

INSTITUTO PÚBLICO DE INVESTIGACIÓN DE ACUICULTURA Y PESCA

PROCESO DE INVESTIGACIÓN DE LOS RECURSOS BIOACUÁTICOS Y SU AMBIENTE

Unidad de Recursos Oceanografía y Cambio Climático

D. García, J. Cajas, R. Bucheli, D. Escalante, P. Macías

FLORACIÓN ALGAL DEL DINOFLAGELADO EPIBENTÓNICO *Amphidinium carterae*, Hulburt, FRENTE AL MALECÓN 2000 (septiembre 2023)

1. INTRODUCCIÓN

Las floraciones algales o conocidas también como mareas rojas, son productos de la acumulación excesiva o blooms de microalgas que forman parte del fitoplancton el cual crea un efecto en la coloración del agua y dependiendo del tipo de organismo es la tonalidad que se presenta. Las floraciones de algas no solo afectan nuestros océanos, también se forman en cuerpos de agua dulce, haciendo que los ríos, lagos o estanques huelan mal y se vuelvan viscosos (NRDC.org, 2019).

Las microalgas que causan mareas rojas, corresponden a cianobacterias, diatomeas, dinoflagelados, silicoflagelados, primnesiofitas y rafidofitas, siendo los dinoflagelados uno de los grupos principales del fitoplancton causantes de estas floraciones, capaces de provocar eventos nocivos (tóxico o dañino) e impactos ecológicos y económicos reportados a nivel mundial (Anderson et al., 1998, citado por Torres 2013). Este plancton corresponde a protistas unicelulares que exhiben una gran diversidad tanto de forma como de tamaño y la mitad de este grupo son fotosintéticos (Gaines y Elbrächter, 1987); la otra mitad es exclusivamente heterótrofa. Las condiciones que favorecen el incremento de estas algas pueden ser por diversas razones, y entre ellas las más comunes son la radiación ultravioleta y los impactos antropogénicos como la contaminación marina, eutrofización, entre otros factores, enunciados por Marshall et al., 2000.

La distribución de estos eventos, han correspondido generalmente en el Golfo de Guayaquil con ocurrencias más del 30 %, y también en los canales internos del Estero Salado, Río Guayas (5%), y entre la isla Puná (Provincia del Guayas) y en el borde costero de la provincia de El Oro. La mayor parte de los florecimientos han sido inocuos y muy pocos han causado mortalidad en peces o crustáceos. En nuestro país se han reportado alrededor de 37 especies de dinoflagelados, principalmente de vida libre (Torres, 2013). El rasgo característico más obvio de los miembros de este último es la posición de la cintura, que normalmente divide la célula en una epiteca pequeña y una hipoteca más grande (Dodge y Sanders, 1985).

El 11 y 12 de septiembre de 2023 se observó una discoloración marrón en el río Guayas, la cual cubría una extensa área acumulándose principalmente en las orillas del sector comprendido frente al Malecón 2000 desde la Calle 9 de Octubre hasta la Noria-mirador, se procedió a

realizar un muestreo con el objetivo de coleccionar muestras de agua para determinar las condiciones físico-químicas y planctónicas existentes, y conocer la especie causante de la discoloración.

A través de información extraoficial, proporcionada por el sector camaronero de Puerto Baquerizo Moreno (Juján-Guayas), fue registrada para la primera semana de septiembre, una mortalidad de camarones, la cual ocasionó pérdidas significativas en su producción, posiblemente por el florecimiento de un dinoflagelado (células vivas) (Anexo 1), con características similares a la especie reportada en este estudio, y que no hubo un seguimiento de su intensidad.

2. METODOLOGÍA

2.1 Ubicación Geográfica

La colecta de muestras fue tomada el 12 de septiembre de 2023, seleccionando 2 estaciones a lo largo del muelle del malecón donde se observó la discoloración marrón. La estación 1 se ubicó en el extremo norte del malecón 2000 por la Noria-mirador (2.18701519,-79.87606298) y la estación 2 por el muelle de la parte central del Malecón 2000 (2.18809064-79.87682729) (Figura 1).



Figura 1.- Posición geográfica de los sitios de colecta de muestra donde se reportó la floración algal.

2.2 Metodología de Campo

Se realizó la colecta de la muestra en superficie de manera directa con ayuda de la botella Niskin de 10 L., obteniendo submuestras tanto para parámetros físicos TSM (°C), químicos: Salinidad (ups), Oxígeno (mg/L) y Nutrientes (ug mol/L) y biológico (fitoplancton Cel.l-1).

Se conservó in situ una submuestra de 200 ml con solución de lugol, para su posterior análisis cuantitativo con ayuda de un Microscopio Invertido LEICA DMi8 (automático), empleando cámaras de sedimentación de 10 ml posterior a 24 horas (Utermöhl, 1958), cuyo resultado final fue multiplicado por el factor de dilución 1/10 al ser un ecosistema con alto contenido de materia orgánica.

Para la identificación taxonómica del dinoflagelado epibentónico se tomó una muestra directa de agua, la misma que mantuvo la cadena de frío en una hielera, con la finalidad de observar muestras en fresco y conservar estructuras claves para su identificación mediante la ayuda de un Microscopio binocular de contraste de Fase Olympus BX 43 con un objetivo plan acromático de contraste PH3 (100 X) al ser células de tamaño pequeño. Las características morfológicas de la especie se validaron en base a los trabajos realizados por Licea et al., (1995), Tomas (1996), Sar et al., (2002), Meave del Castillo & Zamudio (2009) y Gárate-Lizárraga (2012).

Figura 2.- Floración de *Amphidinium carterae* Hulburt, 1997 en malecón 2000 frente al río Guayas, Guayaquil-Ecuador 12/09/2023



Característica de la discoloración del agua

Se observaron parches de color marrón dispersas en el río, frente al área de juegos mecánicos del Malecón 2000, cuyo desplazamiento estuvo en función a la baja marea permitiendo formar pequeñas betas de poca longitud con una extensión aproximada 20 m a lo largo del muelle del Malecón 2000.

3 RESULTADO Y DISCUSIÓN

3.1 Descripción de la especie

Amphidinium carterae Hulburt, 1957

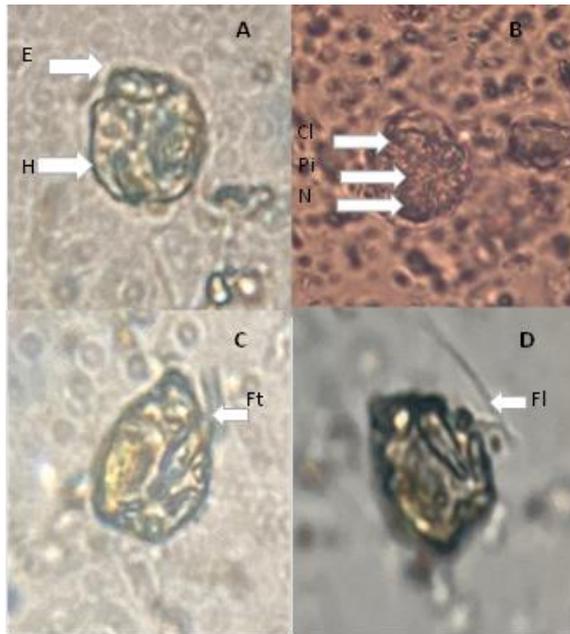


Figura 3.- Microfotografía del dinoflagelado atecado *A. carterae* registrado en el Malecón 2000: **A y B vista dorsal;** E (Episoma/Epicono); H (Hiposoma/Hipocono); Cl (Cloroplasto); Pi (Pirenoide) N (Núcleo); **C y D vista ventral;** Ft (Flagelo Transversal); Fl (Flagelo longitudinal).

Dimensiones: Las células midieron entre 11.6 μm de largo y entre 10.6 μm de ancho (mediciones promedio).

Breve descripción: Los especímenes se ajustan a la descripción de *A. carterae* en términos de forma y tamaño. Las células tienen una forma más o menos ovalada, aplastadas-dorso-ventralmente. El episoma es pequeño con forma de media luna o con forma de lengua, desviada hacia la izquierda, describiendo una espiral descendente que está desplazada 2 o 3 veces la anchura del *cingulum*. Posee un cloroplasto muy ramificado normalmente en posición esférica, con gran pirenoide central. El núcleo tiene forma de media luna y está situado en el hiposoma.

Distribución y Ecología: Esta especie parece estar ampliamente distribuida tanto en zonas templadas como tropicales (Tomas, 1996 y Hallegraeff, 2003); se encuentran en áreas arenosas y marismas de las Islas Británicas; costas del norte de Europa (Licea et al., 1995); asociadas aguas de surgencias por influencia de vientos del noroeste del Golfo de California (Gárate-Lizárraga, 2012). Es una microalga unicelular, eucariota, biflagelada y mixótrofa, que suele encontrarse en zonas tropicales y subtropicales y en aguas costeras templadas (Gárate et al.,

2019). También ha sido reportada en áreas arenosas y rocosas en la zona de Ballenita y Punta Blanca de la provincia de Santa Elena-Ecuador (Gonzabay, 2020).

Toxicología: *A. carterae* puede producir compuestos hemolíticos e ictiotoxinas (Yasumoto et al., 1987; Tindall & Morton, 1998; Echigoya et al., 2005; Rhodes et al., 2010) y a su vez tiene una variedad de efectos nocivos sobre adultos y larvas de invertebrados asociada también en la ciguatera humana (Baig et al., 2006).

Características de la especie que originó la floración algal

Considerando que sus abundancias registraron valores entre 208 200 Cel.l⁻¹ en la estación 1 y 277 600 Cel.l⁻¹ en la estación 2, con alto contenido de materia orgánica (detritus) y sedimentos, cuyas condiciones ambientales como la temperatura y radiación solar (509 -668 w/m²) registradas el 12 de septiembre de 2023 infirieron en la degradación parcial de la muestra, que permitió inferir que la especie se encontraba en la fase de muerte celular y siendo su hábitat de ecosistemas estuarinos y marinos, no pudo establecer su permanencia en el río, ingresando por la Isla Mondragón hacia el río Guayas por acción de la pleamar. De igual manera, se puede inferir que son también el resultado de la acumulación física de las células por efectos del viento o las mareas a lo largo de la costa (Gárate-Lizárraga et al., 2006).

La influencia de mareas a la que está expuesto el río Guayas hacen que sea un área muy fértil, dando lugar a la alta diversidad de fitoplancton propias de ambientes tropicales y de interacción de masas de agua oceánica y aguas dulces (Clark et al., 2014). Sin embargo, la dinámica atmosférica en la actualidad ha modificado el clima, principalmente en el incremento de la temperatura y altos niveles de radiación solar registrados durante la primera quincena de septiembre según INAHMI.

Es así, que el conjunto de factores antes mencionados, incidió en un evento inusual de marea roja (marrón) que ingresó al río Guayas en pleamar en horas de la tarde del 11 de septiembre de 2023 persistiendo hasta el día siguiente en horas de la mañana, determinándose como el primer registro del dinoflagelado epibentónico *Amphidinium carterae* Hulburt, 1957 en el río Guayas.

En el Ecuador esta especie ha sido reportada por Villamar (2020), Chica (2020) y Gonzabay (2021), tanto en sustratos artificiales como en sustratos arenosos en dos playas de la provincia de Santa Elena, cuyas abundancias fueron representativas, pero que no afectaron a la biota del sistema. Por otro lado, el evento inusual de *A. carterae* en el río Guayas explicaría que aguas afuera arrastraron la especie hacia la ría, quedando pequeños parches de color marrón

dispersos al norte del Malecón 2000 con una extensión aproximada de 20 m. Esta floración se encontró en la fase de muerte celular considerando que sus abundancias registraron valores entre 208 200 Cel.L⁻¹ en la estación 1 y 277 600 Cel.l⁻¹ en la estación 2.

Con respecto al fitoplancton asociado a este bloom en decrecimiento, se registró la presencia de especies propias de zonas eutróficas reportadas para el río Guayas como *Polymyxus Coronalis* y *Fragilaria longissima* (Cajas de L. et al., 1998). Sin embargo, la diferencia en su composición por puntos se observó que la estación 1 presentó mayor riqueza de especies en comparación con la estación 2, considerando que esta última hubo mayor cantidad de detritus (Anexo 2). Una de las razones por la cual esta floración no permaneció en el sistema por mucho tiempo, fue por el rango de salinidad ya que el desarrollo de muchas especies de dinoflagelados epífitos es de 32 (UPS) (Hernández, 2019), y el valor obtenido localmente fue de 1 (UPS) es decir, característico de río con influencia marina.

La salinidad registrada en este ecosistema varía por acción de la marea, el oxígeno disuelto no indica condiciones de hipoxia y los nutrientes inorgánicos disueltos presentan concentraciones similares a otros sistemas influenciados por la confluencia de masas de agua dulce, donde dominan las formas nitrogenadas (nitrato y amonio), mientras que los valores de fosfato sugieren el aporte de agua residuales urbanas, y el intercambio de iones agua-sedimento estarían reflejadas por las concentraciones de silicato (Anexo 3).

La estructura del fitoplancton denota que las especies marinas y estuarinas que ingresaron al sistema quedaron retenidas en conjunto con el dinoflagelado epibentónico que presentó degradación parcial de la célula por la exposición alta de radiación solar registrada el 12 de septiembre de 2023 en vaciante próximo a la máxima bajamar. Es así, que Vera et al., (2022) indicaron que la marea menguante (reflujo) tiene una duración aproximadamente de siete horas en el río Guayas, es decir, entre un 65% y un 70% más larga que la marea viva, que tiene cuatro horas de duración.

4 CONCLUSIÓN

- La evidencia presentada en este muestreo demostró que el carácter poco profundo de la ría y probablemente la intensidad y frecuencia de los vientos en la zona, son los responsables de la homogeneidad observada en los parámetros analizados, los valores no difieren significativamente y podrían estar determinados por la naturaleza del sustrato y la incidencia de los aportes externos, ocasionando un desequilibrio y posiblemente condiciones eutróficas.
- En cuanto al primer nivel trófico su composición reflejó el aporte de masas de agua (marinas y continentales) dando lugar al desarrollo principalmente de diatomeas.
- El evento inusual de *A. carterae*, en el río Guayas, evidenció su primer registro como florecimiento en sistemas continentales con influencia marina.

5 REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Baig, H.S., S.M. Saifullah & A. Dar. (2006). Occurrence and toxicity of *Amphidinium carterae* Hulburt in the North Arabian Sea. *Harmful Algae*, 5: 133–140
- Cajas de L., D. Coello y O. Moya. (1998). Comunidades del fitoplancton en los ríos Daule y Guayas. Comportamiento Temporal y espacial de las características físicas, químicas y biológicas del Golfo de Guayaquil y sus afluentes y Babahoyo entre 1994-1996. Instituto Nacional de Pesca. Guayaquil – Ecuador. 161-180 pp.
- Chica, C. (2020). *Reclutamiento de dinoflagelados epibentónicos: comparación de dos sustratos artificiales en playa de San Lorenzo, Salinas*. (Tesis de Licenciatura). Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Clark, M. R., Rowden, A. A., Schlacher, T. A., Guinotte, J., Dunstan, P. K., Williams, A., O’Hara, T. D., Watling, L., Niklitschek, E., & Tsuchida, S. (2014). Identifying Ecologically or Biologically Significant Areas (EBSA): A systematic method and its application to seamounts in the South Pacific Ocean. *Ocean & Coastal Management*, 91, 65–79. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2014.01.016>
- Dodge JD & RD Saunders (1985). A partial revision of the genus *Oxytoxum* (Dinophyceae) with the aid of scanning electron microscopy. *Botánica Marina* 28: 99-122.
- Echigoya, R., L. Rhodes, Y. Oshima & M. Sa-take. (2005). The structures of five new an-tifungal and hemolytic amphidinol analogs from *Amphidinium carterae* collected in New Zealand. *Harmful Algae*, 4: 383–389. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2004.07.004>
- Gaines G. & M. Elbrächter (1987). Heterotrophic nutrition. In: Taylor FJR (ed). *The biology of dinoflagellates*. Botanical Monographs 21: 224-226. Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Gárate Lizárraga, I., González Armas, R., Verdugo Díaz, G., Okolodkovb, Y., Pérez Cruz, B. & Díaz Ortiz, J. (2019). Seasonality of the dinoflagellate *Amphidinium* cf. *carterae* (Dinophyceae: Amphidinales) in Bahía de la Paz, Gulf of California. *Marine Pollution Bulletin*, 146, 532-541. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.06.073>
- Gárate-Lizárraga, I, Muñetón-Gómez, MS & Maldonado-López, V. (2006). Florecimiento del dinoflagelado *Gonyaulax polygramma* frente a la Isla Espíritu Santo, Golfo de California (Octubre 2004). *Rev. Invest. Mar.*, 27(1), 31–39.
- Gárate-Lizárraga, I. (2012). PROLIFERATION OF *Amphidinium carterae* (GYMNODINIALES: GYMNODINIACEAE) IN BAHÍA DE LA PAZ, GULF OF CALIFORNIA. *Oceanides*. Vol. 27 No. 2. <https://doi.org/10.37543/oceanides.v27i2.115> Golfo de California. Universidad Autónoma de Baja California Sur, SEPFOMES.
- Gonzabay, J. (2021). Composición y abundancia de dinoflagelados bentónicos asociados al sustrato arenoso en dos playas de la provincia de Santa Elena. (Tesis de Licenciatura). Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Hallegraef, G. M., Anderson, D. M., Cembella, A. D., & Enevoldsen, H. O. (2003). Manual on harmful marine microalgae. In UNESCO. (Ed.), Monographs on oceanographic methodology. UNESCO.

Hernández, R. (2019). Diversidad, abundancia y distribución de dinoflagelados epífitos en la zona intermareal rocosa del Área Natural Protegida Complejo Los Cóbanos, El Salvador (Tesis de Licenciatura). Universidad de El Salvador Facultad De Ciencias Naturales Y Matemática Escuela De Biología.

Licea-Durán, S., J. L. Moreno-Ruiz, H. Santoyo-Reyes & G. Figueroa (1995). Dinoflageladas del Golfo de California. Ed. Universidad Aut. De Baja California Sur. SEP-FOMES PROMARCO. Ciudad de México-México.

Meave del Castillo. M. E. y Zamudio, Resendiz, M.E. (2009). Atlas de dinoflagelados marinos del Pacífico Mexicano, en Dinoflagelados y Diatomeas del Pacífico tropical mexicano. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. Informe final SNIB-CONABIO, Proyecto No. DJ022. Ciudad de México. PROMARCO. México, D. F. ix+165 pp.

Nature resource defense council (2019). <https://www.nrdc.org/es/stories/floraciones-algas-nocivas-agua-dulce-101#causes>

Reguera, B., Alonso, R., Moreira, A., Méndez, S. (2011). Guía para el diseño y puesta en marcha de un plan de seguimiento de microalgas productoras de toxinas. COI de UNESCO y OIEA, Paris y Viena 2011. Manuales y Guías de la COI, 59 (español solamente).

Rhodes L.L., K.F. Smith, R. Munday, A.I. Sel-wood, P.S. McNabb, P.T. Holland & M.Y. Bottein (2010). Toxic dinoflagellates (Dinophyceae) from Rarotonga, Cook Islands. *Toxicon*, 56: 751–758. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2009.05.017>.

Sar, E., Ferrario, M & Reguera, B. (2002). Floraciones Algas Nocivas En El Cono Sur Americano. Instituto Español de Oceanografía. Madrid-España.

Tindall, D.R. & S.L. Morton. (1998). Community dynamics and physiology of epiphytic/benthic dinoflagellates associated with ciguatera, 293–313. In: Anderson, D.M., A.D. Cembella & G.M. Hallegraef (Eds.). *Physiological Ecology of Harmful Algal Blooms*. Proceedings of the NATO-ASI, Volume 41. Springer Verlag, Heidelberg.

Tomas, C. (1996). Identifying marine diatoms and dinoflagellates. Academic Press, Inc. USA.

Torres, G. (2021). Eventos de mareas rojas: estrategias de manejo preventivas en Ecuador. *Revista Universidad de Guayaquil*, 117(3), 19–28. DOI: <https://doi.org/10.53591/rug.v117i3.863>.

Utermöhl, H., (1958). Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton Methodik. *Mitteilungen Internationale Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 9, 1–38.

Vera

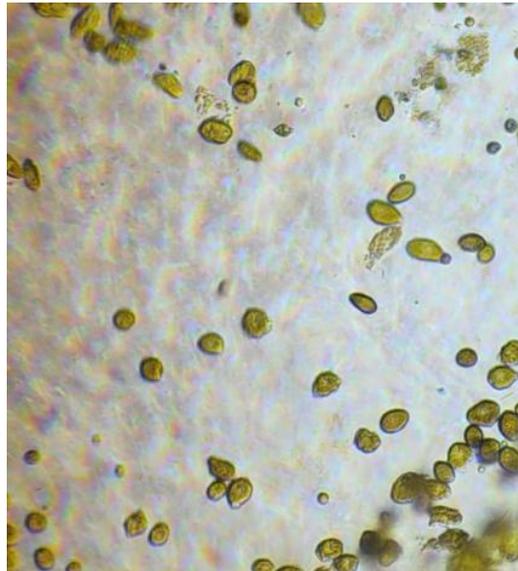
San Martín, L., Hernández-Vaca, F., Mindiola Robayo, M., & Nath Nieto, J. (2022). Características de las corrientes en un tramo del Río Guayas. *Revista Acta Oceanográfica Del Pacífico*, 4(1). <https://doi.org/10.54140/raop.v4i1.47>

Villamar, A. 2020. Composición y abundancia de dinoflagelados epibentónicos asociados a un sustrato artificial en dos playas de la Provincia de Santa Elena. (Tesis de Licenciatura). Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Yasumoto, T., N. Seino, Y. Murakami & M. Mu-rata. (1987). Toxins produced by benthic di-noflagellates. *Biol. Bull.*, 172: 128–131. <https://doi.org/10.2307/1541612>.

ANEXOS

Anexo 1. Dinoflagelados (células vivas) registrados en camaronera ubicada en Puerto Baquerizo Moreno (Juján-Guayas), septiembre 2023



Anexo 2. Fitoplancton asociado a la floración de *Amphidinium carterae* Hulburt, 1957 en el malecón 2000 del río Guayas, septiembre 2023

CLASE	FAMILIA	NOMBRE CIENTÍFICO	Punto 1			Punto 2			
			AGUA DULCE	COSMOPOLITA	ESTUARINA	MARINA	AGUA DULCE	COSMOPOLITA	ESTUARINA
BACILLARIOPHYCEAE	Bacillariaceae	<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimann & J.C.Lewin, 1964			X				
		<i>Navicula</i> spp.					X		
		<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W.Smith, 1853					X		
		<i>Nitzschia holsatica</i> Hustedt, 1930	X						
		<i>Nitzschia obtusa</i> W.Smith, 1853	X						
		<i>Nitzschia palea</i> (Kützing) W.Smith, 1856	X						
		<i>Nitzschia sigmaidea</i> (Nitzsch) W.Smith, 1853	X				X		
	Cymbellaceae	<i>Cymbella affinis</i> Kützing, 1844	X				X		
	Gomphonemataceae	<i>Gomphonema parvulum</i> (Kützing) Kützing, 1849					X		
	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia gibba</i> (Ehrenberg) Ehrenberg, 1843.	X						
	Rhoicospheniaceae	<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot, 1980	X						
Rhopalodiaceae	<i>Rhopalodia gibba</i> (Ehrenberg) Otto Müller, 1895	X							
CHLOROPHYCEAE	Scenedesmaceae	<i>Desmodesmus communis</i> (E. Hegewald) E. Hegewald, 2000	X						
		<i>Scenedesmus obliquus</i> (Turpin) Kützing, 1833	X						
		<i>Monoraphidium arcuatum</i> (Korshikov) Hindák, 1970	X						
COSCINODISCOPHYCEAE	Aulacoseiraceae	<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Simonsen, 1979					X		
	Coscinodiscaceae	<i>Coscinodiscus asteromphalus</i> Ehrenberg, 1844			X				X
		<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehrenberg, 1844				X			
		<i>Coscinodiscus marginatus</i> Ehrenberg, 1844				X			
		<i>Coscinodiscus perforatus</i> Ehrenberg, 1844				X			X
		<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehrenberg, 1840							X
	Heliopeltaceae	<i>Actinocyclus curvatulus</i> Janisch, 1874							X
		<i>Actinoptychus senarius</i> (Ehrenberg) Ehrenberg, 1843							X
		<i>Polymyxus coronalis</i> L.W.Bailey, 1862			X				X
	Melosiraceae	<i>Melosira nummuloides</i> C.Agardh, 1824	X						
	Paraliaceae	<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve, 1873			X				X
	Rhizosoleniaceae	<i>Rhizosolenia setigera</i> Brightwell, 1858				X			
	Skeletonemataceae	<i>Skeletonema costatum</i> (Greville) Cleve, 1873			X				X
	Stephanodiscaceae	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing 1844	X				X		
		<i>Cyclotella</i> spp.		X				X	
	Thalassiosiraceae	<i>Minidiscus</i> spp.			X				
		<i>Thalassiosira eccentrica</i> (Ehrenberg) Cleve, 1904				X			
<i>Thalassiosira lineata</i> Jousé, 1968								X	
Triceratiaceae	<i>Odontella sinensis</i> (Greville) Grunow, 1884				X				
DINOPHYCEAE	Gymnodiniaceae	<i>Cochlodinium</i> sp.				X			
EUGLENOPHYCEAE	Phacaceae	<i>Lepocinclis</i> sp.					X		
		<i>Phacus</i> sp.	X						
FRAGILARIOPHYCEAE	Fragilariaceae	<i>Ceratoneis fasciola</i> Ehrenberg, 1839	X						
		<i>Fragilaria longissima</i> Hustedt, 1913	X						

Anexo 3. Parámetros físicos-químicos de la floración de *Amphidinium carterae* Hulburt, 1957 en el malecón 2000 del río Guayas, septiembre 2023

Puntos	T (°C)	Sal (UPS)	Viento (m/seg)	Nubosidad (octa)	D. Secchi (m)	Nitrito (mg/l)	Nitrato (mg/l)	Fosfato (mg/l)	Silicato (mg/l)	Amonio (mg/l)	Oxígeno (mg/l)
1 (Noria-Mirador)	27.3	1	1	6/8	0.2	0.019	4.489	0.213	27.763	0.135	4.437
2 (Muelle)	28.3	1	1	6/8	0.05	0.023	4.364	0.186	35.977	0.157	4.284