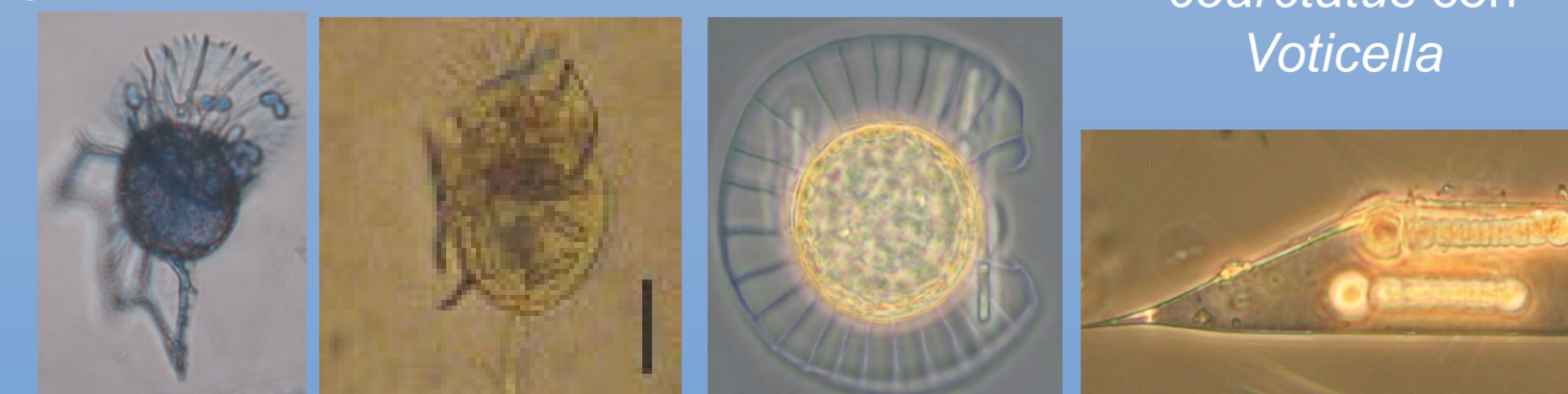
### Algas Productoras de FAN

### Mixotrófos y Heterótrofos

### Indicadores de Eutrofización



Gusano Platelmito con dinoflagelado del género *Amphidinium* sp.



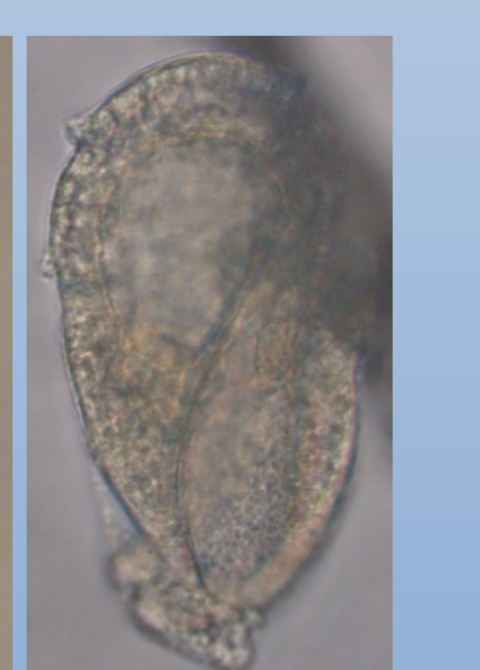
*Chaetoceros coarctatus* con *Vorticella*



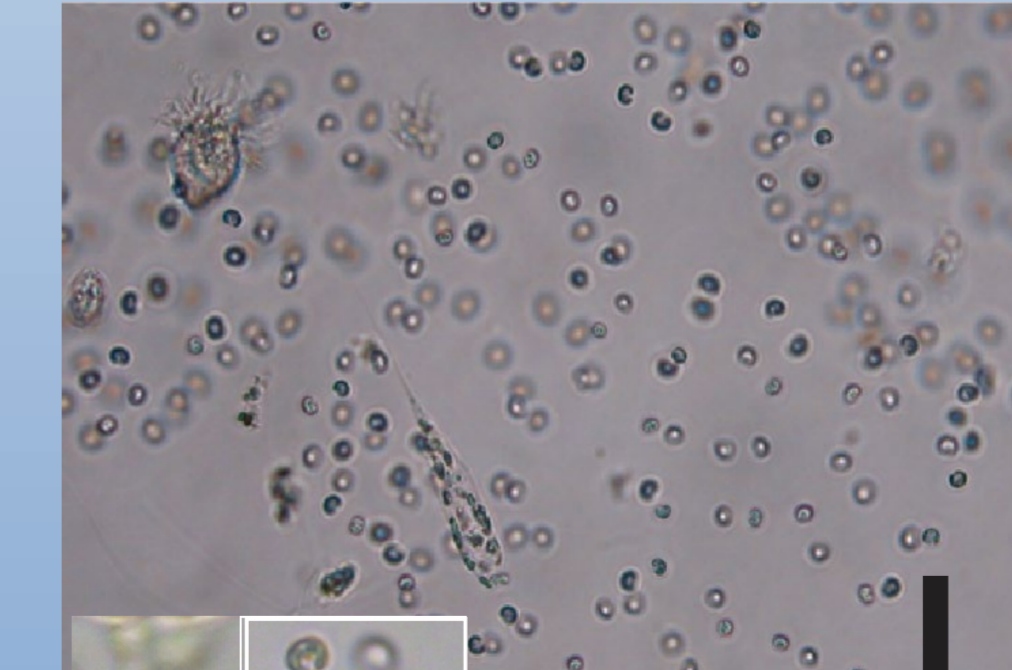
*Gymnodinium catenatum*



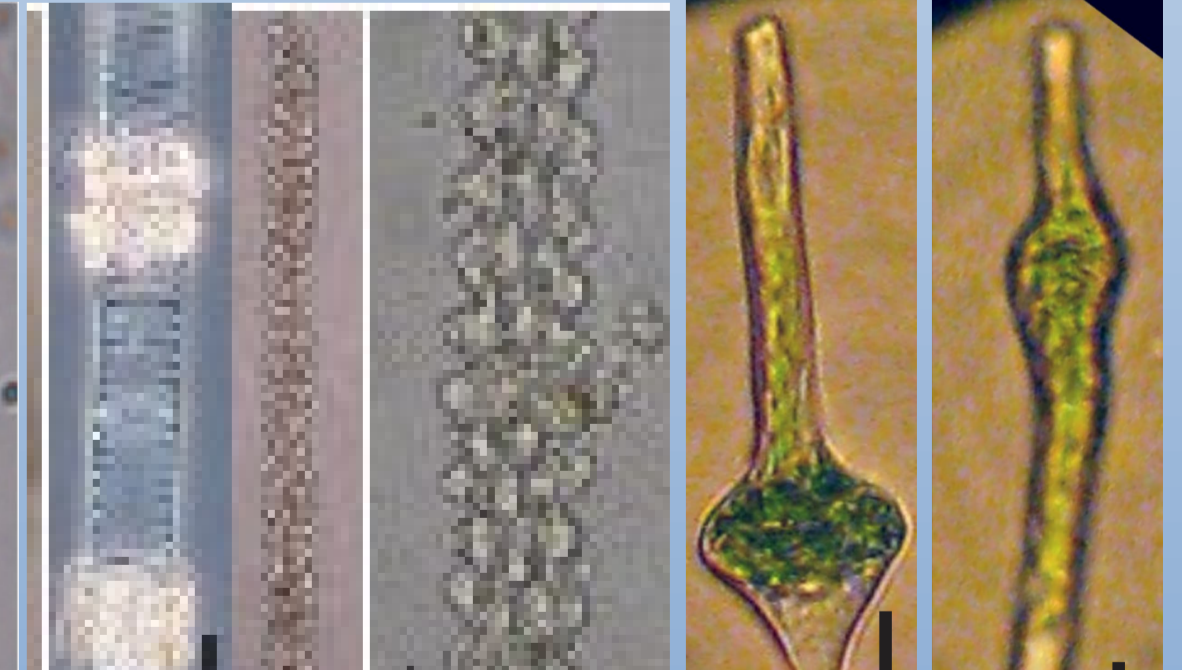
*Polykrikos schwarzi* *Erythrosideunium* sp.



*Warniwiya juno* con *P. gracile*



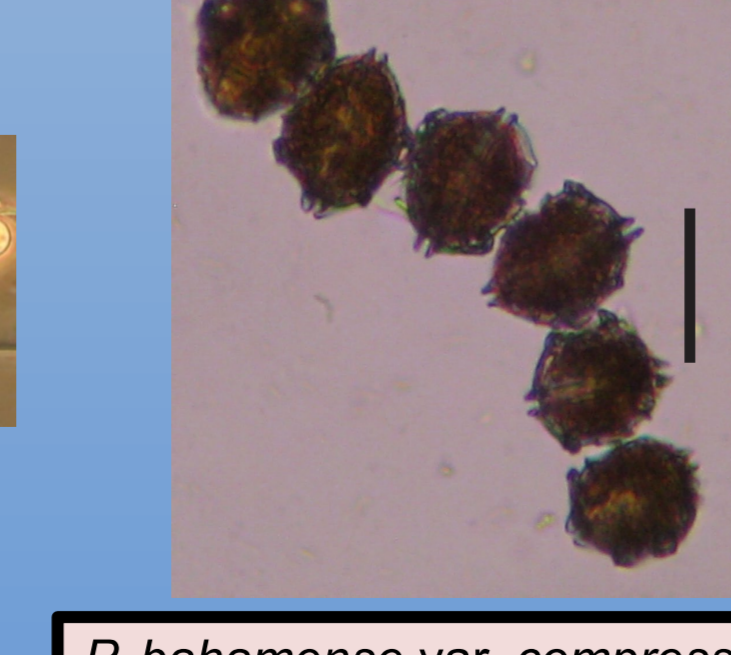
*Phaeocystis* sp.



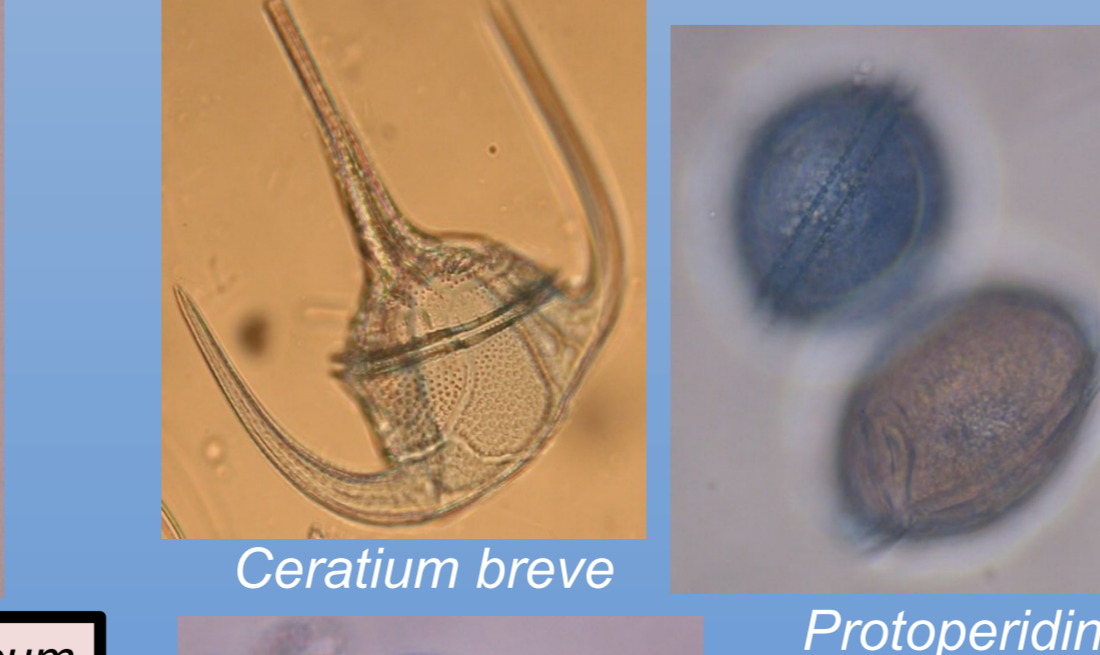
*L. mediterraneus-S. setigera* *E. pascheri*



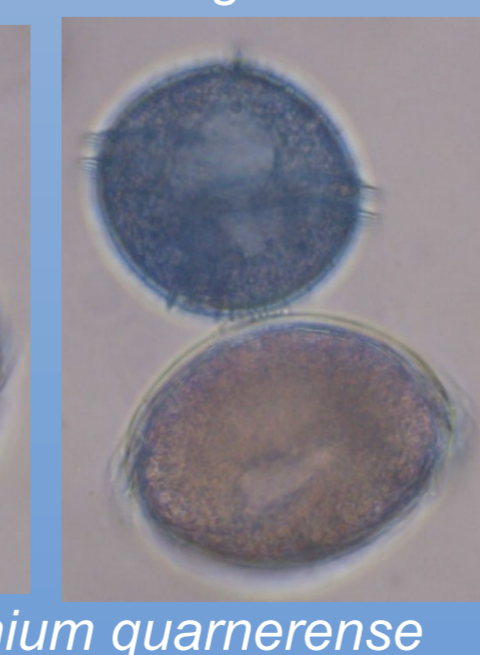
Dinophysiales con feosomas de cianofitas



*Planktoniella sol* con feosomas de cianofitas y *Rhizosolenia* sp. con *Richelia intracellulatis*



*Ceratium breve* *Protoperidinium quarnerense* y *Diplopsalis* sp.



*Gyrodinium fusus* con *Protoperidinium* sp.

La presencia de otras especies indicadoras de contaminación, tales como *Euglena pascheri*, *Phaeocystis* sp. y el consorcio *Leptocylindrus mediterraneus* (diatomea)-*Solenicola setigera* (protozoario), muestran que en otros momentos las concentraciones de nutrientes y materia orgánica pueden ser altas.

### CONCLUSIÓN

Acapulco parece tener una alta resiliencia, probablemente como resultado de un papel conjugado entre las corrientes marinas que "lavan" la contaminación antrópica y la depuración producida por la diversidad funcional de la comunidad fitoplanctónica. Nos falta por conocer la dinámica de dichas corrientes y como los organismos responden a dichos cambios.

La riqueza ficoflorística encontrada en Acapulco puede reflejar una condición trófica variable a lo largo del año, con limitación de nutrientes en ciertos momentos, hecho que se refuerza por las relaciones simbióticas encontradas entre feosomas de cianofitas con dinoflagelados y diatomeas.