

# 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  
ÁREA PLANCTON

## REVISIÓN DOCUMENTAL: “RELEVANCIA DE LA MICROALGA *Chattonella* EN EL ECUADOR”

### 1. INTRODUCCIÓN

En el Ecuador se ha observado que en el Golfo de Guayaquil y la provincia de Santa Elena son los sitios de mayor ocurrencia de florecimientos algales de especies de *Chattonella*, según Borbor-Córdova et al., (2019); Torres (2015) y Torres-Zambrano (2000). Es así, que la primera contribución al registro de rafidofitas de este género se dio lugar en el río Guayas, en enero de 1997 y 2007, coincidiendo con el registro de la estacionalidad lluviosa (Torres et al., 2024).

### 2. CARACTERES MORFOLÓGICOS:

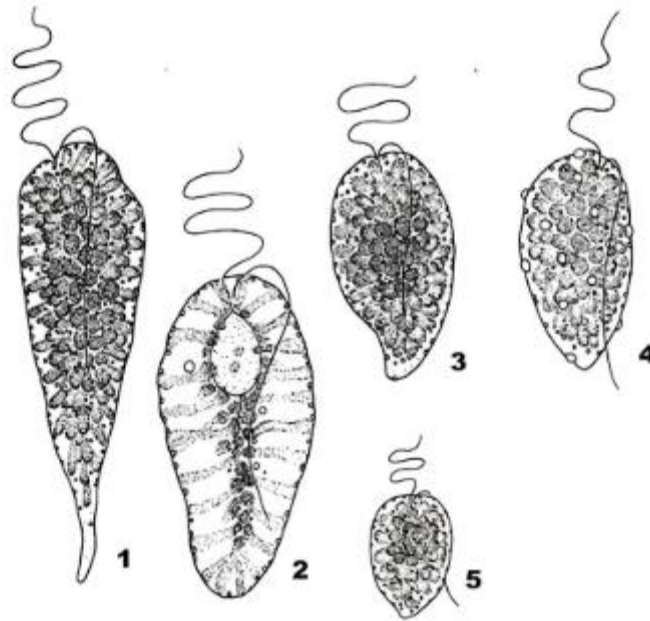
Células móviles e independientes, que miden de 20 a 130  $\mu\text{m}$  de largo, y tienen una forma ovoide, alargada o piriforme. Presentan un gran número de cloroplastos de color amarillo, dorado y verde, con clorofila a y c. Poseen dos flagelos, uno le permite moverse de forma dinámica, y el otro no se mueve (Hallegraeff y Hara, 1995; Van den Hoek et al., 1995; Imai y Yamaguchi, 2012; Horiguchi, 2016).

### 3. MÉTODOS DE PRESERVACIÓN:

Dado a que la membrana celular carece de una estructura rígida que las proteja y solo poseen una glicocálix (capa rica en carbohidratos y proteínas) en la superficie, se debe observar las células vivas, y o emplear fijadores como: Lugol, Formalina y Glutaraldehído, ya que es difícil conservarlas con métodos tradicionales de preservación debido a la ocurrencia de cambios osmóticos durante la fijación (Katano et al., 2009).

#### 4. NÚMERO DE ESPECIES CHATTONELLA

De acuerdo a las características morfológicas se han identificado cinco especies pertenecientes al género *Chattonella*; *C. antiqua* (Hada) Ono 1980, *C. marina* (Subrahmanyam) Hara et Chihara 1982, *C. minima* Hara et Chihara 1994, *C. ovata* Hara et Chihara 1994 y *C. subsalsa* Biecheler 1936 (Imai y Yamaguchi, 2012) (Figura 1).



**Figura 1.** Especies de *Chattonella* (Raphidophyceae): (1) *Chattonella antiqua*, (2) *C. ovata*, (3) *C. marina*, (4) *C. subsalsa*, (5) *C. mínima*. **Fuente:** (Imai y Yamaguchi, 2012).

**Nota.** - En la actualidad estudios moleculares, morfológicos y fisiológicos han revelado cambios significativos en las especies de *Chattonella*, por lo que se sugiere corroborar la sistemática en bases de datos de algas a nivel mundial como: AlgaeBase (Guiry & Guiry, 2023).

#### 5. ESPECIES PRESENTE EN AMÉRICA DEL SUR

En América del Sur, específicamente en Argentina, Brasil, Ecuador y Uruguay (Branco et al., 2019; Méndez et al., 2013; Torres, 2012; Sunesen et al., 2021), han sido reportadas solo dos especies: *Chattonella marina* y *C. subsalsa*, especies que han sido reportadas en diversas aguas costeras a nivel mundial, por su capacidad para prosperar en amplios rangos de temperatura y salinidad (Khan et al., 1995; Marshall y Hallegraeff, 1999; Lum et al., 2023).

## 6. FACTORES QUE INCIDEN EN LAS PROLIFERACIONES DE *Chattonella*

Factor Ambiental	Mecanismo de Incidencia	Efecto en la Proliferación	Fuentes de Referencia
<b>Temperatura Alta</b>	Actúa como el gatillo principal para la germinación de quistes en el sedimento y acelera el metabolismo celular.	Rango óptimo entre 20 °C y 30 °C. Estimulo de crecimiento masivo en los meses de verano o inviernos tropicales lluviosos.	Marshall & Hallegraeff (1999); Imai & Yamaguchi (2012)
<b>Salinidad Moderada a Baja</b>	El género tolera amplios rangos, pero las salinidades estuarinas intermedias optimizan la presión osmótica de la célula.	Rangos óptimos de 20 a 30 PSU. Las bajadas de salinidad por escorrentías de ríos favorecen su dominancia frente a otras algas.	Yamaguchi et al., (1997); Viana et al., (2019)
<b>Enriquecimiento de Nutrientes (Eutrofización)</b>	Alta disponibilidad de Nitrógeno (especialmente Nitrato) y fosforo (Fosfato), además de micronutrientes como el Hierro.	Provoca proliferaciones masivas rápidas al saturar su cinética de absorción de nutrientes. La limitación de Fósforo puede volverlas más tóxicas.	Seo et al., (2007); Wang et al., (2026)
<b>Irradiancia (Luz Alta)</b>	Requieren energía lumínica alta para sostener las densas biomasas debido a su alta tasa fotosintética.	Intensidades superiores a los 100-150 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ saturan su crecimiento y evitan la fotoinhibición.	Yamaguchi et al., (1997); Martínez (2022)
<b>Aportes Continentales y Lluvias</b>	Las descargas de ríos provocan mezcla vertical inicial seguida de una estabilización de la columna de agua (estratificación).	Introduce nutrientes orgánicos y propicia la estabilidad del agua que <i>Chattonella</i> necesita, ya que migra verticalmente de noche.	Torres-Zambrano (2015); López-Cortés et al., (2014)

## 7. ESTRATEGIAS PARA MITIGAR EL FLORECIMIENTO DE *Chattonella* EN ESTANQUES:

ESTRATEGIA	VENTAJA	DESVENTAJA
Filtración y tratamiento de agua	Eliminar o neutralizar las toxinas de <i>Chattonella</i> y otras microalgas tóxicas antes que ingresen al sistema de cultivo de camarón	Limitado para zonas con acceso a una fuente de agua limpia
Uso de aireadores	Contrarresta el agotamiento de oxígeno dada a la alta concentración de microalgas	Este método no contrarresta el efecto de toxinas secretadas al agua
Uso de alguicidas y químicos (Sulfato de cobre)	En ocasiones es efectivo	Su uso puede conllevar efectos colaterales no deseados sobre el ecosistema y la salud de los camarones

Uso de Peróxido de hidrógeno (ensayo de laboratorio)	Se recomienda como una opción viable para el manejo de florecimientos de <i>Chattonella marina</i>	Tiene que verificar la concentración ideal por cada una de las cepas
--	--	--

Fuente: Torres et al., (2024).

## 8. PROBLEMÁTICA:

Algunas especies de rafdofitas son consideradas como extremadamente nocivas para camarones, entre ellas se ha documentado cepas de *Chattonella marina*, *C. antigua* y *C. globosa* han sido reportadas como productoras de grandes cantidades de especies reactivas de oxígeno (ROI), Ácidos Grasos Poliinsaturados, óxido nítrico, hemaglutinina, hemolisina y Brevetoxina (Flores-Chavarría et al., 2023; Hallegraeff et al., 2021; SIAT,2026, Torres-Zambrano et al., 2024).

## 9. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA:

- Borbor-Cordova, M. J., Torres, G., Mantilla-Saltos, G., Casierra-Tomala, A., Bermúdez, J. R., Renteria, W., & Bayot, B. (2019). Oceanography of Harmful Algal Blooms on the Ecuadorian Coast (1997–2017): Integrating Remote Sensing and Biological Data. *Frontiers in Marine Science*, 6, Artículo 13. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00013>
- Branco, S., Santos, M., Menezes, M., & Alves-de-Souza, C. (2019). Phytoplankton blooms in tropical and subtropical South American estuaries: A review on causative species and environmental drivers con énfasis en *Chattonella subsalsa*. *Marine Pollution Bulletin*, 146, 942-956. (Referencia para Brasil).
- E.A. Molinari Novoa in Guiri, M.D. & Guiry, G.M. (26 June 2023). *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, National University of Ireland, Galway. <https://www.algaebase.org>; searched on 27 May 2026
- Flores-Chavarría, M., Band-Schmidt, C. J., Leyva-Valencia, I., & López-Cortés, D. J. (2023). Efecto de las toxinas de *Chattonella marina* y *Chattonella cf. ovata* sobre organismos marinos de interés comercial. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 58(2), 112-125.
- Hallegraeff, G. M., & Hara, Y. (1995). Taxonomy of harmful marine raphidophytes. In G. M. Hallegraeff, D. M. Anderson, & A. D. Cembella (Eds.), *Manual on Harmful Marine Microalgae* (pp. 311-322). IOC Manuals and Guides No. 33, UNESCO.
- Hallegraeff, G. M., Anderson, D. M., Belin, C., Bottein, M. Y. D., Bresnan, E., Chinain, M., ... & Zingone, A. (2021). Perceived global increase in algal blooms is attributable to intensified monitoring and emerging bloom impacts. *Communications Earth & Environment*, 2(1), 117. <https://doi.org/10.1038/s43247-021-00178-8>
- Horiguchi, T. (2016). Raphidophyceae (Chloromonadophyceae). In J. Archibald, A. Simpson, & C. Slamovits (Eds.), *Handbook of the Protists* (pp. 1-17). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-32669-6\\_11-1](https://doi.org/10.1007/978-3-319-32669-6_11-1)
- Imai, I., & Yamaguchi, M. (2012). Life cycle, ecology, and prediction of harmful blooms of *Chattonella* (Raphidophyceae) in the Seto Inland Sea of Japan. *Harmful Algae*, 14, 159-173. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2011.10.016>
- Katano, T., Kaneda, A., Takeoka, H., & Nakano, S. I. (2009). Effect of fixation on cell volume and morphology of *Chattonella antiqua* (Raphidophyceae). *Plankton and Benthos Research*, 4(3), 118-121. <https://doi.org/10.3326/pbr.4.118>
- Khan, S., Arakawa, O., & Onoue, Y. (1995). Growth characteristics of a neurotoxic naked dinoflagellate *Chattonella marina* in response to different temperatures and salinities. *Marine Biology*, 124(2), 193-197.



- **López-Cortés, D. J., Band-Schmidt, C. J., Bustillos-Guzmán, J. J., Hernández-Sandoval, F. E., Mendoza-Flores, A., & Núñez-Vázquez, E. J. (2014).** Condiciones ambientales durante un florecimiento de *Cochlodinium polykrikoides* y rafdofitas en el Golfo de California. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 49(1), 97-110.
- **Lum, W. M., Benico, G., Takahashi, K., & Leaw, C. P. (2023).** Global distribution and ecophysiological tolerance ranges of *Chattonella subsalsa* and *Chattonella marina* complex: A comprehensive review. *Harmful Algae*, 128, 1024-1039.
- **Marshall, J. A., & Hallegraeff, G. M. (1999).** Comparative ecophysiology of the harmful alga *Chattonella marina* (Raphidophyceae) from South Australian and Japanese waters. *Journal of Plankton Research*, 21(10), 1809-1822.
- **Martínez, M. G. (2022).** Efecto de las nanopartículas de plata en la ecofisiología de la microalga *Chattonella* sp. (Tesis de Maestría). Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE).
- **Méndez, S., Ferrari, G., & Vidal, A. (2013).** Registro e impacto de florecimientos de la rafdofita *Chattonella* spp. en las aguas costeras del Río de la Plata y el Océano Atlántico. *Boletín de Investigaciones Marinas de Uruguay*, 12(2), 34-47. (Referencia para Uruguay).
- **Seo, K. S., Lee, C. K., & Park, Y. T. (2007).** Nutrient uptake and growth kinetics of *Chattonella antiqua* (Hada) Ono (Raphidophyceae) isolated from Korea. *Algae*, 22(3), 235-238.
- **SIAT. (2026).** Monitoreo e impactos de Florecimientos Algales Nocivos (FAN) en las zonas estuarinas y sistemas de producción camaronesa del Golfo de Guayaquil. Sistema Integrado de Acuicultura Tecnológica / Cámara Nacional de Acuicultura (CNA). Boletín Informativo del Primer Trimestre (enero-marzo 2026). Guayaquil, Ecuador.
- **Sunesen, I., Tarazona, J. E., & Sar, E. A. (2021).** El género *Chattonella* (Raphidophyceae) en el Atlántico Sudoccidental: Distribución, taxonomía y registro de quistes en sedimentos de la costa argentina. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 56(1), 15-28. (Referencia para Argentina).
- **Torres, G., Mora-Pinargfote, C. M., Espinoza-Ortega, M., Sabando, J., y Molina-Poveda, C. (2024).** Primer reporte de quistes de la microalga *Chattonella*, un nuevo desafío para la producción de *Pennaeus vannamei*. *Revista Acuicultura*.161. Octubre,2024.
- **Torres-Zambrano, S. (2012).** Distribución espacio-temporal del fitoplancton potencialmente tóxico en el Golfo de Guayaquil y su relación con las variables físico-químicas. Instituto Oceanográfico de la Armada (INOCAR). Informe Técnico Institucional. Guayaquil, Ecuador. (Referencia para Ecuador).
- **Torres-Zambrano, S. (2015).** Análisis de los Eventos de Mareas Rojas en el Sector del Golfo de Guayaquil y su relación con variables oceanográficas y antropogénicas. (Tesis de Maestría). Universidad de Guayaquil, Ecuador.
- **Torres-Zambrano, S., Cruz, M., & Delgado, J. (2024).** Evaluación ecotoxicológica de cepas de rafdofitas (*Chattonella* spp.) aisladas en el sistema estuarino del Río Guayas y su incidencia en la supervivencia de postlarvas de *Pennaeus vannamei*. *Revista Científica Ciencias Marinas y Oceanográficas (INOCAR)*, 19(1), 45-58.
- **Van den Hoek, C., Mann, D. G., & Jahns, H. M. (1995).** *Algae: An introduction to phycology*. Cambridge University Press.
- **Viana, T. V., Fistarol, G. O., Amario, M., & Salomon, P. S. (2019).** Massive blooms of *Chattonella subsalsa* Biecheler (Raphidophyceae) in a hypereutrophic, tropical estuary—Guanabara Bay, Brazil. *Frontiers in Marine Science*, 6, 85.
- **Wang, X., & Li, Y. (2026).** Response of hemolytic and photosynthetic activity of *Chattonella marina* complex under variable N:P stoichiometry. *Toxins*, 18(5), 226.
- **Yamaguchi, M., Imai, I., & Matsubara, T. (1997).** Ecophysiology of the harmful flagellate *Chattonella antiqua* and *C. marina* (Raphidophyceae) in the Seto Inland Sea, Japan. *Bulletin of Plankton Society of Japan*, 44, 115-129.