

## INFORME TÉCNICO DE LAS CONDICIONES OCEANOGRÁFICAS EN LA ZONA MARINO COSTERA Nro. 9

Estaciones 10 millas costa afuera-septiembre de 2025

### 1. INTRODUCCIÓN.

El Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada realiza a través de la Dirección de Oceanografía y Meteorología Marina el monitoreo oceanográfico en estaciones ubicadas aproximadamente a 10 millas del borde costero continental. En este informe se encuentra el análisis del comportamiento de las variables en la columna de agua desde la superficie hasta 100 de profundidad, aproximadamente. Las estaciones de muestreo se ubican frente al perfil costero de la provincia de Esmeraldas; Manabí y Santa Elena.

El objetivo del monitoreo es describir las condiciones oceánicas en la columna de agua registrada en cada estación, frente a la costa continental del Ecuador.

### 2. RECOLECCIÓN DE DATOS

El monitoreo se llevó a cabo en cuatro localidades: “Esmeraldas”, “Manta” y “La Libertad”, ubicadas aproximadamente a 10 millas náuticas frente al borde costero continental. La ubicación de estos sitios se muestra en la Figura 1 y se detalla en la Tabla 1.

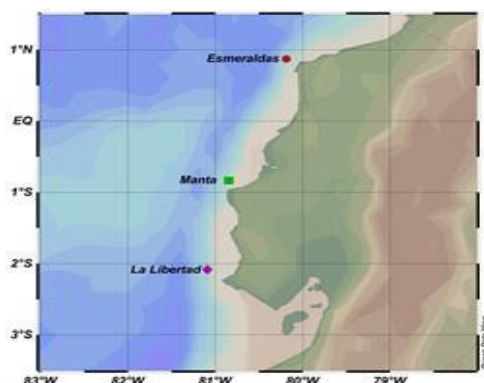


Figura 1 Mapa de ubicación de los sitios de muestreo en Ecuador continental

Tabla 1 Ubicación de las estaciones y fecha de muestreo

ESTACIONES FIJAS	FECHA DEL MONITOREO	COORDENADAS	
		LATITUD	LONGITUD
ESMERALDAS	9 de septiembre	0.869	-80.185
MANTA	11 de septiembre	-0.833	-80.833
LA LIBERTAD	13 de septiembre	-2.0833	-81.0892

Se realizaron mediciones de parámetros oceanográficos físicos, biológicos y químicos de acuerdo con el siguiente detalle:

- Mediciones de temperatura, conductividad, oxígeno y presión en la columna de agua (hasta 100 m) con un equipo perfilador CTD modelo SBE 19 plus v2 #8115 (Esmeraldas, Manta y La Libertad).
- Recolección de muestras de agua en Esmeraldas, Manta y La Libertad a profundidades estándar (0, 10, 20, 30, 40, 50, 75 y 100 m), a partir de estas muestras, se analizan nutrientes (nitrato, nitrito, fosfato, y silicato), oxígeno disuelto, clorofila *a* y contajes celulares.
- Recolección de muestras planctónicas (fito y zooplancton) en Esmeraldas, Manta y La Libertad mediante lances verticales en los estratos de 10 a 20 m y de 40 a 50 m, arrastres superficiales con redes tipo cilindro cónica simple, con estas muestras se realiza el análisis cualitativo y cuantitativo de los organismos.

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. TEMPERATURA Y SALINIDAD

#### 3.2. Condiciones generales

La figura 2 muestra las condiciones de la Temperatura Superficial del Mar (TSM) en el Espacio Marítimo Ecuatoriano (EME) durante el periodo de monitoreo. Según la información en tiempo real (Figura 2a), la TSM presentó valores similares a su climatología (Figura 2b). Sin embargo, se observó un desplazamiento hacia el sur de aguas con temperaturas más elevadas, evidenciado por el avance hacia latitudes más bajas de las isotermas de 23°C a 27°C a lo largo de la costa continental.

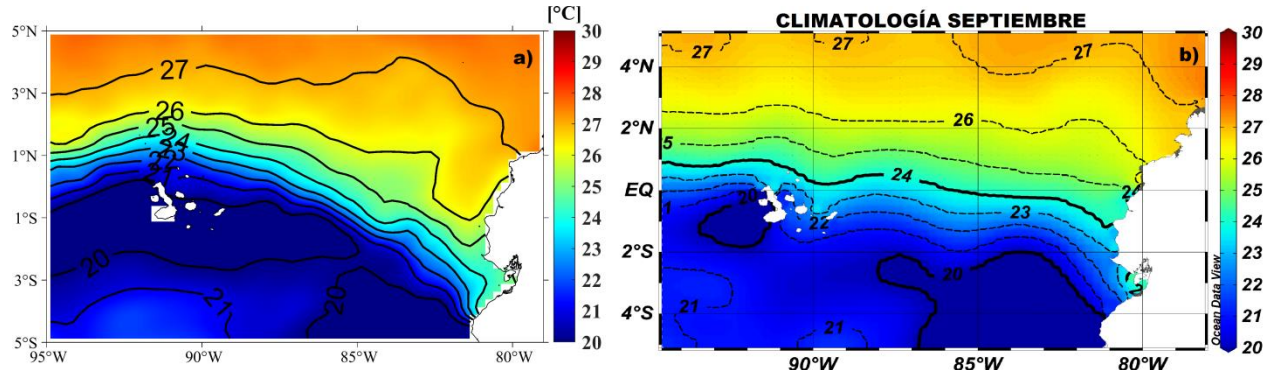


Figura 2 Temperatura Superficial en el Espacio Marítimo Ecuatoriano (EME). a) Promedio de TSM del 9 hasta el 13 de septiembre. Fuente: NOAA OI SST V2 High Resolution Dataset. b) Climatología de TSM de septiembre. Fuente: WOA2023.

Este desplazamiento hacia el sur también se reflejó en la salinidad superficial, ya que se observó la entrada de aguas con salinidad inferior a 33 hasta el sur de la costa continental, cuando normalmente la isohalina de 33 se ubica en la zona norte. En la climatología de septiembre, el rango predominante de salinidad oscila entre 33 y 34.5 (Figura 3b); sin embargo, durante el período de monitoreo, este rango fue de 32 a 33 (Figura 3a).

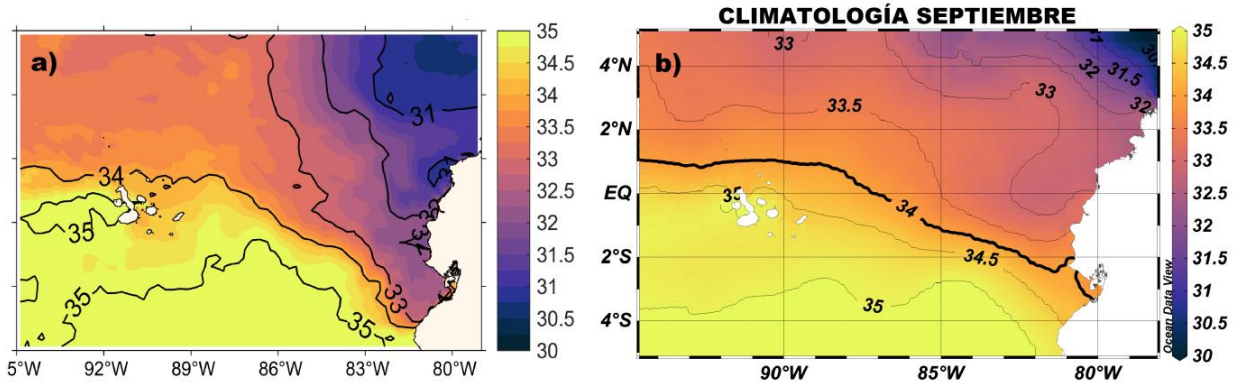


Figura 3 Salinidad superficial en el Espacio Marítimo Ecuatoriano (EME) a) Promedio de salinidad hasta el 10 de septiembre 2025. Fuente: Multi Observation Global Ocean ARMOR3D L4 analysis and multi-year reprocessing. b) Climatología de salinidad de septiembre. Fuente: WOA2023.

En la tabla 2 se detalla las características de la columna de agua registradas en septiembre en las estaciones fijas. Durante el monitoreo realizado, se encontró que en la zona norte (Esmeraldas) la temperatura superficial fue similar al valor climatológico, mientras que la salinidad presentó una disminución de casi dos unidades. En la zona central (Manta) y centro-sur (La Libertad), tanto la temperatura como la salinidad superficial registraron valores inferiores a los esperados para esta época del año.

Tabla 2 Características de la columna de agua en las estaciones fijas. (Datos obtenidos con el CTD)

	Esmeraldas	Manta	La Libertad
Temperatura superficial de mar (°C)	26.57	25.34	24.66
Espesor de la capa de mezcla (m)	32	25	16
Profundidad de la temperatura de 20 °C (m)	36	30	23
Salinidad superficial de mar	31.57	32.10	32.13

Fuente: INOCAR, septiembre 2025

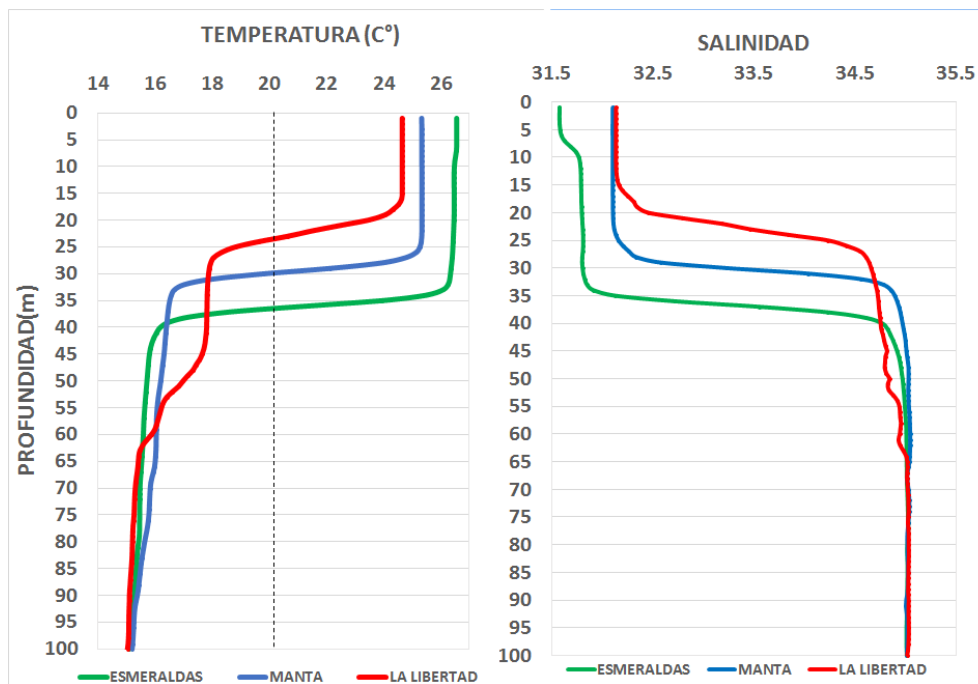


Figura 4 Propiedades físicas en la columna de agua en la costa continental y región insular. a) Perfiles de temperatura en °C y b) Perfiles de salinidad.

Durante septiembre, se registró un ingreso de aguas de menor salinidad y mayor temperatura hacia el sur. No obstante, la estructura térmica y halina de la columna de agua se mantuvo bien definida (Figura 4). La capa de mezcla presentó un espesor mayor en el norte y centro de la costa continental, alcanzando entre 25 y 32 metros, mientras que en el sur fue más somera, con 16 metros.

La termoclina se encontró más profunda en el norte y centro, entre 26 y 32 metros, con un gradiente térmico de aproximadamente 1.5°C/m, lo que indica una fuerte estratificación. En contraste, en el sur la termoclina se ubicó a menores profundidades, entre 15 y 25 metros, con un gradiente más débil de 0.65°C/m, asociado posiblemente al ingreso reciente de aguas cálidas y menos salinas (Figura 4). Por otro lado, la haloclina mostró un comportamiento similar al de la termoclina, evidenciando la presencia de agua con salinidad menor a 33 en la Libertad hasta cerca de 15 metros de profundidad, condiciones que no son habituales para esta época del año.

### 3.3. OXÍGENO DISUELTO

A nivel superficial, se registra un aumento de la concentración del oxígeno de 0.06 ml/L (Esmeraldas), 0.28 ml/L (Manta) y 0.07ml/L (La Libertad) en comparación al mes de agosto/2025, presentando un rango de concentraciones entre 4.77 y 5.00 ml/L (Tabla 3, Figura 5), siendo este rango mayor al climatológico de septiembre, entre 3.37 y 4.73 ml/L.

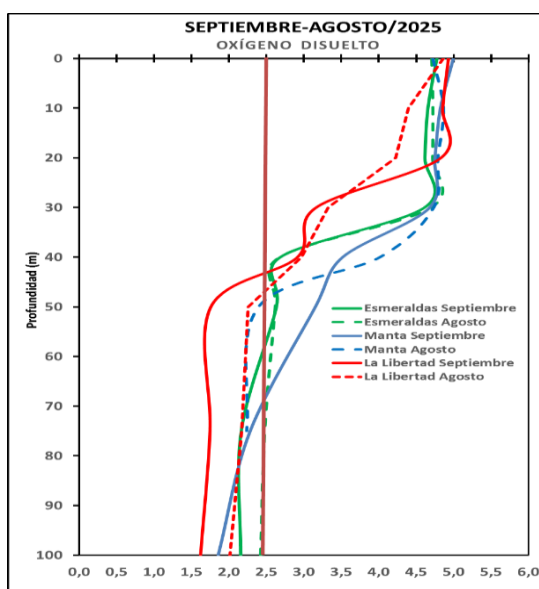


Figura 5 Perfil de oxígeno disuelto (ml/L) en la columna de agua hasta los 100 m en las tres estaciones muestreadas en agosto- septiembre 2025.

Tabla 3. Contenido de oxígeno disuelto de la columna de agua en Agosto-Septiembre /2025.

Parámetro	Esmeraldas Septiembre	Esmeraldas Agosto	Manta Septiembre	Manta Agosto	La Libertad Septiembre	La Libertad Agosto
O.D. Superficial (ml/L)	4.77	4.71	5.00	4.72	4.93	4.86
O.D Climatológico (ml/L)	3.51	3.62	4.73	3.59	3.37	3.45
O.D Columna de agua 0 a 100 m (ml/L)	3.54	3.63	3.76	3.72	3.23	3.28
O.D. Columna de agua de 30 a 100 m - (ml/L)	2.85	2.98	3.10	3.08	2.24	2.55
Profundidad (m) de la concentración de 2.5 ml/L.	60	40	70	48	40	45

Fuente. INOCAR 2025.

En septiembre se registró una menor concentración de oxígeno en toda la columna de agua en comparación con el mes anterior: Esmeraldas presentó 3.54 ml/L, Manta 3.76 ml/L y La Libertad 3.23 ml/L. La isolínea de 2.5 ml/L se localizó entre los 60 y 70 m de profundidad en las estaciones de Esmeraldas y Manta, mientras que en La Libertad se encontró a 40 m. Por otra parte, la oxiclina en la zona norte y central se ubicó entre los 30 y 70 m de profundidad, y en la zona sur entre los 20 y 50 m, mostrando en esta última una menor profundización respecto al mes anterior.

### 3.4. NUTRIENTES

Los valores promedio más altos de concentración de nutrientes en toda la columna de agua, entre las tres estaciones de muestreo, se registraron en La Libertad, con 5.62  $\mu\text{g-at/L}$  de nitrato, 0.25  $\mu\text{g-at/L}$  de nitrito, 1.06  $\mu\text{g-at/L}$  de fosfato y 10.36  $\mu\text{g-at/L}$  de silicato, siendo menores a los observados en agosto. En contraste, las concentraciones más bajas se detectaron en Esmeraldas, con 2.96  $\mu\text{g-at/L}$  de nitrato, 0.03  $\mu\text{g-at/L}$  de nitrito, 0.56  $\mu\text{mol/L}$  de fosfato y 9.53  $\mu\text{g-at/L}$  de silicato. Por otra parte, la nutriclina se localizó entre 30 y 40 m de profundidad en Esmeraldas y Manta, mientras que en La Libertad se presentó a una menor profundidad, entre 10 y 20 m (ver Tabla 4, Figura 6)

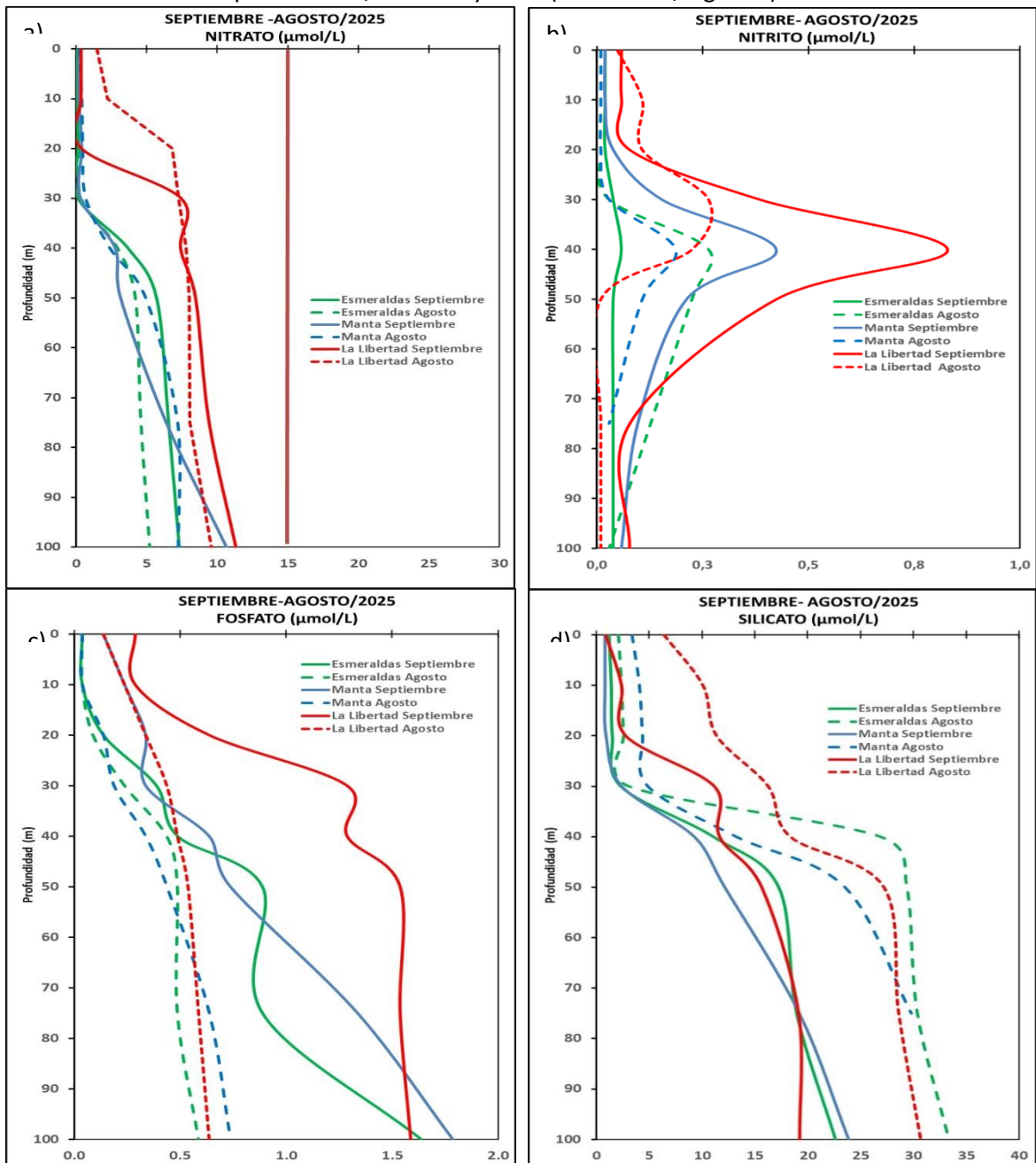


Figura 6 Perfil de nutrientes ( $\mu\text{mol/L}$ ) en las tres localidades de la costa continental; a) nitrato, b) nitrito, c) fosfato y d) silicato, agosto-septiembre 2025

Tabla 4 Caracterización del contenido de nutrientes en Agosto-Septiembre/2025

Parámetro	Esmeraldas Septiembre	Esmeraldas Agosto	Manta Septiembre	Manta agosto	La Libertad Septiembre	La Libertad Agosto
Ubicación de la nutriclina (m)	30	30-40	30	30-40	20	10 20
Nitrato superficial ( $\mu\text{mol/L}$ )	0.07	0.21	0.20	0.21	0.34	1.48
Nitrato en columna de agua ( $\mu\text{mol/L}$ )	2.96	2.26	3.00	2.94	5.62	6.41
Nitrato de 30 a 100- m ( $\mu\text{mol/L}$ )	4.68	3.47	4.65	4.49	8.79	8.15
Fosfato superficial ( $\mu\text{mol/L}$ )	0.04	0.04	0.14	0.04	0.29	0.14
Fosfato en columna de agua ( $\mu\text{mol/L}$ )	0.56	0.30	0.69	0.32	1.06	0.43
Fosfato de 30 a 100- m ( $\mu\text{mol/L}$ )	0.86	0.45	0.97	0.47	1.45	0.54
Silicato superficial ( $\mu\text{mol/L}$ )	1.20	2.09	0.80	3.39	0.90	6.38
Silicato en columna de agua ( $\mu\text{mol/L}$ )	9.53	16.26	8.68	14.32	10.36	18.61
Silicato de 30 a 100 m- ( $\mu\text{mol/L}$ )	14.43	24.63	13.39	20.54	15.36	24.21

Fuente. INOCAR 2025

En Esmeraldas, se observó que la concentración de nutrientes fue inicialmente baja en la capa superficial, pero aumentó con la profundidad (hasta los 100 m). Los niveles de nitrato pasaron de 0.07  $\mu\text{mol/L}$  a 7.32  $\mu\text{mol/L}$ , los de nitrito de 0.02  $\mu\text{mol/L}$  a 0.04  $\mu\text{mol/L}$ , los de fosfato de 0.04  $\mu\text{mol/L}$  a 1.64  $\mu\text{mol/L}$ , y los silicatos de 1.20  $\mu\text{mol/L}$  a 22.62  $\mu\text{mol/L}$  (Figura 6).

*Realizando una comparación de las concentraciones entre el mes de agosto y septiembre, se evidenció que existe una disminución a nivel superficial de nitrato de 0.14  $\mu\text{mol/L}$  y en la columna la concentración aumenta a 0.7  $\mu\text{mol/L}$ . El fosfato mantiene un valor similar de 0.4  $\mu\text{mol/L}$  en superficie, en columna asciende en 0.41  $\mu\text{mol/L}$ . A diferencia de silicato que disminuye tanto en la superficie en 0.89  $\mu\text{mol/L}$ , como en la columna en 6.63  $\mu\text{mol/L}$  (Figura 6).*

En Manta, se observaron condiciones similares a las de Esmeraldas, aunque con una concentración menor de fosfatos en la capa superficial, que aumentó considerablemente con la profundidad, alcanzando 1.64  $\mu\text{mol/L}$  a los 100 m. A esa profundidad, las concentraciones máximas de nitrato, fosfato y silicato fueron de 10.66  $\mu\text{mol/L}$ , 1.79  $\mu\text{mol/L}$  y 23.91  $\mu\text{mol/L}$ , respectivamente. Por otro lado, a los 40 m, el nitrito alcanzó su concentración máxima de 0.42  $\mu\text{mol/L}$  (Figura 6).

*El comportamiento de los nutrientes en el mes de agosto y septiembre demuestra que el nitrato a nivel superficial se mantiene relativamente estable, con una leve disminución de 0.01  $\mu\text{mol/L}$ , mientras que en la columna asciende ligeramente en 0.06  $\mu\text{mol/L}$ . El fosfato, en cambio, evidencia un incremento de 0.10  $\mu\text{mol/L}$  en la superficie y 0.37  $\mu\text{mol/L}$  en la columna de agua. En contraste, el silicato registra una notable reducción de 2.59  $\mu\text{mol/L}$  en superficie y 5.64  $\mu\text{mol/L}$  en la columna (Figura 6).*

En La Libertad, se observó un comportamiento diferente al de Esmeraldas y Manta, con concentraciones más bajas de nutrientes en la capa superficial (nitrato y silicato). A medida que se incrementó la profundidad, los niveles aumentaron gradualmente, alcanzando a los 30 m concentraciones de 7.42  $\mu\text{mol/L}$  (nitrato), 0.39  $\mu\text{mol/L}$  (nitrito), 1.29  $\mu\text{mol/L}$  (fosfato) y 11.16  $\mu\text{mol/L}$  (silicato). Al llegar a los 100 m, las concentraciones fueron de 11.30  $\mu\text{mol/L}$  (nitrato), 0.08  $\mu\text{mol/L}$  (nitrito), 1.59  $\mu\text{mol/L}$  (fosfato) y 19.23  $\mu\text{mol/L}$  (silicato), Figura 6.

En comparación entre agosto y septiembre, el nitrato superficial disminuyó en  $1.14 \mu\text{mol/L}$ , al igual que en la columna en  $0.79 \mu\text{mol/L}$ . El fosfato reveló un aumento tanto en superficie  $0.15 \mu\text{mol/L}$  como en la columna  $0.63 \mu\text{mol/L}$ , lo que refleja un aporte significativo de este nutriente en ambas capas. Finalmente, el silicato presentó una disminución en la superficie en  $5.48 \mu\text{mol/L}$  y  $8.25 \mu\text{mol/L}$  en la columna de agua (Figura 6).

### 3.5. CLOROFILA, FITOPLANCTON Y ZOOPLANCTON

#### 3.5.1. CLOROFILA

De las tres estaciones monitoreadas, Esmeraldas presentó a nivel superficial una productiva concentración de clorofila con  $1.35 \text{ mg/m}^3$ . La Libertad registró una máxima concentración de  $1.96 \text{ mg/m}^3$  a los 30 m; seguido de Manta con  $1.75 \text{ mg/m}^3$  y Esmeraldas con  $1.64 \text{ mg/m}^3$  a los 30 m respectivamente. Sin embargo, las concentraciones de clorofila han disminuido levemente en las tres estaciones con respecto a agosto (La Libertad  $2.26 \text{ mg/m}^3$ ) ubicado a 20 m (Figura 7).

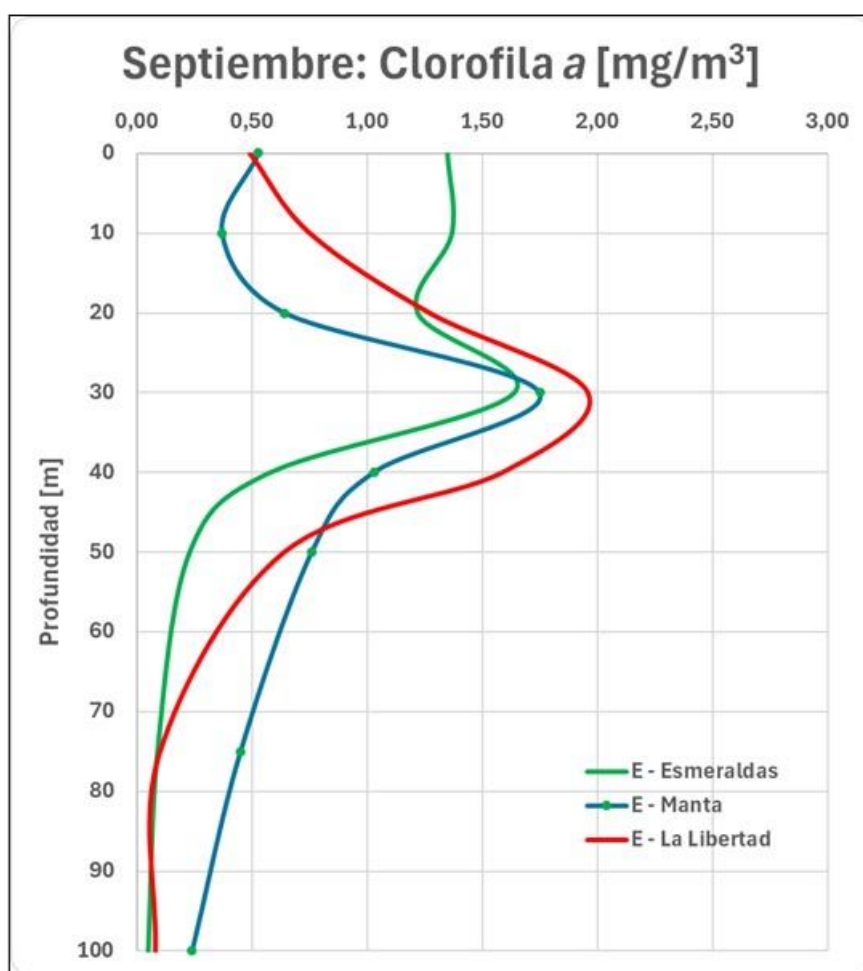


Figura 7 Perfil vertical de la clorofila a ( $\text{mg/m}^3$ ) en las tres estaciones fijas, durante septiembre- 2025.

### 3.5.2. FITOPLANCTON (CONTAJES CELULARES)

En La Libertad se presentó la máxima concentración fitoplanctónica con 41600 Cél.L<sup>-1</sup> en superficie. Esmeraldas mostró un doble repunte de abundancia fitoplanctónica (30 m y 40 m), en la capa subsuperficial con 197921 y 261538 Cél.L<sup>-1</sup>.

En Manta se caracterizó por una mayor concentración celular desde los 30 m con 6244393 Cél.L<sup>-1</sup> y disminuye progresivamente hasta los 50 m con 344005 Cél.L<sup>-1</sup>, favoreciendo una distribución más uniforme del fitoplancton (Figura 4).

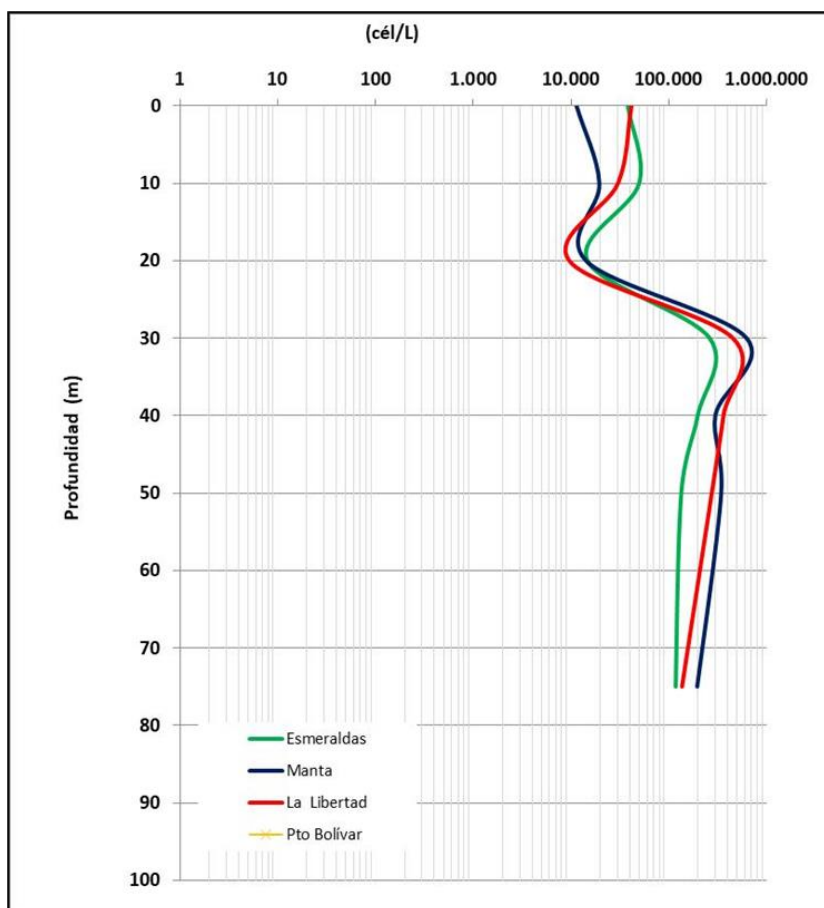


Figura 8 Perfil vertical de los contajes celulares en las estaciones fijas, durante septiembre-2025

En las tres localidades, las diatomeas céntricas fueron el grupo dominante, lo cual es característico de ambientes ricos en nutrientes y con mayor mezcla vertical, típica de la zona costera.

### 3.5.3. FITOPLANCTON RED 50u

La composición de las especies de fitoplancton, en la capa superficial fueron *Rhizosolenia imbricata* (36.6%), *Leptocylindrus danicus* (33.4%), *Stephanophyxis palmeriana* (16.3%), esta última especie es costera y de aguas cálidas observada en Esmeraldas; mientras que en Manta se presentaron las especies *Leptocylindrus danicus* (33.3%), *Rhizosolenia imbricata* (22.8%) estas especies son costeras productivas y el dinoflagelado *Goniodoma polyedricum* (12.1%) es indicador de aguas cálidas. En La Libertad en superficie se presentó la dominancia de *Rhizosolenia imbricata* (36.6%), *Leptocylindrus danicus* (33.4%) y *Proboscia alata* (16.0%).

En La Libertad, las características observadas a los 10-20 m relacionado con las máximas concentraciones de clorofila, debido a la abundancia de *Thalassiosira subtilis* (48.0%), *Rhizosolenia imbricata* (23.3%) y *Chaetoceros curvisetus* (4.37%), estas especies son indicadoras de aguas costeras y nutritivas. Es importante mencionar que es diferente la composición de las especies en relación al mes

anterior.

En Manta estuvo caracterizada en el estrato 10-20 m por la abundancia de *Thalassiosira subtilis* (25.3%), *Rhizosolenia imbricata* (14.6%), *Chaetoceros curvisetus* (14.1%) y *Climacodinium frauenfeldianum* (6.72%), esta última especie es típica de aguas cálidas. En el estrato de los 40-50 m se observaron las especies costeras *Thalassiosira subtilis* (39.7%), *Rhizosolenia imbricata* (14.6%), *Chaetoceros curvisetus* (11.9%) y *Climacodinium frauenfeldianum* (3.41%).

En tanto que en Esmeraldas, a los 10-20 m estuvo caracterizada por la dominancia de *Chaetoceros affinis* (59.7%), *Rhizosolenia imbricata* (28.6%) y *Thalassiosira subtilis* (4.04%). A los 40-50 m se presentaron las especies *Chaetoceros affinis* (28.1%), *Rhizosolenia imbricata* (24.8%), (Figura 9a y Figura 9b).

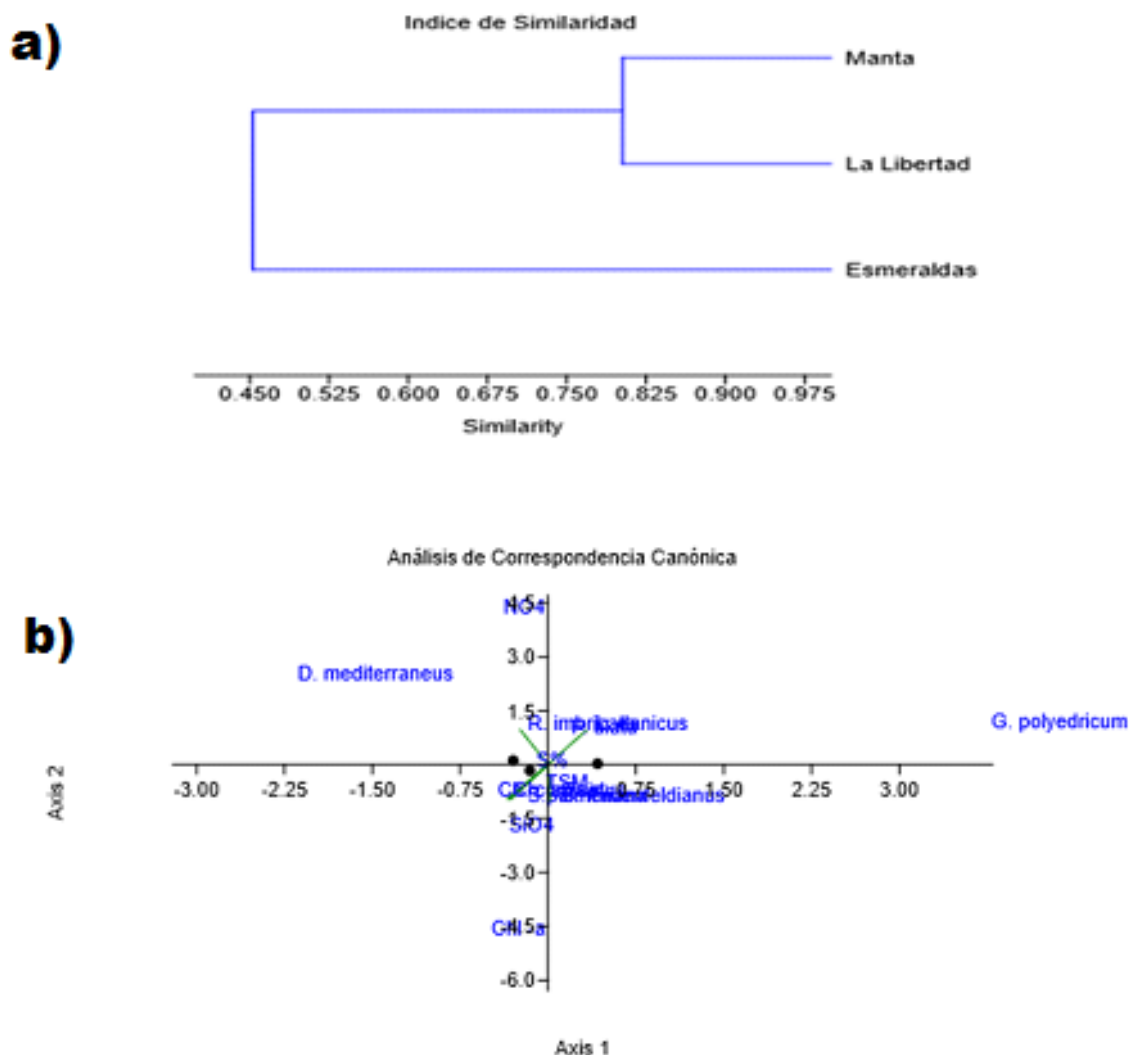


Figura 9. a) Índice de Similitud y b) Índice Multidimensional en las Estaciones Fijas: Superficial, septiembre 2025

En Manta estuvo caracterizada en el estrato 10-20 m por la abundancia de *Thalassiosira subtilis* (25.3%), *Rhizosolenia imbricata* (14.6%), *Chaetoceros curvisetus* (14.1%) y *Climacodinium frauenfeldianum* (6.72%), esta especie es típica de aguas cálidas. En el estrato de los 40-50 m se observaron las mismas especies costeras *Thalassiosira subtilis* (39.7%), *Rhizosolenia imbricata* (14.6%), *Chaetoceros curvisetus* (11.9%) y *Climacodinium frauenfeldianum* (3.41%), (Figura 10a y Figura 10b).

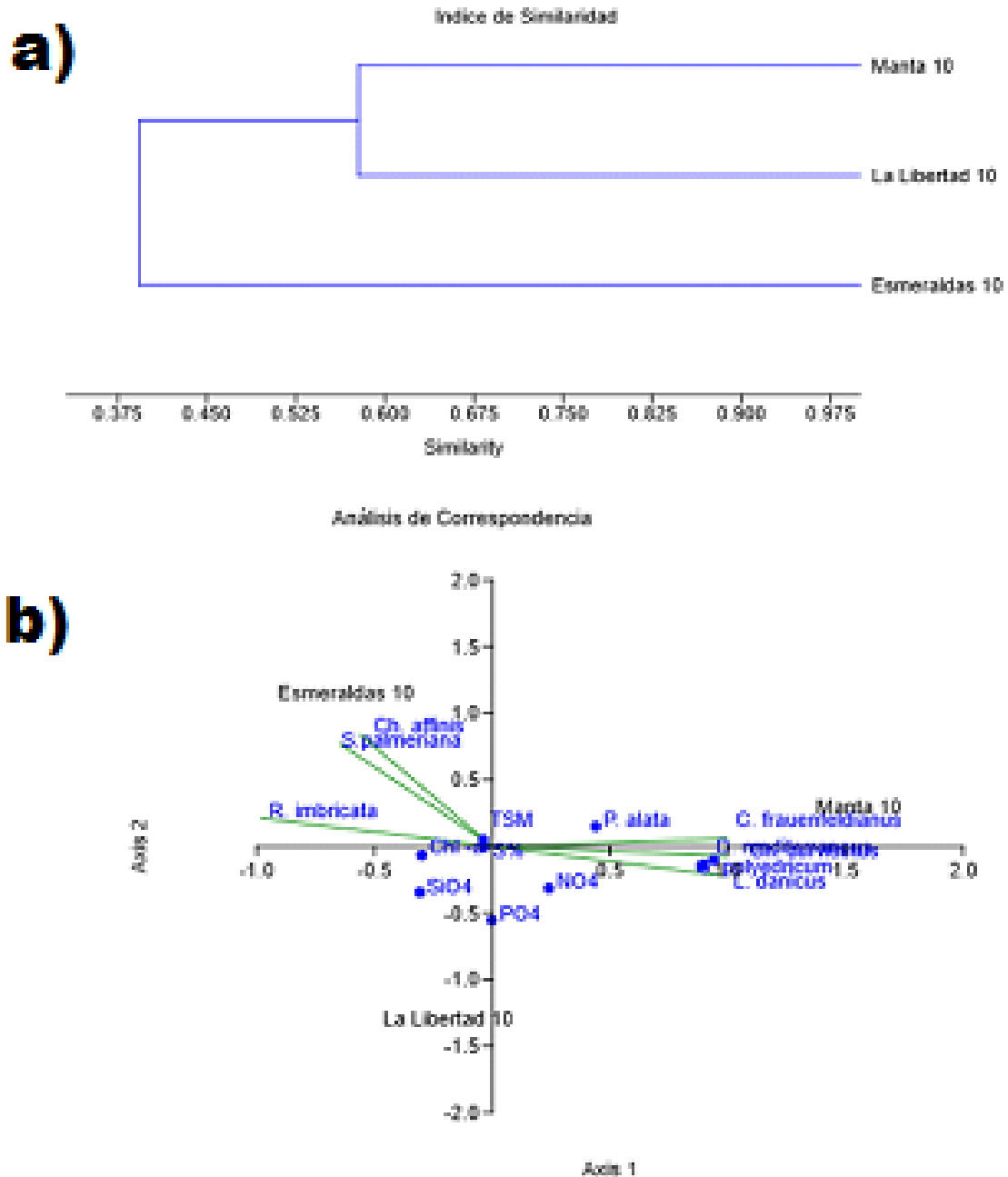


Figura 10 a) Índice de Similitud y b) Índice Multidimensional en las Estaciones Fijas: 10-20m, septiembre 2025

En Esmeraldas a los 10-20 m estuvo caracterizada por la dominancia de *Chaetoceros affinis* (59.7%), *Rhizosolenia imbricata* (28.6%) y *Thalassiosira subtilis* (4.04%). A los 40-50 m se presentaron las especies *Chaetoceros affinis* (28.1%), *Rhizosolenia imbricata* (24.8%) y *Leptocylindrus danicus* (14.0%). Cabe mencionar que a partir de los estratos de 10-20 m hasta los 40-50 m se observaron en las tres estaciones muy escasos dinoflagelados indicadores de aguas cálidas (Figura 11a y Figura b) y (Tabla 5).

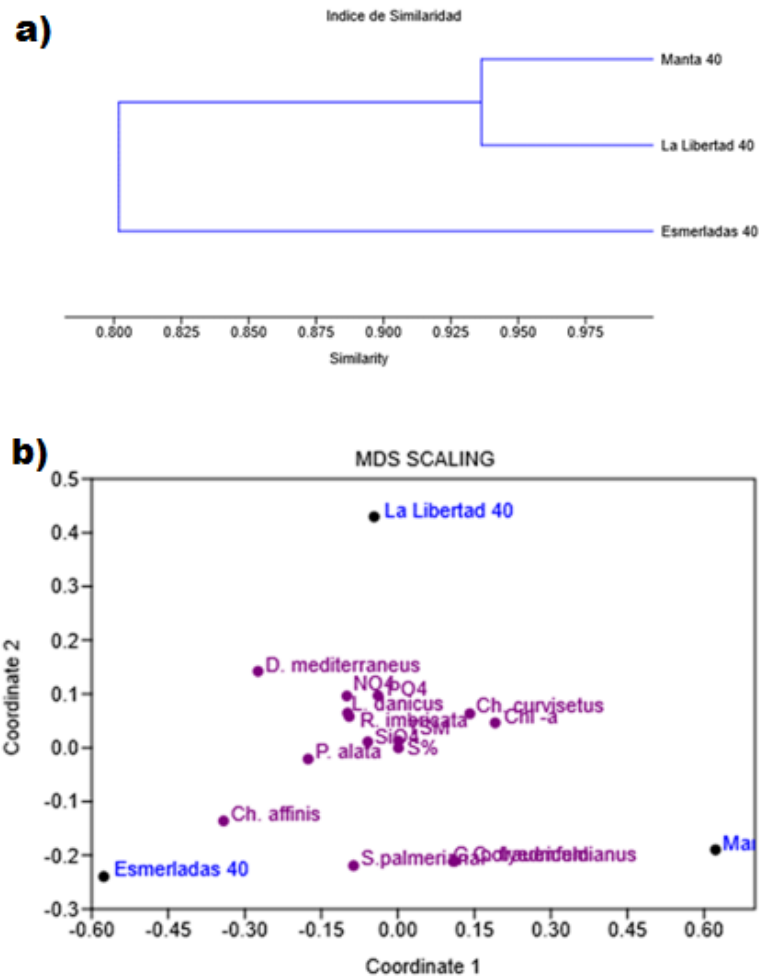


Figura 11 a) Índice de Similitud y b) Índice Multidimensional en las Estaciones Fijas: 40-50m, septiembre 2025.

Tabla 5 Abundancia relativa (%) de las diferentes especies del fitoplancton en Esmeraldas (E), Manta (M), La Libertad (LL), durante septiembre 2025.

Especies	Superficial			10-20 m			40-50 m		
	E	M	LL	E	M	LL	E	M	LL
<i>R. imbricata</i>	11.3	22.9	36.7	28.7	14.6	23.4	24.8	14.6	29.0
<i>L. danicus</i>	13.4	33.4	33.5	0	11.4	4.37	14.1	8.09	17.0
<i>P. alata</i>	11.2	16.9	16.0	1.12	2.63	0.87	8.87	3.54	5.6
<i>D. mediterraneus</i>	3.88	0.64	8.82	0	3.95	1.09	3.53	0	4.6
<i>C. frauenfeldianu</i>	2.43	0.85	0	0.57	6.72	1.31	2.54	3.41	0
<i>T. subtilis</i>	2.01	3.40	0.31	4.04	25.4	48.0	1.28	39.8	21.0
<i>S. palmeriana</i>	16.4	0	0.05	0.28	0	0	0.71	0.49	0
<i>Ch. curvisetus</i>	13.4	0.12	0.38	1.17	14.1	4.37	4.80	11.9	12.0
<i>Ch. affinis</i>	12.5	0.88	0.66	59.7	9.48	2.62	28.1	5.12	5.6
<i>G. polyedricum</i>	1.02	12.0	0.07	0	1.38	0.44	0.18	0.24	0
Otras especies	12.3	8.83	3.52	4.45	10.2	13.6	11.06	12.8	3.2
<b>Total</b>	100	100	100	100	100	100	100	100	100

### 3.5.4. ZOOPLANCTON RED 335u.

Se analizó tres estaciones a nivel superficial siendo Manta, la de mayor número de individuos del zooplancton con 249400 ind /m<sup>3</sup>, en la capa superficial y estuvo caracterizada por la dominancia de copépodos con 97,18 %. seguidos por quetognatos 2% y ostrácodos 0,5%.

Luego continúa Esmeraldas con 210875 ind /m<sup>3</sup>, conformado por copépodos 95,5%, quetognatos 2,61% y eufáusidos con 1,38% del total de individuos (Tabla 6).

Tabla 6 Abundancia relativa (%) de las taxas del zooplancton en Esmeraldas (E), Manta (M), La Libertad (LL), durante septiembre 2025.

TAXAS	SUPERFICIAL		
	E	M	LL
Anfípodos	0,01	0,02	0,01
Apendicularios	0,00	0,09	0,04
Copépodos	95,55	97,18	87,26
Decápodos	0,30	0,08	0,04
Doliolum	0,00	0,00	0,00
Eufáusidos	1,38	0,00	10,83
Cladóceros	0,00	0,02	0,00
Huevos de peces	0,05	0,02	0,10
Larvas de Peces	0,00	0,02	0,00
Poliquetos	0,00	0,00	0,37
Medusa	0,01	0,00	0,00
Ostrácodos	0,01	0,50	0,00
Larva de Estomatópodos	0,00	0,04	0,00
Pterópodos	0,06	0,00	0,02
Quetognatos	2,61	2,00	1,32
Sifonóforos	0,02	0,02	0,00
Total %	100,00	100,00	100,00
ind/100m <sup>3</sup>	210875	249400	56263

#### 3.5.4.1. Análisis de abundancia relativa por taxón.

Copépodos son claramente el grupo dominante en todas las estaciones, con valores entre 87–97% de la comunidad. Indica una estructura comunitaria simple dominada por un solo grupo.

Eufáusidos solo son importantes en La Libertad (10.83%), lo que sugiere condiciones favorables para organismos de mayor tamaño o un cambio en la composición trófica.

Quetognatos (predadores del plancton) mantienen presencia en todas las estaciones (2.61%, 2.00%, 1.32%), aunque en proporciones bajas.

Otros grupos (anfípodos, decápodos, apendicularios, ostrácodos, etc.) tienen proporciones menores al 1%, mostrando baja diversidad numérica.

## 4. CONCLUSIONES

En septiembre se evidenció el desplazamiento hacia el sur de aguas más cálidas y de menor salinidad. Estas masas de agua presentaron valores característicos de las zonas costeras colombianas (26–28 °C y 31–33 de salinidad). Como resultado, en Esmeraldas (zona norte de la costa continental) se registraron en superficie mayores concentraciones de oxígeno disuelto y clorofila que en Manta y La Libertad (zona

centro-sur). El patrón fue inverso en el caso de los nutrientes: Esmeraldas y Manta mostraron las concentraciones más bajas, mientras que en La Libertad (zona sur) se observaron valores elevados a cerca de 40 m de profundidad.

Frente a la costa ecuatoriana se observó una ligera disminución de la productividad primaria. No obstante, las concentraciones máximas de clorofila superaron los valores climatológicos, con presencia superficial en Esmeraldas y profundización hasta los 30 m en las tres estaciones muestreadas, favorecida por la elevada disponibilidad de nutrientes, especialmente silicatos.

La densidad total de zooplancton fue mayor en Manta y significativamente menor en La Libertad, lo que indica una marcada disminución de organismos en esta última estación. En todas las localidades muestreadas, los copépodos fueron el grupo dominante, evidenciando una comunidad de baja diversidad y alta dominancia.

**ANEXO:**

**Participantes del monitoreo oceanográfico:**

NOMBRE	VARIABLES
Blgo. Christian Naranjo	Variables Biológicas
Oc. Susy Marín	Variables Físicas
Ing. Quim. Richard Narea	Variables Químicas

**Personal técnico que participó en la elaboración del informe:**

NOMBRE	ACTIVIDAD
Oc. Susy Marín	Análisis y escritura de la componente física, unificación del informe integral.
Ing. Quim. Richard Narea	Análisis de la componente química.
Blga. María Elena Tapia	Análisis de clorofila, identificación de fitoplancton (red) y redacción de los resultados respectivos.
Blga. Elsa Salazar	Análisis contajes celulares y redacción de resultados respectivos.
Blgo. Raúl Marcillo	Análisis zooplancton y redacción de los resultados respectivos.
Blgo. Christian Naranjo	Unificación y revisión del informe biológico.
Oc. Leonor Vera	Revisión y aprobación técnica del informe.

Cite este boletín como: Instituto Oceanográfico y Antártico de la Armada del Ecuador.

BOLETÍN 10 MILLAS Nro.009-2025.

<https://www.inocar.mil.ec/web/index.php/boletines/10-millas>