

INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS BIOACUÁTICOS Y SU AMBIENTE
Unidad de Recursos Oceanografía y Cambio Climático

LABORATORIO PLANCTON: Blgos R. Bucheli, L. Vergara y J. Cajas

INFORME WEB: EL PLANCTON EN LAS COSTAS DE LAS PROVINCIAS DE
MANABÍ Y SANTA ELENA, DURANTE AGOSTO 2022

El laboratorio de Plancton, forma parte del Programa Variabilidad Climática, la cual estudia la variabilidad espacio-temporal y la productividad biológica de los organismos planctónicos, generando Información científica que incrementan el conocimiento de las relaciones tróficas de los procesos oceanográficos y la identificación de especies asociadas a eventos oceanográficos anormales, como ciclo ENOS, a diez millas frente a la costas de Ecuador.

Dentro de los grupos del plancton marino, las diatomeas y los copépodos son considerados los organismos más numerosos y diversos en los ambientes acuáticos, aportan la mayor biomasa entre 40 y 98% de la densidad total del plancton en el océano Pacífico y suelen ser dominantes (Pakhomov et al., 2000; López, 2012; Jaimes y López, 2013; Dorado-Roncancio, 2018), sin embargo, existen muchos factores que pueden afectar directa o indirectamente la densidad de estos grupos, ya sea por factores fisicoquímicos y/o ambientales o por la competencia interespecífica dentro del zooplancton con organismos gelatinosos (salpas) y/o eufáusidos que suelen alimentarse de copépodos.

OBJETIVO DEL COMPONENTE

Caracterización del plancton en el ecosistema marino dentro de las 10 millas frente de las costas de Manabí (Puerto López) y Santa Elena (Salinas).

METODOLOGÍA

Las muestras para el análisis cuantitativo de fitoplancton se colectaron utilizando botellas hidrológicas Niskin a profundidades de 0, 10, 30, 50, 75 y 100 m de

profundidad, las mismas que se preservaron con solución de lugol. El conteo celular se realizó en cámaras de sedimentación de 10 cc mediante el método Utermöhl (Rytter, 1978).

Para el análisis cualitativo del fitoplancton y cuali y cuantitativo del zooplancton se utilizaron redes cónicas simples de 55 y 200 μm de luz de malla respectivamente, realizando arrastres verticales en la columna de agua de 50 a 0 metros y horizontales superficiales a bordo de un bote a motor fuera de borda, con una duración de cinco minutos a una velocidad aproximada de dos nudos; la preservación se realizó utilizando solución de formol al 4 %, neutralizado con tetraborato de sodio, para la cuantificación del fitoplancton se utilizó la técnica de goteo de Semina (1978). Y para el zooplancton se usó cámara Dollfus, con la técnica de Sergio Frontier (Boltoskoy, 1981) y la taxonomía para ambas componentes se realizó utilizando claves especializadas.

RESULTADOS

FITOPLANCTON

El fitoplancton obtenido mediante redes de plancton en ambas estaciones, presentaron altas concentraciones en la columna de agua y Salinas registró mayores densidades celulares con respecto a Puerto López (figura 1).

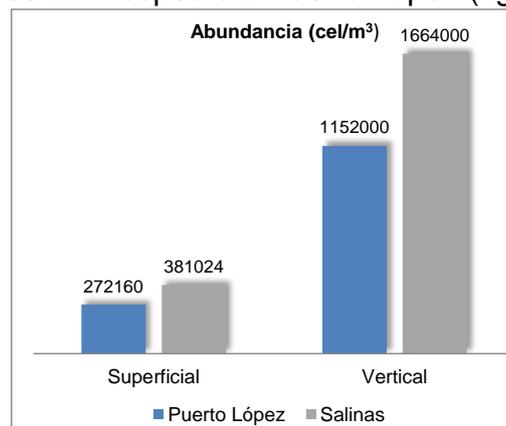


Figura 1. Abundancias del fitoplancton (cel/m^3) en la estaciones de Puerto López y Salinas a 10 millas frente de la costas ecuatorianas, agosto 2022.

Puerto López

El fitoplancton obtenidos con botellas oceanográficas, las densidades celulares fueron más altas en los dos primeros niveles (0-10m), observándose ausencia de organismo, a los 100 metros (figura 2).

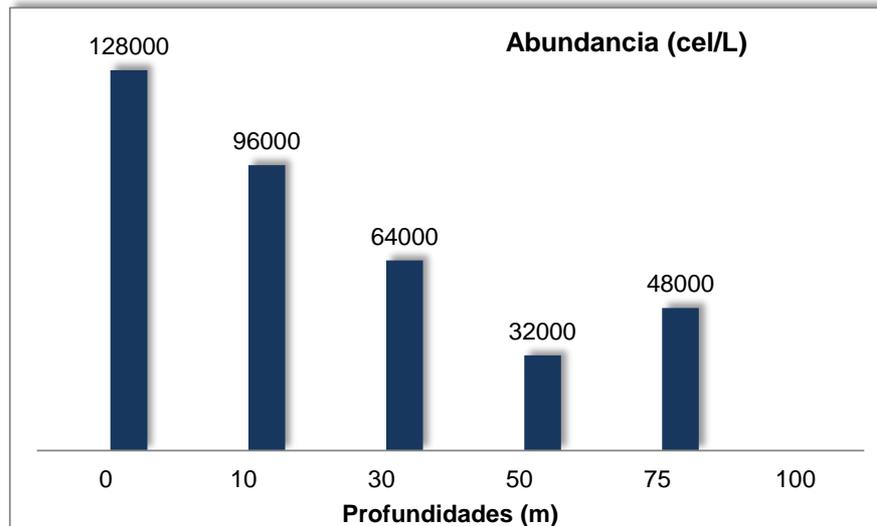


Figura 2. Distribución de los grupos de fitoplancton más abundantes (cel/L) a diferentes profundidades en la estación de Puerto López a 10 millas frente de la provincia de Manabí, agosto 2022.

Las diatomeas *Guinardia striata* y *G. flaccida* estuvieron presentes en los primeros estratos superficiales entre 0 m y 30 m, mientras que *Rhizosolenia styliformis* fue encontrada a lo largo de toda la columna de agua. El dinoflagelado *Alexandrium catenella* tuvo dominancia en la profundidad de 10 metros (figura 3).

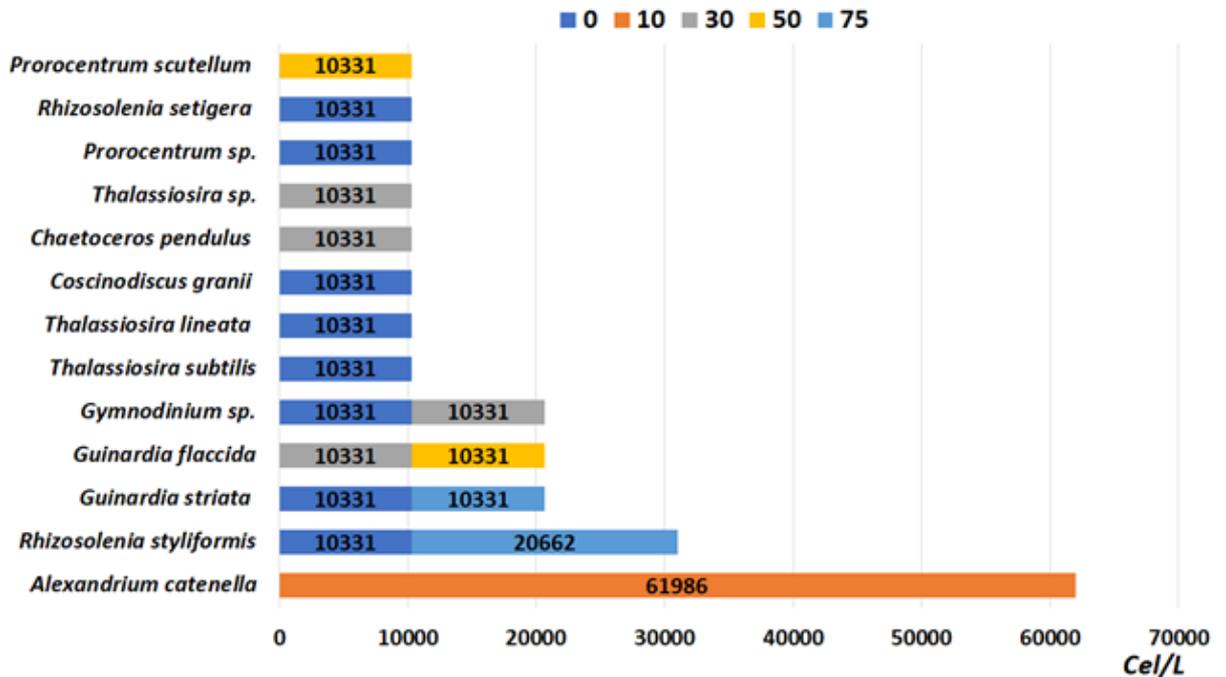


Figura 3. Principales especies del fitoplancton (cel/l) en los diferentes estratos en la estación de Puerto López a 10 millas frente de la provincia de Manabí, agosto 2022.

Mientras el fitoplancton obtenido por redes, presentó dominancia de diatomeas principalmente de las Coscinodiscophyceae con el 76 y 90 % en superficie y columna de agua respectivamente, le siguió las Dinophyceae con el mayor porcentaje en superficie (15 %) (Figura 4).

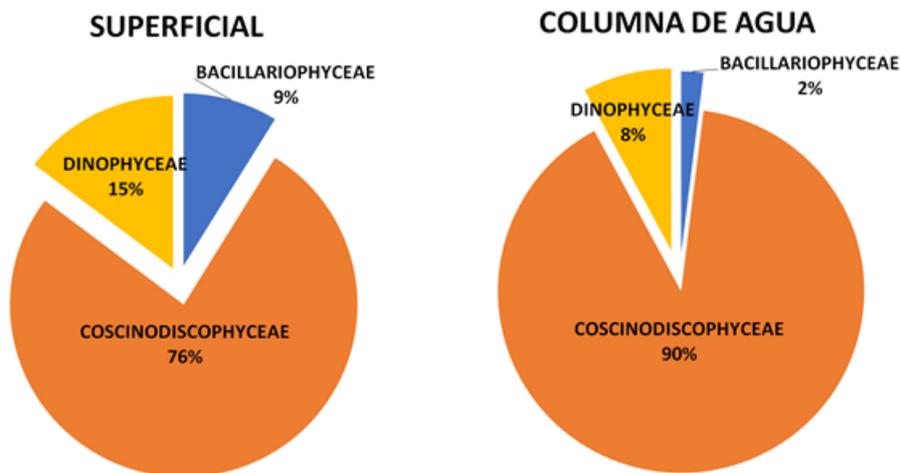


Figura 4. Composición porcentual de los grupos del fitoplancton en la estación de Puerto López a 10 millas frente de la provincia de Manabí, agosto 2022.

A nivel de especies dominó el grupo de las diatomeas, y dentro de ellas las del género *Guinardia* como *G. striata* y *G. flaccida*, siguiéndole *Leptocylindrus danicus*, tanto en superficie como en la columna de agua siendo las algas más comunes, especies que se la encuentra generalmente en zonas costeras. Los dinoflagelados se reportaron en mínimas cantidades, siendo la especie *Alexandrium* sp., la más frecuente (figura 5)

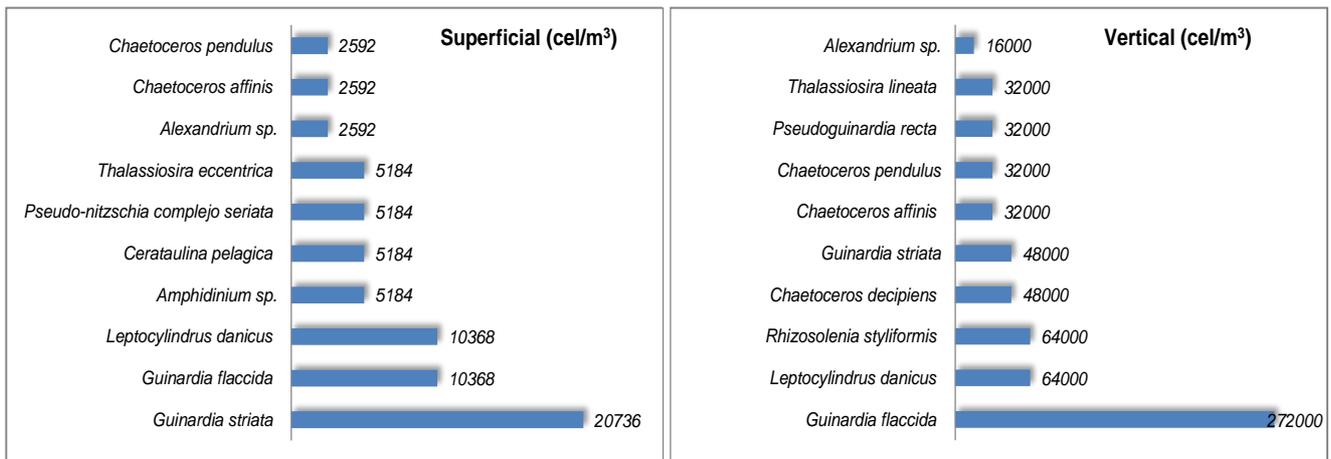


Figura 5. Principales especies del fitoplancton (cel/m³) a) superficial b) vertical en la estación de Puerto López a 10 millas frente de la provincia de Manabí, agosto 2022.

Salinas

El fitoplancton obtenido mediante arrastres de redes, demostró que agosto del 2022 fue más productivo que agosto del 2021 (figura 6).

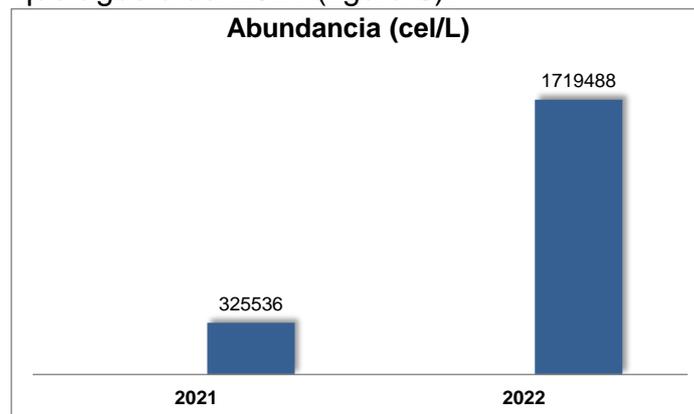


Figura 6. Abundancia del fitoplancton (cel/m³) inter anual en la estación en la estación de Salinas a 10 millas frente de la provincia de Santa Elena, agosto 2021-2022.

El fitoplancton obtenido por botellas, mostró concentraciones celulares que oscilaron entre 123 972 y 20 662 cel/L, reportándose las mayores densidades en el nivel de 0 m, y a partir de los 10 m decreció drásticamente disminuyendo paulatinamente a medida que aumentó la profundidad (figura 7).

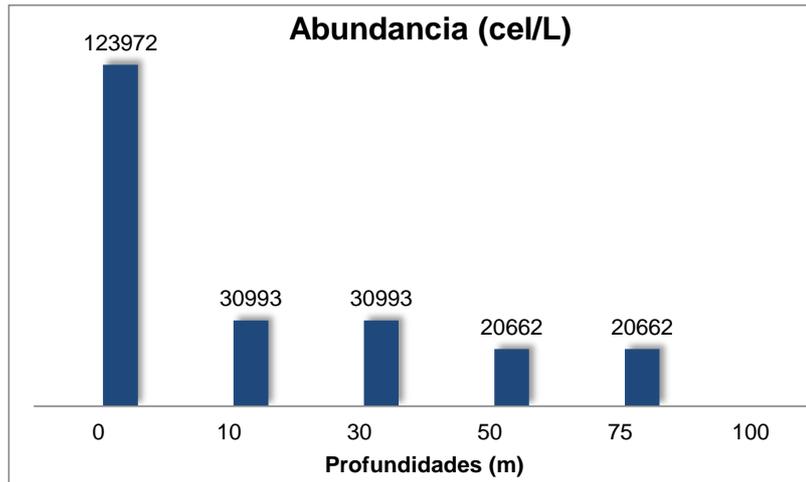


Figura 7. Distribución de los grupos de fitoplancton más abundantes (cel/l) a diferentes profundidades en la estación de Salinas a 10 millas frente de la provincia de Santa Elena, agosto 2022.

El análisis de muestras con redes, indicó que los Coscinodiscophyceae, dominaron el área de estudio con el 81 y 90 % del total de organismos tanto en superficie como en la columna de agua, reportándose las mínimas densidades en las dictyochophyceae con el 1% en la capa superficial, mientras las dinophyceae se encontraron entre el 8 y 3 %, en el nivel superficial y vertical, respectivamente (figura 8).

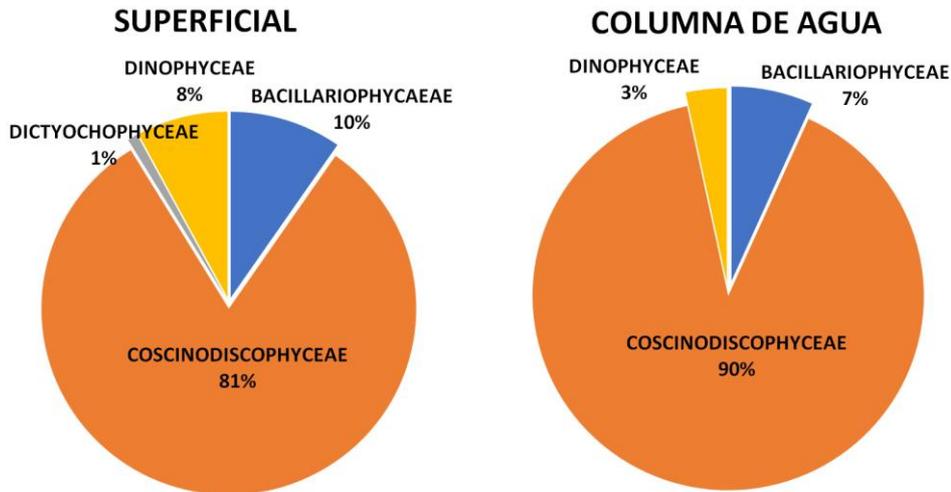


Figura 8. Composición porcentual de los grupos del fitoplancton en la estación de Salinas a 10 millas frente de la provincia de Santa Elena, agosto 2022.

Las especies más representativas tanto en superficie como en la columna de agua fueron *Leptocylindrus danicus* y *Rhizosolenia styliformis*, especies de ambientes costeros.

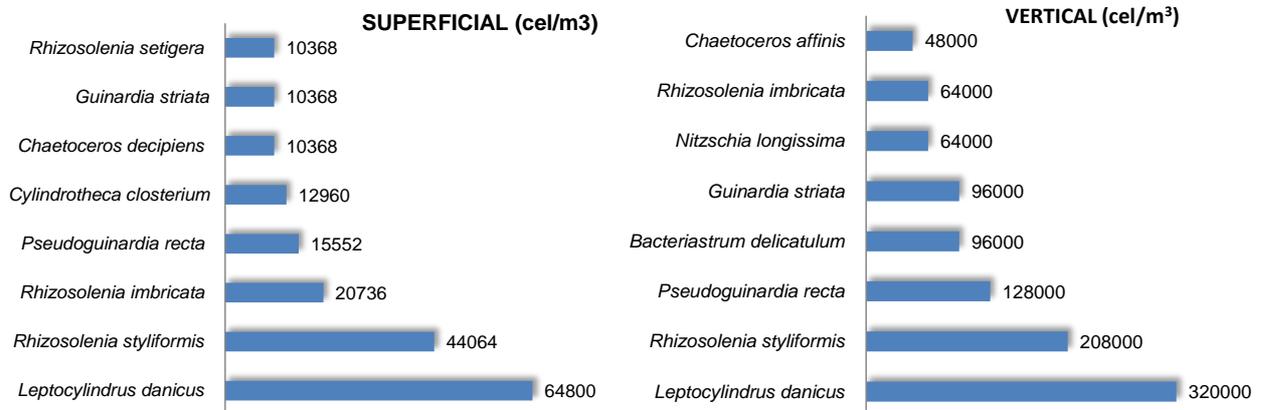


Figura 8. Principales especies del fitoplancton (cel/m³) a) superficial b) vertical en la estación de Salinas a 10 millas frente de la provincia de Santa Elena, agosto 2022.

En las muestras de colecta con botella, *Leptocylindrus danicus* y *Rhizosolenia styliformis* se registraron en superficie, mientras que el dinoflagelado *Gymnodinium* sp., se observó cómo abundante, porque estuvo presente en tres estratos (0, 10 y 50 m) (figura 9).

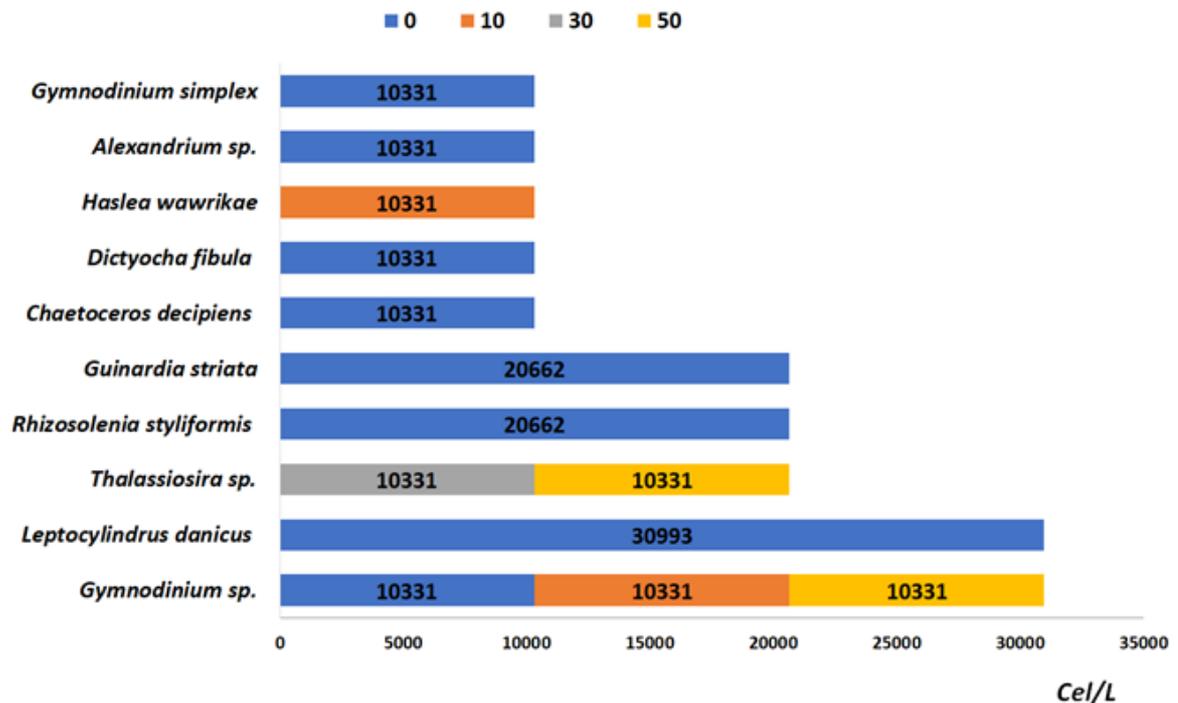


Figura 9. Principales especies del fitoplancton (cel/m³) en los diferentes estratos en la estación de Salinas a 10 millas frente de la provincia de Santa Elena, agosto 2022.

ZOOPLANCTON

En agosto, tanto en Puerto López como en Salinas, las concentraciones del zooplancton fueron muy similares en ambos niveles (figura 10).

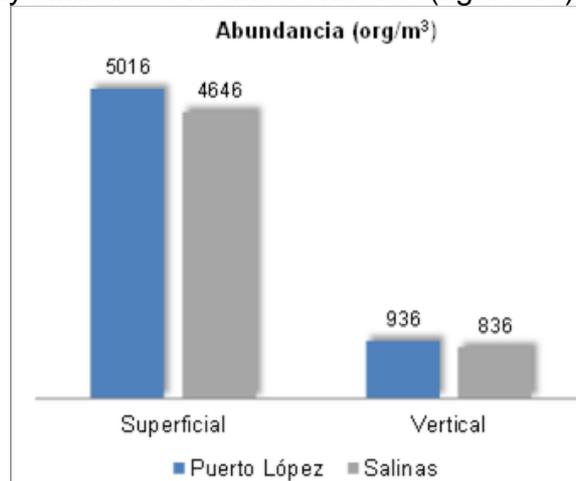


Figura 10. Abundancias del zooplancton (org/m³) en la estaciones de Puerto López y Salinas a 10 millas frente de la costas ecuatorianas, agosto 2022.

Puerto López

La abundancia histórica del zooplancton en los meses de agosto, mostró que la abundancia del 2022 fue inferior al promedio histórico (figura 11). Observándose una reducción de la productividad secundaria a partir del 2010 al 2022 (figura 11).

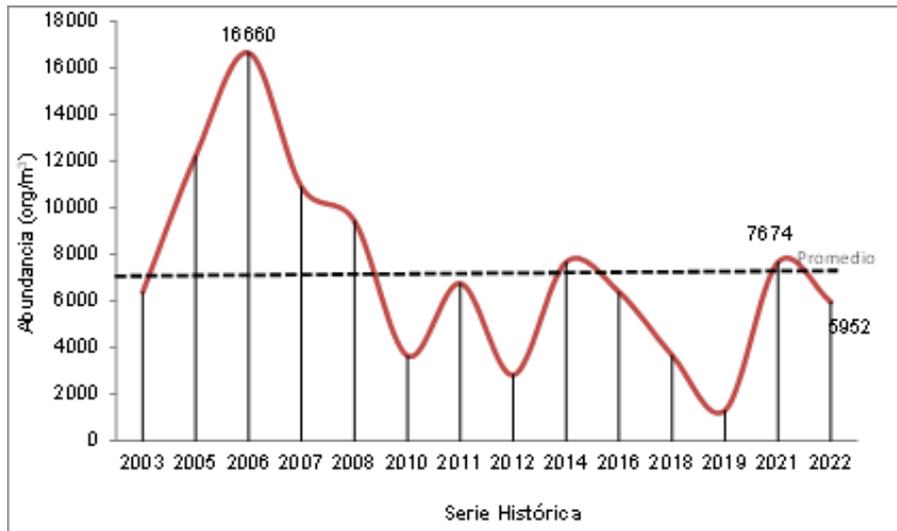


Figura 11. Comparación histórica de las abundancias del zooplancton (org/m³) en la estación de Puerto López a 10 millas frente de la provincia de Manabí, agosto 2022.

Las densidades zooplanctónicas registradas en agosto se presentaron más altas con respecto a marzo y mayo, siendo mayores en el nivel superficial (figura 12).

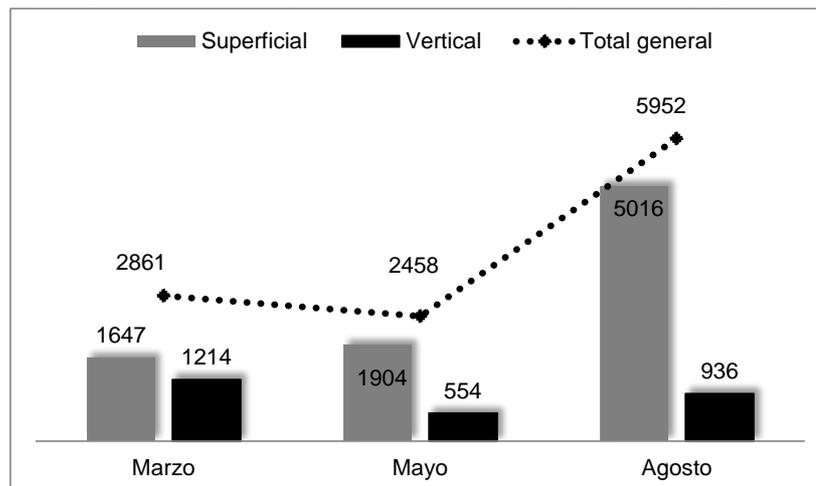


Figura 12. Variación mensual de la abundancia del zooplancton (org/m³) en la estación de Puerto López a 10 millas frente de la provincia de Manabí, agosto 2022.

La fauna planctónica estuvo compuesta por siete taxa en superficie y 13 en la columna de agua, siendo la clase hexanauplia la de mayor variedad y abundancia con el 86 y 59 %, dominando los copépodos calanoida, mientras le siguen en frecuencia los malacostraca, sagittoidea y globothalamea (foraminíferos: Globigerina, Globolothalia, Orbulina) con porcentajes mayor al 4 % (figura 13).

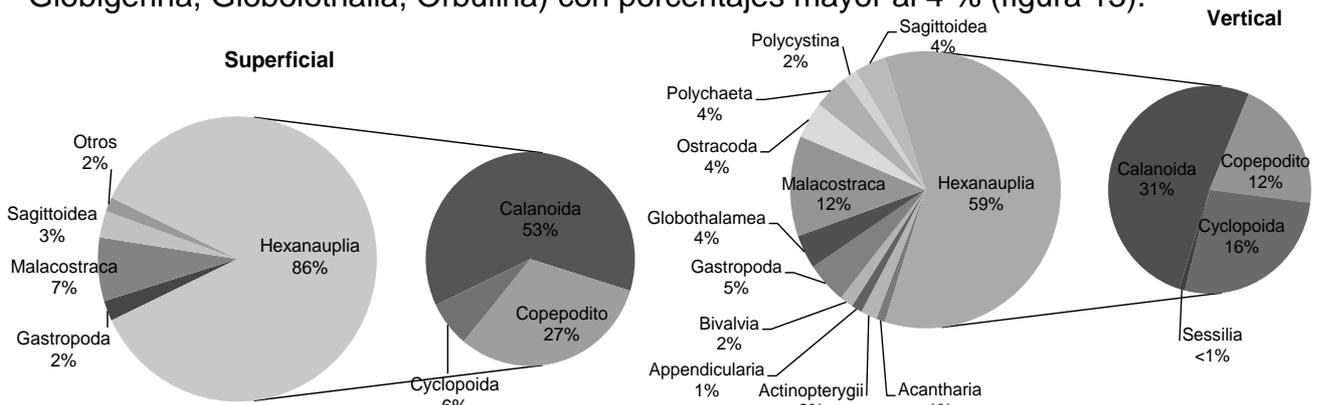


Figura 13. Composición porcentual de las clases más representativas del zooplancton (org/m^3) en la estación de Puerto López a 10 millas frente de la provincia de Manabí, agosto 2022.

El zooplancton en general estuvo compuesto por especies de preferencias herbívoras y omnívoras. Las principales especies del zooplancton presentes fueron los copépodos *Calanus sp.*, *Canthocalanus pauper*, *Undinula vulgaris* y *Temora discaudata* tanto en el nivel superficial, como en la columna de agua. Las especies restantes, presentaron abundancias menores (figura 14).

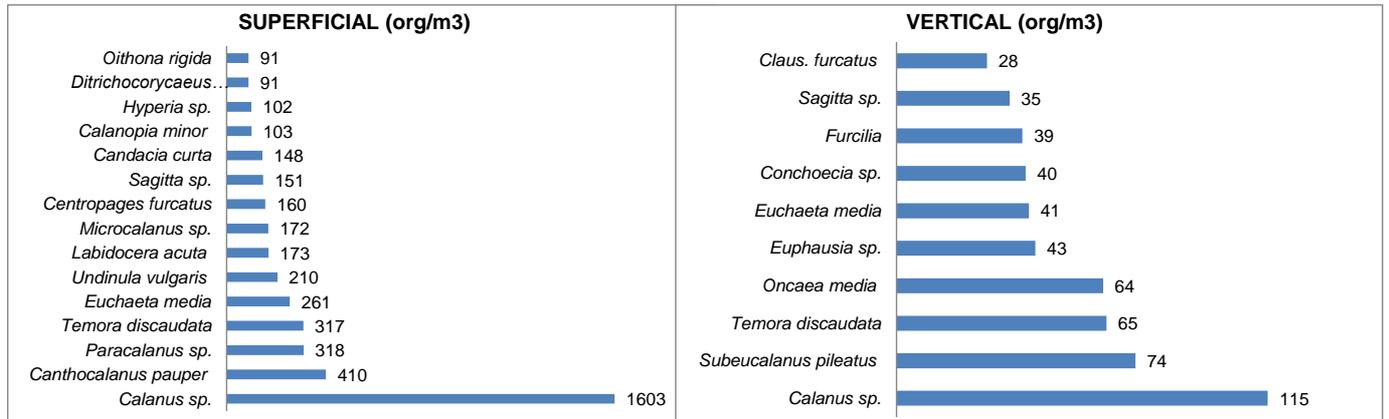


Figura 14. Principales especies del zooplancton (org/m^3) presentes en el nivel superficial y columna de agua en la estación de Puerto López a 10 millas frente de la provincia de Manabí, agosto 2022.

Salinas

La abundancia histórica de este mes, fue inferior al promedio histórico (figura 15). Esta abundancia mostró un patrón similar a la abundancia registrada en los años 2010 al 2014.

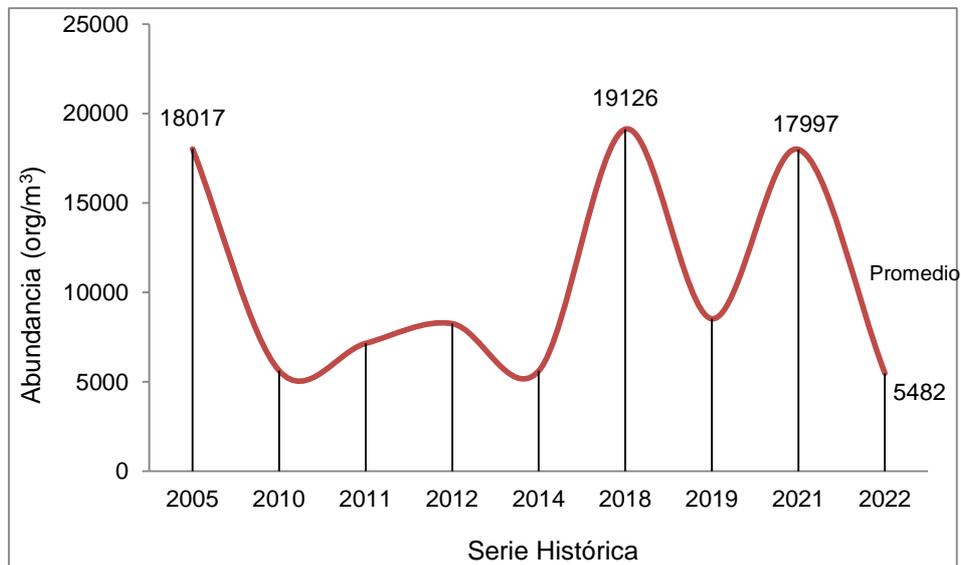


Figura 15. Comparación histórica de las abundancias del zooplancton (org/m^3) en la estación de Salinas a 10 millas frente de la provincia de Santa Elena, agosto 2022.

En esta estación, la abundancia zooplanctónicas incrementó con respecto a julio, sin embargo, los mayores registros de abundancia mensual se observaron en marzo y mayo (figura 16).

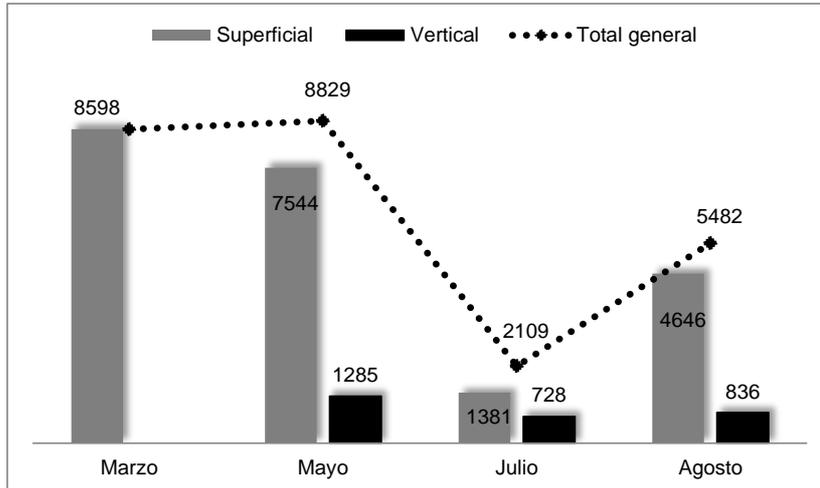


Figura 16. Variación mensual de la abundancia del zooplancton (org/m³) en la estación de Salinas a 10 millas frente de la provincia de Santa Elena, agosto 2022.

El grupo más abundante fue la clase hexanauplia mayor al 84 y 64 % tanto en superficie como en la columna de agua respectivamente, siguiéndole en orden descendente, gastrópoda, malacostraca y ostrácoda, que en conjunto contribuyeron dentro de la estructura comunitaria del zooplancton, mayor al 5 %. Dentro del grupo hexanauplia, los copépodos calanoida y copepoditos (estadios inmaduros) fueron los que mayormente aportaron a la estructura comunitaria (figura 17).

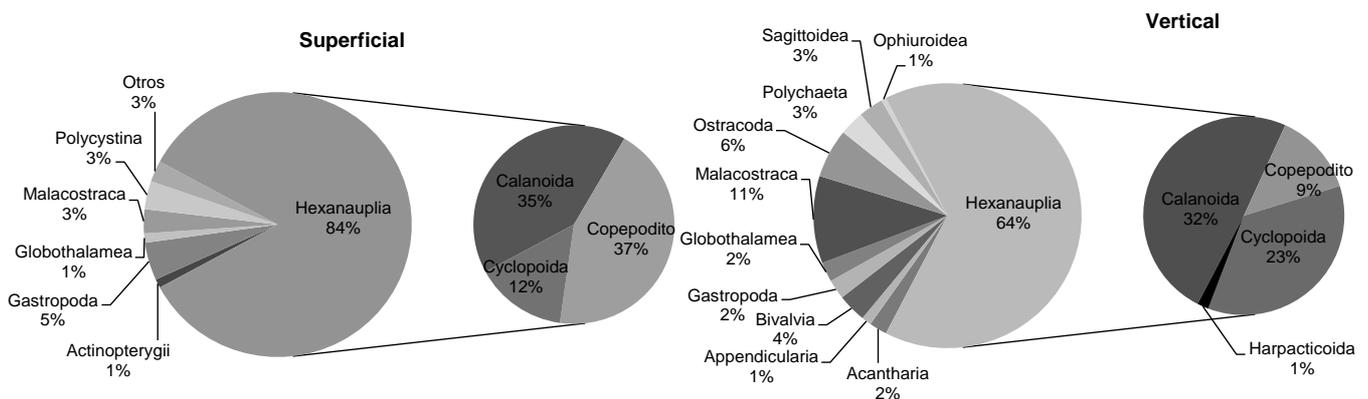


Figura 17. Composición porcentual de las clases más representativas del zooplancton (org/m³) en la estación de Salinas a 10 millas frente de la provincia de Santa Elena, agosto 2022.

Los copépodos calanoida fueron los más abundantes, tanto en superficie como en la columna de agua, las especies más frecuentes de copépodos calanoida fueron: *Calanus* sp., *Paracalanus* sp., *Temora discaudata* y *Canthocalanus pauper* en el nivel superficial, mientras que en la columna de agua fue frecuente *Paracalanus parvus*, *Calanus* sp. y *Districhocorycaeus amazonicus*, la gran mayoría especies costeras tropicales y otras de aguas templadas (figura 18).

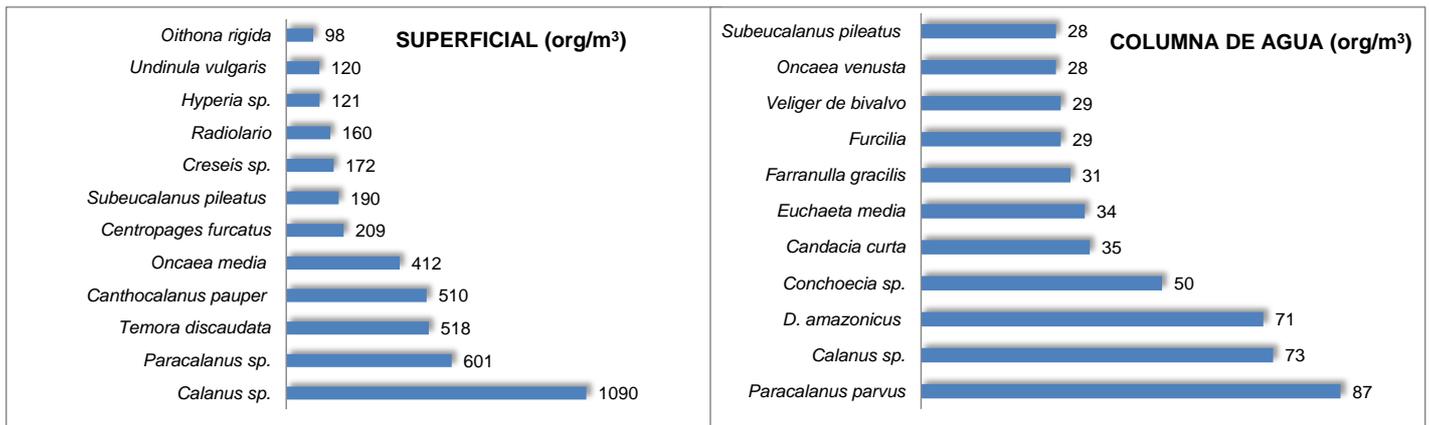


Figura 18. Principales especies del zooplancton (org/m³) presentes en el nivel superficial y columna de agua en la estación de Salinas a 10 millas frente de la provincia de Santa Elena, agosto 2022.

GENERALIDADES

Continuando con el procesamiento de la información planctónica, el muestreo realizado en las estaciones de Salinas y Puerto López en agosto, los organismos del plancton fueron obtenidos cuando el evento frío La Niña se encontraba en pleno desarrollo en el Pacífico Central y cuando las anomalías de la temperatura superficial del mar (ATSM) entre Ecuador y las islas Galápagos fueron -1 °C; y un Frente Ecuatorial (FE) que registró ATSM positivas y negativas en sus lados norte y sur respectivamente (Boletín Técnico - ERFEN N° 12-2022).

Por lo que se pudo observar que la productividad fitoplanctónica fue mayor en Salinas, mientras que para el zooplancton fue en Puerto López. La densidad del fitoplancton obtenido por red, fue superior en la columna de agua, no así con el

obtenido a través de botellas oceanográficas que registró un comportamiento diferente donde el estrato superficial (nivel de 0 m) fue mayor.

El análisis fitoplanctónico mostró que las especies *Leptocylindrus danicus* y *Rhizosolenia styliformis* fueron las especies que mayor densidades celulares registraron en la capa superficial del agua, así como en la columna de agua en la estación de Salinas; en tanto *Guinardia striata* y *G. flaccida*, fueron las especies más dominantes tanto en superficie como en la columna de agua en la estación de Puerto López.

En Salinas, la abundancia fitoplanctónica de agosto del 2022 fue superior en un 69% con respecto agosto del 2021, por lo que se podría inferir que las condiciones en este periodo fueron muchos más frías lo que favoreció a sus concentraciones, dado que el fitoplancton prospera mejor en aguas frías.

Con respecto al zooplancton se registró un promedio de 4 831 org.m⁻³ en arrastre superficial y 886 org.m⁻³ en la columna de agua. En el arrastre superficial, la estación de Salinas presentó un incremento de la abundancia del zooplancton con respecto a julio, siendo los hexanauplia los que más crecieron del 56 al 84 %. Dentro del grupo los calanoidas incrementaron del 21 al 35%, pero los cyclopoides decrecieron del 35 al 12%. El copepodito *Calanus* sp., cuyo adulto posiblemente sea *Canthocalanus pauper* (epipelágica, oceánica, tropical), sucedió al copepodito *Oithona* sp. Este comportamiento se relaciona al incremento de la temperatura del agua, la cual varió de 23,5 °C en julio a 23,8 °C en agosto. Un patrón similar se observó en la columna de agua con los hexanauplios, sin embargo, los calanoides disminuyeron del 37 % en julio al 32 % en agosto; *Paracalanus parvus* fue la especie que más dominó en este nivel en ambos meses. En Puerto López, el zooplancton fue superior en abundancia en un 3.83 % con respecto a Salinas, en el arrastre superficial, y superior en un 5.64% en la columna de agua. El copepodito *Calanus* sp, dominó en ambos niveles.

La dinámica de la comunidad del plancton puede ser un buen indicador para evaluar el estado de los recursos, que la cadena alimentaria se consideran consumidores primarios. Es decir, la fauna planctónica, desempeña un importante papel de metabolizar grandes cantidades de esta producción primaria, que adquiere alimentándose de fitoplancton y que después transfiere a sus depredadores marinos, siendo un grupo clave del ecosistema de nuestros océanos

Por lo que la productividad planctónica observada en el área de estudio, nos está indicando que estaría sustentando el régimen alimentario de los principales recursos pesqueros, entre esos están especies demersales como la corvina, especies pelágicas como el dorado, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Boltovskoy, D. (1981). Atlas de zooplancton del Atlántico Sudoccidental y método de trabajo con el zooplancton marino. Publicación especial del INIDEP, Mar del Plata.

CCCE 2002. Compilación oceanográfica de la Cuenca Pacífica Colombiana. Centro Control de Contaminación del Pacífico, Tumaco., 1-109 p.

Dorado-Roncancio, J.H. 2018. Variabilidad de la composición y abundancia de la subclase Copepoda en el océano Pacífico colombiano durante septiembre de 2005 y 2007. Trabajo de grado Biología. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 86 p.

Fernández, M. 2015. Orden Calanoida. Ibero diversidad entomológica. Idea-sea., 89: 1-27. http://sea-entomologia.org/IDE@/revista_89.pdf .

González, A. 1988. Plancton de las aguas continentales. Org. Est. Am., Washington, D.C. 130 p.

Jaimes, J. C. y R. H. López. 2013. Biomasa y abundancia de Copepoda (Crustacea) en aguas superficiales del océano Pacífico colombiano durante septiembre de 2007. Rev. Biol. Mar. Oceanogr., 49(1): 31-41.

López R. H. 2012 "Distribución y abundancia de copépodos pelágicos en el Pacífico colombiano", Rev. Fac. Cien., 8(1):98-123.

Pakhomov, E.A., R. Perissinotto, C.D. Mcquaid and P.W. Froneman. 2000. Zooplankton structure and grazing in the Atlantic sector of the Southern Ocean in late austral summer 1993. Part I. Ecological zonation. Deep-Sea Res. , 147: 1663-1686.

Ramírez, F.C. y H.W. Mianzan. 2011. Distribución horizontal de los copépodos del mar argentino. En: Boltovskoy, D. (Ed.). Atlas de sensibilidad ambiental de la costa y el mar argentino. <http://atlas.ambiente.gov.ar/> .

Rytter, G. 1978. The inverted-microscope method. Phytoplankton manual. A. Sournia- United Kingdom. 88-96 p.

Tejada, G., L. Castro, A. Navarrete, T. Cardona, L. Otero, F. Afanador y W. Pedroza. 2003. Panorama de la contaminación marina del Pacífico colombiano (DIMAR) . Centro de Control de Contaminación del Pacífico. San Andrés de Túmaco, Colombia.