



RIQUEZA DE EUGLENOPHYTA EN LA LAGUNA YARINACOCHA (PUCALLPA, UCAYALI), INCLUYENDO NUEVOS REGISTROS PARA EL PERÚ

Leonardo H. MENDOZA-CARBAJAL^{1, 2*}, Elian ROJAS-BAEZ^{2,3}, Jose CASAS-
OCHOA³, Maria Angela PUMACAJIA³, Luz MORALES³, Angela SULCA³, Dana
GARCÍA³, Nataly GALLOSO-SANCHEZ³, Antuane CÓRDOVA³, Josselyn ALVAREZ³

¹ Departamento de Cursos Básicos, Universidad Científica del Sur. Antigua Panamericana
Sur km 19., Villa EL Salvador, Lima Perú.

² Departamento de Limnología, Museo de Historia Natural UNMSM. Av. Gral. Antonio
Álvarez de Arenales 1256, Jesús María, Lima Perú.

³ Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. block 34,
Ciudad Universitaria - UNMSM, Av. República de Venezuela, Lima, Perú.

* Correo electrónico: lmendozac@cientifica.edu.pe

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo describir la riqueza del Phylum Euglenophyta asociado al período de vaciante en la Laguna Yarinacocha, Pucallpa, Perú, durante el año 2022. La investigación fue llevada a cabo en 8 estaciones de muestreo ubicadas dentro de la laguna. Los métodos de colecta, identificación y análisis de la comunidad biológica en estudio fueron realizados en base a lo establecido por Ortega *et al.* (2014). Se presentan 22 taxa como nuevos reportes para el país. La comunidad de euglenoides estuvo compuesta principalmente por 1 orden (Euglenales), 2 familias (Euglenaceae y Phacaceae) y 6 géneros (*Euglena*, *Euglenaformis*, *Strombomonas*, *Trachelomonas*, *Lepocinclis* y *Phacus*). La mayor riqueza específica se encontró en la estación cerca al caserío "Nueva luz de Fátima", mientras que la menor fue registrada frente al restaurante "La Jungla Ecolodge" y puerto San Juan. Se brinda información para poder ser utilizada como línea base para futuros estudios sobre el fitoplancton de Yarinacocha y su potencial utilidad como indicador de contaminación.

PALABRAS CLAVE: Amazonía, euglenoides, fitoplancton, riqueza

RICHNESS OF EUGLENOPHYTA IN YARINACOCHA LAGOON (PUCALLPA, UCAYALI), INCLUDING NEW RECORDS FOR PERU

ABSTRACT

The present study aimed to describe the richness of the Phylum Euglenophyta associated with the dry season in Yarinacocha Lake, Pucallpa, Peru, in 2022. The research was developed in 8 sampling stations located within the lake. The methods of collection, identification and analysis of the biological community under study were conducted following the guidelines established by Ortega *et al.* (2014). A total of 22 taxa were reported as new records for Peru. The euglenoid community was mainly composed of 1 order (Euglenales), 2 families (Euglenaceae and Phacaceae) and 6 genera (*Euglena*, *Euglenaformis*, *Strombomonas*, *Trachelomonas*, *Lepocinclis* and *Phacus*). The highest species richness was found in the station near the "Nueva Luz de Fátima" settlement, while the lowest was recorded in front of the restaurant "La Jungla Ecolodge" and San Juan port. The information provided in this study can be used as a baseline for future research concerning phytoplankton communities from Yarinacocha and its potential value as a bioindicator.

KEY WORDS: Amazonia, euglenids, phytoplankton, richness

INTRODUCCIÓN

La laguna Yarinacocha es un ecosistema acuático ubicado al norte de Pucallpa (Departamento de Ucayali), es la laguna más importante de la Amazonía suroriental peruana, y sirve de vínculo comercial entre el nororiente y centro de la selva (IIAP, 2006). En sus orígenes, esta laguna formó parte del río Ucayali donde posteriormente derivó su curso al este. En la actualidad, se conecta con este río a través de dos quebradas: el Tushmo y el Maputay, teniendo gran importancia debido a su riqueza biológica y valor económico para las comunidades locales, debido a que dependen de sus recursos hidrobiológicos y actividades como la navegación turística, la pesca y el transporte de carga y pasajeros (Lozano-Reátegui *et al.*, 2022).

Actualmente, en la laguna Yarinacocha se vierten volúmenes significativos de desagües provenientes de las actividades domésticas, comerciales e industriales de las zonas aledañas. Esto ha incrementado de forma directa con el tamaño de la población (Marín Lopez, 2012; García, 2021). Se han realizado evaluaciones microbiológicas del agua superficial de la laguna y se reportaron altos niveles de coliformes totales (principalmente *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Pseudomonas* sp.), alta turbidez y cantidades variables de parásitos (Rondón-Espinoza *et al.*, 2022). En consecuencia, existe una mala calidad del agua superficial de la laguna, lo que compromete parte de las actividades de comercialización que son una fuente fundamental para el sostenimiento local.

Uno de los componentes de mayor relevancia de las cadenas tróficas acuáticas presentes en la laguna Yarinacocha es el fitoplancton. Esta comunidad posee un rol fundamental en el análisis de la calidad del agua como bioindicador de procesos de eutrofización y contaminación ya que es muy sensible al cambio debido a que

las especies presentan ciclos de vida muy cortos (Wu *et al.*, 2014), generando que reaccionen rápidamente ante los cambios fisicoquímicos del agua (Daga *et al.*, 2020; Martínez *et al.*, 2016). Entre los grupos fitoplanctónicos que poseen mayor sensibilidad a estas variaciones se encuentran los euglenozoos y las cianobacterias, los cuales están sometidos a factores ambientales ecológicamente relevantes siendo susceptibles a valores extremos, en especial de acidez-alcalinidad (Padisák & Naselli-Flores, 2021).

Las Euglenophyceae (Phylum Euglenophyta) son conocidas por tener un rol significativo en los ecosistemas de agua dulce (Kostygov *et al.*, 2021), considerándolas como indicadores de ecosistemas cargados con abundante materia orgánica y bacterias (Montoya *et al.*, 2007). Se ha demostrado que son tolerantes a la contaminación con metales pesados puesto que son capaces de metabolizarlos, motivo por el cual son ampliamente utilizadas como mecanismo de bioremediación (Kostygov *et al.*, 2021).

Existen limitados trabajos publicados sobre el fitoplancton de la laguna Yarinacocha. Además, estos estudios fueron realizados hace casi cuatro décadas, e incluían escasos reportes sobre las Euglenophyceae (Hegewald, 1985; Samanez, 1979). Desde entonces, el impacto antropogénico en la zona ha aumentado significativamente debido al crecimiento poblacional y la actividad económica en la región. Bajo este contexto, es necesario actualizar el conocimiento de estos organismos fitoplanctónicos para que puedan servir de línea base para futuros estudios, y puedan ser utilizados como potenciales bioindicadores de contaminación en la laguna Yarinacocha.

Por lo expresado anteriormente, el objetivo del presente estudio es determinar la riqueza de euglenozoos en la laguna Yarinacocha durante la época vaciante del 2022, brindando comenta-

rios sobre su taxonomía y distribución en el Perú.

MATERIAL Y MÉTODOS

ÁMBITO DE ESTUDIO

El estudio se realizó en la laguna Yarinacocha (8°18'29"S 74°36'05"O) el 9 de julio del 2022, durante la época de vaciante, teniendo un caudal de 11 m³/s y una longitud de 4 km. Este ecosistema acuático ocupa una extensión de 1340 hectáreas, con un rango altitudinal de 150 m s.n.m., una profundidad media de 7 m y máxima de 19 m, y con un rango de temperatura entre 15 °C a 37 °C (O'Neill & Pearson, 1974).

COLECTA DE MUESTRAS

Se establecieron 8 estaciones de muestreo, donde se colectó una muestra de fitoplancton superficial por estación mediante la técnica de filtrado con una red de plancton con 20 µm de diámetro de poro y un volumen de 20 L por muestra (Figura 1 y Tabla 1), posteriormente preservadas con formol al 4% siguiendo a Ortega *et al.* (2014), y depositadas en la colección de Plancton y Perifiton del Departamento de Limnología del Museo de Historia Natural

UNMSM (MUSML).

REGISTRO E IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES

Las muestras fueron observadas bajo un microscopio óptico Nikon E200. Las microfotografías de las especies registradas fueron obtenidas con una cámara Touptek modelo E3ISPM12000KPA y el software ToupView 3.7.

La identificación taxonómica se realizó revisando literatura especializada (Cadima & Bicudo, 2013; Huber-Pestalozzi, 1955; Samanez, 1979; Tell & Conforti, 1986) y artículos sobre Euglenophyceae de otras áreas tropicales. La validez de los nombres aceptados taxonómicamente se revisó según Algaebase (Guiry & Guiry, 2024).

RESULTADOS

El análisis del material recolectado resultó en la identificación de 39 taxones de Euglenophyta, que incluye especies, variedades y formas taxonómicas (Tabla 2). En todas las estaciones se registraron taxones y se procedió a realizar las descripciones:

Tabla 1. Estaciones de muestreo, códigos de colección de las muestras, referencias y coordenadas respectivas.

Estación	Colección	Referencia	Latitud	Longitud
E1	MUSML_PL_0207	Cerca al caserío "Nueva Luz de Fátima"	8°19'19"S	74°34'24"O
E2	MUSML_PL_0208	Frente al restaurante "La Jungla Ecolodge"	8°19'84"S	74°34'8"O
E3	MUSML_PL_0209	Frente al canal Pacacocha	8°20'11"S	74°34'5"O
E4	MUSML_PL_0210	Frente al Puerto Callao	8°20'79"S	74°34'28"O
E5	MUSML_PL_0211	Frente al malecón Pio Callao	8°21'20"S	74°34'41"O
E6	MUSML_PL_0212	Frente al canal Tushmo	8°20'50"S	74°35'48"O
E7	MUSML_PL_0213	Cerca al embarcadero 11 de Agosto	8°20'47"S	74°35'28"O
E8	MUSML_PL_0214	Frente al puerto San Juan	8°19'52"S	74°35'73"O

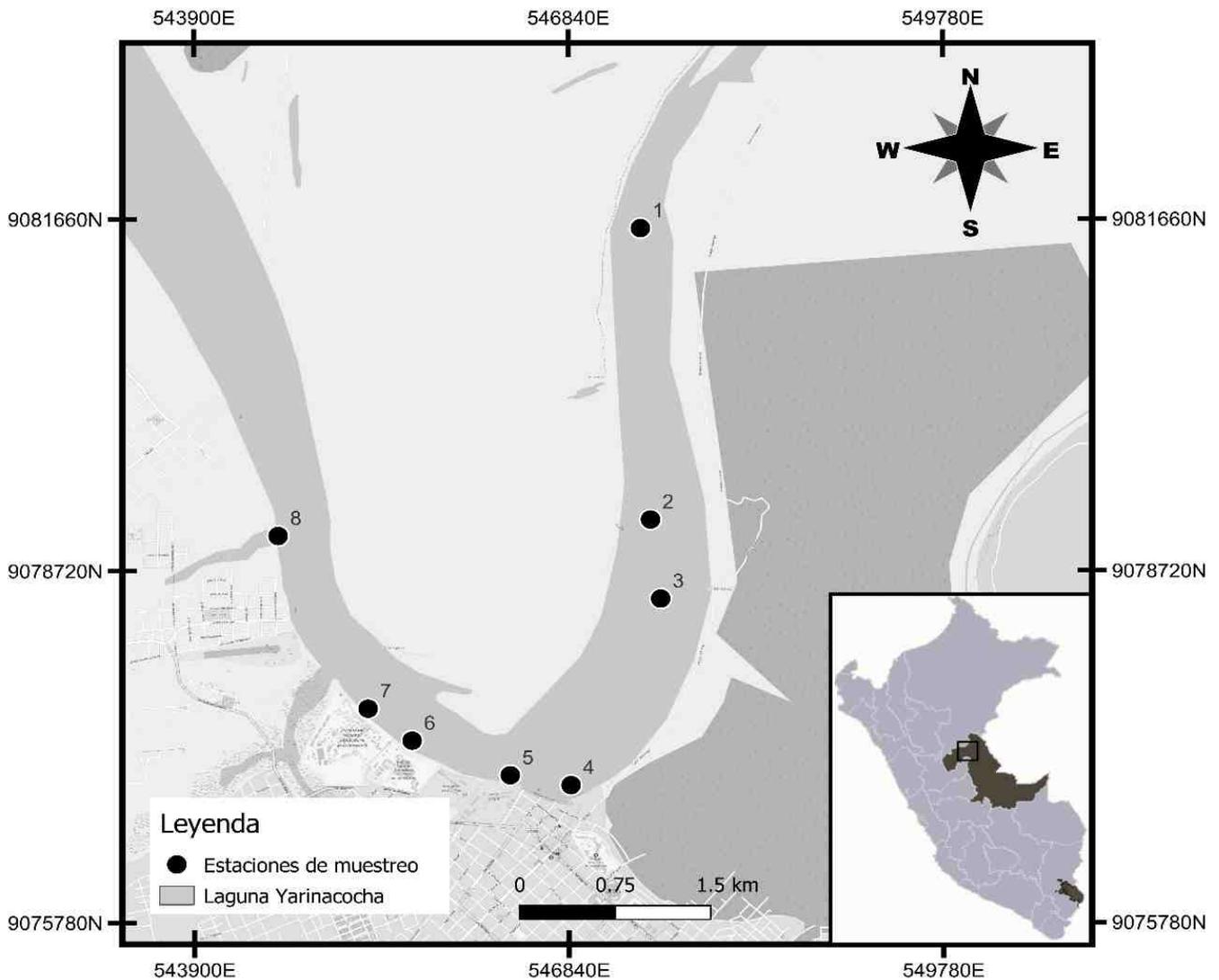


Figura 1. Ubicación de las estaciones de muestreo en la Laguna Yarinacochoa. (Pucallpa, Perú).

1. *Euglena* spp. Ehrenberg (1830) (Figura 2)

Células globosas, redondeada a ligeramente fusiforme, simétrica o asimétricas, 15,1-58,3 μm x 9,5-26,4 μm ; numerosos cloroplastos y granos de paramilón en algunos casos. Borde entero, sin crenaciones.

Material examinado: MUSML_PL_0207, MUSML_PL_0208, MUSML_PL_0209, MUSML_PL_0210, MUSML_PL_0211, MUSML_PL_0212, MUSML_PL_0213, MUSML_PL_0214

Comentario: La identificación taxonómica de estas especies no fue posible debido a que se

encontraban comprimidos por la fijación con el formol. Además, las formas presentadas tenían transiciones que impidieron una identificación precisa. Se requieren mayores estudios para poder identificar estos taxa.

2. *Euglena texta* (Dujardin) Hübner (1886) (Figura 3)

Células obovoides, 36,2-36,8 μm x 28,5-28,7 μm , extremo anterior cortamente cónico y agudo, extremo posterior sin apéndice caudal, redondeado; numerosos cloroplastos discoidales,

dispuestos aleatoriamente dentro de la célula.

Material examinado: MUSML_PL_0207

Distribución en el Perú: UCAYALI, laguna Yarinacocha (Hegewald, 1985)

Comentario: La descripción de la especie concuerda con registros de otros países (Cadiña & Bicudo 2013, Tell & Conforti 1986). Es una especie cosmopolita.

3. *Eugleniformis proxima* (Dangeard) Bennett & Triemer (2014) (Figura 4)

Célula fusiforme, 43,7-44,6 μm x 11,5-12,5 μm , extremo anterior cónico-redondeado, extremo posterior atenuándose en un apéndice caudal agudo de 7,0 x 3,0 μm ; numerosos cloroplastos, discoidales, dispuestos aleatoriamente dentro de la célula,

Material examinado: MUSML_PL_0212

Distribución en el Perú: LIMA, Pantanos de Villa (Zúñiga, 1988); LORETO, río Itaya (Ismiño *et al.*, 2018).

Comentario: La especie encontrada se encuentra dentro de los rangos morfométricos reportados previamente (Tell & Conforti 1986, Huber-Pestalozzi 1995), siendo además de distribución cosmopolita.

4. *Lepocinclis acus* (Müller) Marin & Melkonian (2003) (Figura 5)

Células fusiformes, 58,1-60 μm x 5,5-7,2 μm , extremo anterior agudizado y truncado, extremo posterior atenuado, terminando en un apéndice caudal delgado, 17,3-18,2 μm x 1,9-2,2 μm ; con granos de paramilón cilíndricos o abastionados; cloroplastos diminutos, poco visibles.

Material examinado: MUSML_PL_0213

Distribución en el Perú: se ha reportado previamente como *Euglena acus* Müller en: JUNÍN, valle de Chanchamayo (Zúñiga, 2014); LIMA,

Raura (Montoya & Benavente, 1993); LORETO, río Yurimaguas (Ortega *et al.*, 2007); MADRE DE DIOS, cochas (Samanez & Zambrano, 1995); SAN MARTÍN, río Huallaga (Ortega *et al.*, 2007); UCAYALI, laguna Cashibococha (Riofrío *et al.*, 2003); TACNA, laguna Paucarani (Franco *et al.*, 1997).

Comentario: Los individuos evaluados en este trabajo están en el rango inferior del límite de la especie. Esta especie tiene distribución cosmopolita (Tell & Conforti 1986)

5. *Lepocinclis claviformis* Conforti (1994) (Figura 6)

Célula anchamente elipsoidal, 49,1-49,7 μm x 17,1 μm , extremo anterior terminando en un apéndice caudal agudo (13,9 μm), numerosos cloroplastos, discoidales, dispuestos aleatoriamente dentro de la célula, grano de paramilón en forma de aro.

Material examinado: MUSML_PL_0210

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para el Perú.

Comentario: Los individuos evaluados en el presente estudio presentan una longitud menor a la descrita por Conforti (1994) para el lago Camaleño (Brasil).

6. *Lepocinclis fusiformis* f. *lemmermannii* Conrad (1935) (Figura 7)

Células romboidales, 19,5-20,5 μm x 16,2-16,8 μm , extremo anterior mamelonado corto, y extremo posterior agudo terminando en un apéndice caudal corto; numerosos plastidios discoidales; cutícula incolora a ligeramente amarillenta; grano de paramilón en forma de anillo.

Material examinado: MUSML_PL_0207

Distribución en el Perú: LIMA, laguna de Villa, lagunas de Puerto Viejo, lagunas de Huacho, la-

guna El Paraíso (Montoya *et al.*, 1995).

Comentario: Las dimensiones son ligeramente menores a la reportada por Tell & Conforti (1986). Esta forma se caracteriza por tener menores dimensiones a la forma fusiformis de la especie.

7. *Lepocinclis ovum* (Ehrenberg) Lemmermann (1901) (Figuras 8, 9)

Célula oblonga a elíptica, 35,1-35,6 μm x 24,5-27,5 μm , extremo anterior redondeado, extremo posterior con ensanchamiento en la base del apéndice caudal corto (6-6,7 μm largo); numerosos cloroplastos, discoidales, dispuestos aleatoriamente dentro de la célula; cutícula con estrías levógiras, grano de paramilón en forma de anillo.

Material examinado: MUSML_PL_0207, MUSML_PL_0210, MUSML_PL_0213

Distribución en el Perú: UCAYALI, laguna Yarinacocha (Hegewald, 1985); LORETO, río Yurimaguas (Ortega *et al.*, 2007); MADRE DE DIOS, cochas (Samanez & Zambrano, 1995); SAN MARTÍN, río Huallaga (Ortega *et al.*, 2007)

Comentario: La especie encontrada concuerda con la descripción de *Lepocinclis ovum* var. *bütschlii* (Lemm.) Conrad (= *Lepocinclis bütschlii* Lemm. sensu Tell & Conforti 1986), sin embargo, este taxón es ahora considerado sinónimo de *L. ovum* (Łukomska-Kowalczyk *et al.*, 2020).

8. *Lepocinclis ovum* var. *dimidio minor* (Deflandre) Conrad (1935) (Figura 10)

Células elípticas, 18,7-20 μm x 13,8-14,1 μm , extremo anterior cónico y corto, extremo posterior ligeramente agudo terminando en un apéndice caudal corto, grueso; numerosos cloroplastos discoidales, dispuestos aleatoriamente dentro de la célula; cutícula con estrías

levógiras, paramilón central en forma de anillo.

Material examinado: MUSML_PL_0207

Distribución en el Perú: Nuevo reporte de la variedad para el Perú.

Comentario: Las dimensiones están de acuerdo con lo reportado por Huber-Pestalozzi (1955) y Alves-da-Silva *et al.* (2011). Esta variedad es comúnmente encontrada en zonas tropicales, subtropicales y templadas de América del Sur, África e inclusive Europa (Tell & Conforti 1986, Alves-da-Silva *et al.* 2011, Predojević *et al.*, 2015).

9. *Lepocinclis oxyuris* (Schmarda) Marin & Melkonian (2003) (Figura 11)

Célula cilíndrica con márgenes rectos, 66,2-86,2 μm x 12,9-16,9 μm . Con polo anterior ligeramente inclinado, redondeado, extremo posterior estrecho, agudo, terminando en un apéndice caudal notorio, (11,4-15,3 μm largo); cloroplastos discoidales, dispuestos aleatoriamente dentro de la célula; granos de paramilón cilíndricos o abastoados.

Material examinado: MUSML_PL_0208, MUSML_PL_0209

Distribución en el Perú: HUANUCO, Leoncio Prado, Río Rondos (Cairns; 1966); LIMA, laguna de Villa (Sarmiento & Morales 1998); LORETO, laguna Quistococha (Galarza 1976), río Itaya (Isimo *et al.*, 2018)

Comentario: Las dimensiones de la especie reportada en el presente trabajo son menores a las indicadas por Conforti (1986) & Conforti (1994), (como *Euglena oxyuris*), y Araujo *et al.* (2012). No obstante, las características morfológicas concuerdan con la descripción de la especie.

10. *Lepocinclis spiroides* (Lemmermann) Marin & Melkonian (2003) (Figura 12)

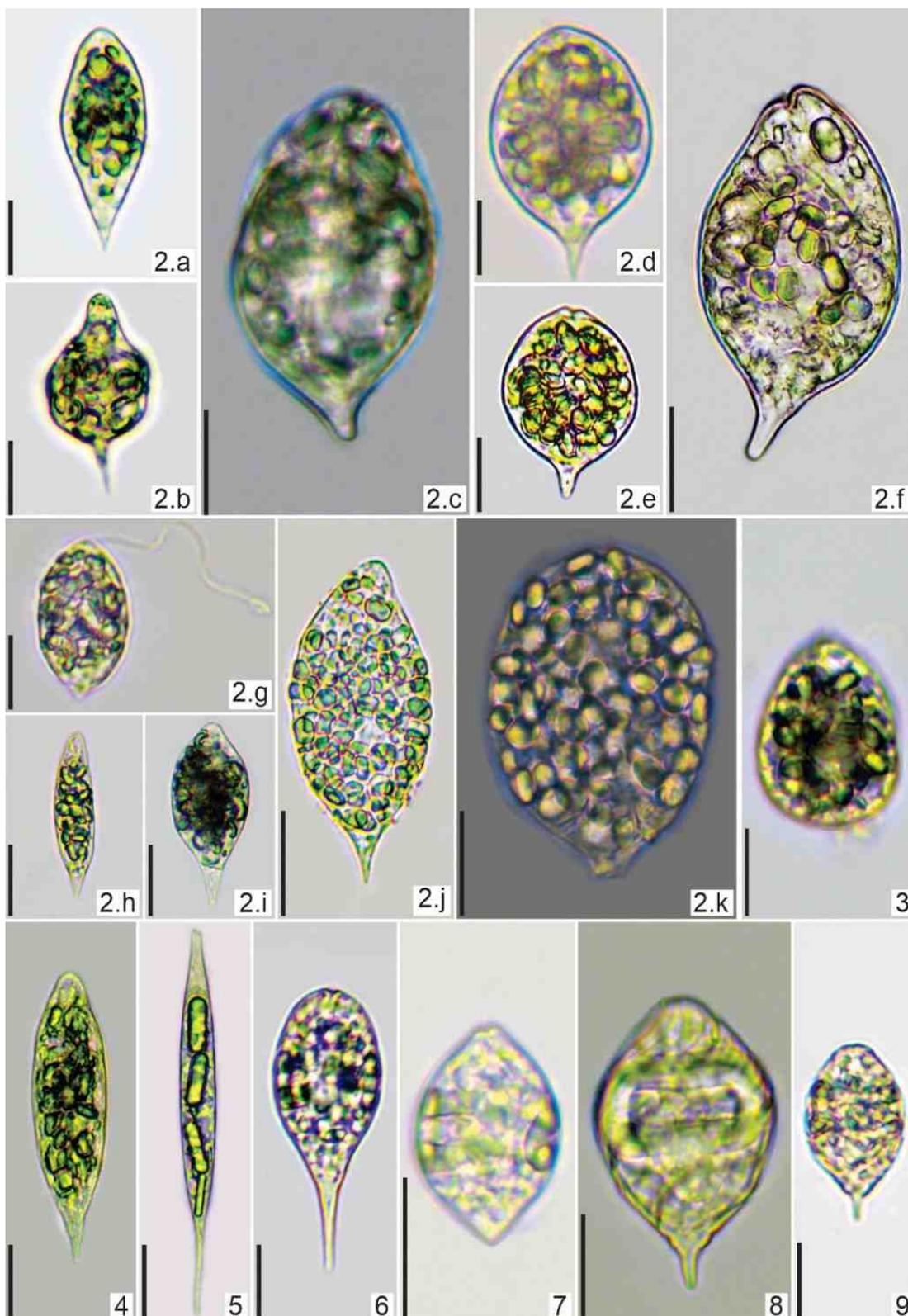


Figura 2-9. Diversidad de Euglenophyta de la Laguna Yarinacocha durante la época de vaciante en el 2022. 2.a-k. *Euglena* spp. 3. *E. texta* 4. *Euglenaformis* próxima 5. *Lepocinclis* acus 6. *L. claviformis* 7. *L. fusiformis* f. *lemmermannii* 8-9. *L. ovum*. Barra de escala =10 μm.

Células alargadas, de lados paralelos a ligeramente fusiformes, 132,5-136 μm x 26,5-25,4 μm , extremo anterior redondeado, extremo posterior terminando en un apéndice caudal corto; numerosos cloroplastos, discoidales, dispuestos aleatoriamente dentro de la célula; cutícula con estrías dispuestas en espiral a ligeramente longitudinales; granos cilíndricos de paramilón con bordes redondeados.

Material examinado: MUSML_PL_0207

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para el Perú.

Comentario: Esta especie presentó los granos de paramilón de forma cilíndrica y no en forma de granos como también está descrito en la literatura (Tell & Conforti 1986).

11. *Phacus acuminatus* var. *acuminatus* Stokes (1885) (Figura 13)

Célula oviforme, plana, con margen casi circular, hendiduras breves en los márgenes, 15,2-16,2 μm x 12,2-13,2 μm , extremo anterior redondeado ancho con una ligera escotadura en el extremo apical, extremo posterior con base ancha con un apéndice caudal breve poco pronunciado; numerosos cloroplastos discoidales, dispuestos aleatoriamente dentro de la célula; cutícula con estrías muy tenues, poco observables; 2 anillos de paramilón.

Material examinado: MUSML_PL_0210

Distribución en el Perú: LIMA, Pantanos de Villa (Sarmiento & Morales, 1998); LORETO, Embalses del Caserío Neshuya (Samanez, 1979); MADRE DE DIOS, Reserva Natural de Tambopata "Cocha Redonda", Albergue Cuzco Amazónico, "Trocha U23" Ambiente temporal (Samanez & Zambrano, 1995); UCAYALI, Laguna Cashibococha (Riofrío *et al.*, 2003).

Comentario: Acorde a Huber-Pestalozzi (1955) las características corresponden a *P. acuminatus* var. *javana*, sin embargo, muchas

variedades se han reasignado como sinónimo a la especie descrita. La medida del apéndice caudal de la especie descrita difiere a lo registrado por Samanez (1979).

12. *Phacus acuminatus* var. *variabilis* Lemmermann (1898) (Figura 14)

Célula con forma oviforme con margen entero, 21-23 μm x 19,6-20,5 μm , extremo anterior redondeado ligeramente menos ensanchado que el posterior con una escotadura subapical, extremo posterior con apéndice caudal corto con extremo romo, 2-3,5 μm , ligeramente torcido con respecto al eje longitudinal; numerosos cloroplastos discoidales, dispuestos aleatoriamente dentro de la célula; cutícula con estrías tenues; 2 cuerpos de paramilón.

Material examinado: MUSML_PL_0207

Distribución en el Perú: Nuevo reporte de la variedad para el Perú

Comentario: La variedad analizada coincide con la descripción realizada por Huber-Pestalozzi (1955) pero es registrada con una medida menor en el ancho por Tell y Conforti (1986). La especie descrita se asemeja a la registrada por Da-Alves-da-Silva & Fortuna (2008) pero difiere en la presencia de un margen escotado, apéndice caudal curvado y cuerpos de paramilón excéntricos.

13. *Phacus anomalus* Fritsch & Rich (1929) (Figura 15)

Célula oblonga con margen entero, 21,5-22,0 μm x 19,5-20,0 μm , cuerpo con dos partes desiguales y oblicuas, extremo anterior redondeado por ambos lados con una escotadura marcada en el extremo apical y extremo posterior ensanchado terminando abruptamente en un apéndice caudal en forma de cuña, 2 μm ; numerosos cloroplastos discoidales, dispuestos alea-

toriamente dentro de la célula; cutícula con estrías tenues; 2 cuerpos de paramilón discoides de tamaño ligeramente diferente ubicados en cada ala.

Material examinado: MUSML_PL_0207, MUSML_PL_0209

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para el Perú

Comentario: La especie registrada cumple con la descripción hecha por Tell y Conforti (1986) y Salazar (2004) pero difiere por presentar medidas menores.

14. *Phacus cf. lefevrei* Bourrelly (1952) (Figura 16)

Célula ampliamente elíptica con margen entero, 46-47 μm x 42,7-43,7 μm , extremo anterior con un surco apical y extremo posterior con una protuberancia basal pequeña sin desarrollo de apéndice caudal; cutícula estriada helicoidalmente, cuerpo de paramilón cilíndrico corto.

Material examinado: MUSML_PL_0207

Comentario: Acorde con lo registrado por Tell y Conforti (1986) la especie presenta estrías longitudinales. En los individuos estudiados no se pudo observar el surco apical extendido y los cuerpos de paramilón globuloso, no obstante, por similitudes en la forma de la célula y medidas es que se prefiere mantener a esta especie con la abreviación cf.

15. *Phacus circumflexus* Pochmann (1942) (Figura 24)

Célula rómbica ligeramente torcida, 28,9-46,3 μm X 21,2-43,1 μm , con estrías en dirección a la torsión. Extremo anterior redondeado. Extremo posterior atenuado con un apéndice caudal delgado y largo, 15,2-37,6 μm . Numerosos cloroplastos discoidales, cuerpo de para-

milón discoide céntrico.

Material examinado: MUSML_PL_0207, MUSML_PL_0208, MUSML_PL_0213

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para el Perú

Comentario: La especie descrita corresponde a las características morfológicas indicadas en Tell y Conforti (1986), pero sus medidas son ligeramente menores a las citadas en Łukomska-Kowalczyk *et al.* (2015). Podría confundirse con *P. tortus* (Lemmermann) Skvortzov, sin embargo, esta última posee una célula con mayor grado de torsión.

16. *Phacus curvicauda* (Svirenko, 1915) var. *curvicauda* (Figura 18)

Célula ligeramente ovalada con margen entero, 36,8-37,8 μm x 31-32 μm . Extremo anterior con un surco subapical extendido hacia el extremo posterior. Extremo posterior con un apéndice caudal puntiagudo torcido, 3,3-4,2 μm . Numerosos cloroplastos, uno parietal; cutícula con estrías longitudinales tenues; con 2 cuerpos de paramilón discoides.

Material examinado: MUSML_PL_0213

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para el Perú

Comentario: La especie descrita cumple con lo registrado por Araujo & Bicudo (2018) pero difiere por presentar medidas menores, y granos de paramilón de igual tamaño.

17. *Phacus curvicauda* var. *robustus* (Allorge & Lefèvre, 1925) (Figura 17)

Célula ampliamente ovalada, 19,8-34 μm x 18,8-33,3 μm , con margen entero y cutícula con estrías longitudinales, extremo anterior con ligera hendidura subapical y extremo posterior con un apéndice caudal breve, 2,3 μm -2,4 μm . Numerosos cloroplastos discoidales, dispuestos

aleatoriamente dentro de la célula; 2 cuerpos de paramilón discoides.

Material examinado: MUSML_PL_0211, MUSML_PL_0213

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para el Perú

Comentario: La especie descrita cumple con lo registrado por Conforti (1994), así mismo, se asemeja de forma críptica con *P. viguieri* Allorge & Lefèvre (1925) pero difiere en presentar medidas menores a las registradas junto con la extensión del extremo apical.

18. *Phacus hamatus* (Pochman, 1942) (Figura 19)

Célula oviforme con margen entero, 36-63 μm x 26-44 μm , cutícula con estrías longitudinales. Extremo anterior arredondeado con un surco subapical extendido hasta la mitad del cuerpo. Extremo posterior con apéndice caudal largo hialino delgado ligeramente torcido, 9-17,7 μm . Cloroplastos parietales, 2 cuerpos de paramilón discoides, elipsoidales y globulares.

Material examinado: MUSML_PL_0213

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para el Perú

Comentario: La especie descrita cumple con lo registrado por Alves-da-Silva & Bridi (2004a) presentando una forma semejante a *P. pleuronectes* Müller (1841) difiere en su forma botuliforme y ensanchamiento dorsoventral.

19. *Phacus inflexus* (Kisselev) Pochman (1942) (Figura 20)

Célula elipsoidal retorcida y alargada longitudinalmente con margen escotado, 27,8-28,5 μm x 13,8-14,8 μm , cutícula con estrías muy tenues. Extremo anterior ligeramente truncado-arredondeado, menos ensanchado que el posterior. Extremo posterior con un apéndice caudal

corto delgado inclinado, 5 μm . Numerosos cloroplastos, 2 cuerpos de paramilón, uno grande globuloso y otro cilíndrico corto.

Material examinado: MUSML_PL_0207

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para el Perú

Comentario: Según Tell & Conforti (1986) la especie descrita carece de estrías espiraladas, así mismo, se describe con menor ancho que lo registrado para *P. inflexus*. La especie registrada presenta un mayor largo a lo descrito por Valadez *et al.* (2010).

20. *Phacus longicauda* (Ehrenberg) Dujardin (1841) (Figura 21)

Célula obovada con márgenes completamente convexos, 49,2-50,3 μm x 39-40 μm , cutícula estriada longitudinalmente. Extremo anterior con un surco apical marcado. Extremo posterior con un apéndice caudal largo y delgado, 44,5-45 μm . Numerosos cloroplastos discoides agrupados, un cuerpo de paramilón discoide de gran tamaño.

Material examinado: MUSML_PL_0208

Distribución en el Perú: IQUITOS, Lago Quistococha (Galarza, 1976); MADRE DE DIOS, Albergue Cuzco Amazónico, Ambiente temporal "Trocha U23", Carretera a Iberia, km. 2.7 margen derecha (Samanez & Zambrano, 1995); LORETO, Laguna Pañacocha (Burga *et al.*, 2000), Comunidad de Luz del Oriente, Cocha "Tipishca Luz del Oriente" y Río Itaya (Ruiz *et al.*, 2012), Río Itaya, Sector "San Carlos" (Ismiño *et al.*, 2018); SAN MARTÍN, Cainarache, Ambiente léntico y lótico "E19a y E2" (Ortega *et al.*, 2007); UCAYALI, Laguna Yarinacocha (Hegewald, 1985), UCAYALI, Laguna Cashibococha (Riofrío *et al.*, 2003).

Comentario: La especie descrita difiere a lo registrado por Tell y Conforti (1986) por la presencia de un surco apical. Así mismo, el largo del apéndice caudal coincide con la descripción re-

gistrada de *P. longicauda* var. *rotundus* por Huber-Pestalozzi (1955), sin embargo, se difiere en la forma del extremo posterior y ancho.

21. *Phacus orbicularis* Hübner (1886) (Figura 22)

Célula oviforme con margen lateral escotado y ligeramente crenado, 52,8-62 μm x 41,5-44,6 μm , cutícula estriada longitudinalmente. Extremo anterior arredondeado con un surco apical ligeramente extendido y marcado. Extremo posterior ancho que se estrecha hasta terminar en un apéndice caudal corto delgado y torcido, 11,8-15 μm . Numerosos cloroplastos discoidales, 2 cuerpos de paramilón discoides, uno superpuesto, de diferente tamaño.

Material examinado: MUSML_PL_0207, MUSML_PL_0208

Distribución en el Perú: LORETO, Cuenca del Río Napo (Ismiño-Orbe *et al.*, 2014), Río Itaya, Sectores "Villa Belén" y "Nuevo San Juan" (Ismiño *et al.*, 2018), HUANUCO, Leoncio Prado, Río Rondos (Cairns; 1966); SAN MARTÍN, Caimarache, Ambiente lótico "E2" (Ortega *et al.*, 2007); UCAYALI, Laguna Yarinacocha (Hegewald, 1985).

Comentario: La especie descrita se asemeja a *P. orbicularis* var. *minor* (Seckt, 1922) por la forma celular y orientación de las estrías, pero difiere en la extensión del surco apical y la ausencia de cuerpos de paramilón discoides excéntricos.

22. *Phacus rodrigueziae* Conforti (1994) (Figura 23)

Célula cuadrangular con margen liso y escotado, 18,6-19,6 μm X 19,4-20,4 μm , cutícula con estrías tenues. Extremo anterior emarginado subapicalmente, menos ancho que el posterior. Extremo posterior con un apéndice caudal bre-

ve, 5,2-5,5 μm . Numerosos cloroplastos discoidales, 2 cuerpos de paramilón discoides, uno concéntrico y otro globuloso, de diferente tamaño.

Material examinado: MUSML_PL_0212

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para el Perú

Comentario: El taxa estudiado corresponde morfológicamente a la descripción tipo dada por Conforti (1994). Sin embargo, no se pudo observar a detalle la cutícula estriada longitudinalmente y el surco apical extendido.

23. *Strombomonas borystheniensis* (Roll) Popova (1955) (Figura 25)

Lórica oviforme, 28,6-33,6 μm x 22,9-28,9 μm . Extremo anterior y posterior redondeado. Cuello bajo ancho de sección oblicua con una depresión en el borde distal, 3,2-9 μm x 3,1-8,8 μm . Pared de la lórica muy gruesa de color pardo, ligera ornamentación verrucosa, ausencia de espinas. Ausencia de apéndice caudal.

Material examinado: MUSML_PL_0207, MUSML_PL_0211

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para el Perú.

Comentario: En concordancia con Tell & Conforti (1984), la ultraestructura de la lórica descrita presenta partículas aglutinadas observadas como una ornamentación verrucosa. Así mismo, las medidas descritas son ligeramente mayores a lo registrado por Conforti (1993).

24. *Strombomonas deflandrei* (Roll) Deflandre (1930) (Figura 27)

Lórica semiesférica 20,4-21,5 μm x 17,9-18,9 μm . Extremo anterior redondeado y extremo posterior cuspidado. Cuello corto y ancho, 1,8-2,2 μm x 1,2-1,6 μm . Pared de la lórica de color pardo y margen liso. Apéndice caudal corto y

obtusos, 1,8 μm -2,2 μm .

Material examinado: MUSML_PL_0211

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para Perú.

Comentario: La especie descrita presenta dimensiones menores a lo registrado por Tell y Conforti (1986). Así mismo, *S. deflandrei* se asemeja a *S. urceolata* Stokes (1930) por la forma del extremo anterior, pero difieren en ancho y largo del apéndice caudal.

25. *Strombomonas fluviatilis* (Lemermann) Deflandre (1930) (Fig. 30)

Lórica ovalada-elipsoidal, 21,2-21,7 μm x 19,7-20,2 μm . Extremo anterior redondeado y más ancho. Extremo posterior subcónico, acuminado, ligeramente cuneado estrechándose hasta formar un proceso caudal. Cuello exageradamente ancho, cilíndrico y corto; 4,8 μm x 10,2 μm . Paredes de la lórica rugosa, de color amarillento-pardo. Apéndice caudal, curvado y con terminación aguda-punteada, 10,1 μm x 8,9 μm . Con numerosos cloroplastos discoidales.

Material examinado: MUSML_PL_0213

Distribución en el Perú: LORETO, Maynas, Iquitos, ríos Itaya (Ismiño *et al.*, 2018), Curaray, Arabela y Napo (Ismiño *et al.* 2014)

Comentario: El cuello y el proceso caudal llegan a tener casi la mitad de la medida de la lórica. En la literatura se observa que las medidas del apéndice caudal de la lórica varían según los autores. Por ejemplo, Tell & Conforti (1986) describen un apéndice caudal corto. Por otro lado, Alves-da-Silva & Bridi, (2004b) mencionan que *S. fluviatilis* posee un apéndice caudal de 7.5 μm como máximo, cercana a la registrada en el presente trabajo.

26. *Strombomonas minuta* Conforti & Joo (1994) (Figura 28)

Lórica elipsoidal-obovada, 28,6-29,1 μm x 16,3-16,8 μm . Extremo anterior subcónico. Cuello corto con abertura ligeramente inclinada, 4-5 μm x 1,9 μm . Pared de la lórica amarillenta-parda con superficie ligeramente ornamentada. Apéndice caudal corto, truncado y curvo, 3 μm x 2,1 μm . Numerosos cloroplastos discoidales.

Material examinado: MUSML_PL_0214

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para Perú.

Comentario: Conforti (1993) registró esta especie con dimensiones menores. Cadima & Bicudo (2013) observaron bordes ligeramente crenados en la pared de la lórica, sin embargo, dicha característica no se observó en el ejemplar hallado en este estudio.

27. *Strombomonas* sp. (Figura 26)

Lórica elipsoidal, 19,2-24,4 μm x 16-17,8 μm . Extremo anterior levemente obtuso. Cuello corto con borde recto y una sección ligeramente oblicua, 3-4 μm x 4,6-5 μm . Extremo posterior redondeado con un apéndice caudal recto cónico y corto, 2,7-4,6 μm .

Material examinado: MUSML_PL_0209, MUSML_PL_0210

Comentario: Las medidas de la lórica junto con la morfología de la especie descrita se asemejan parcialmente a *S. deflandrei* Deflandre (1930) y *S. scabra* Playfair (1915) registradas por Tell & Conforti (1986). No obstante, no se pudo identificar a nivel específico debido a que no se observó completamente la ornamentación papilada y/o depresiones en la cápsula.

28. *Strombomonas urceolata* (Stokes) Deflandre (1930) (Fig. 30)

Lórica ampliamente oblonga, rugosa, levemente aplanadas o rectas lateralmente, 30,3-30,8 μm x 16,5-17 μm . Extremo posterior ligera-

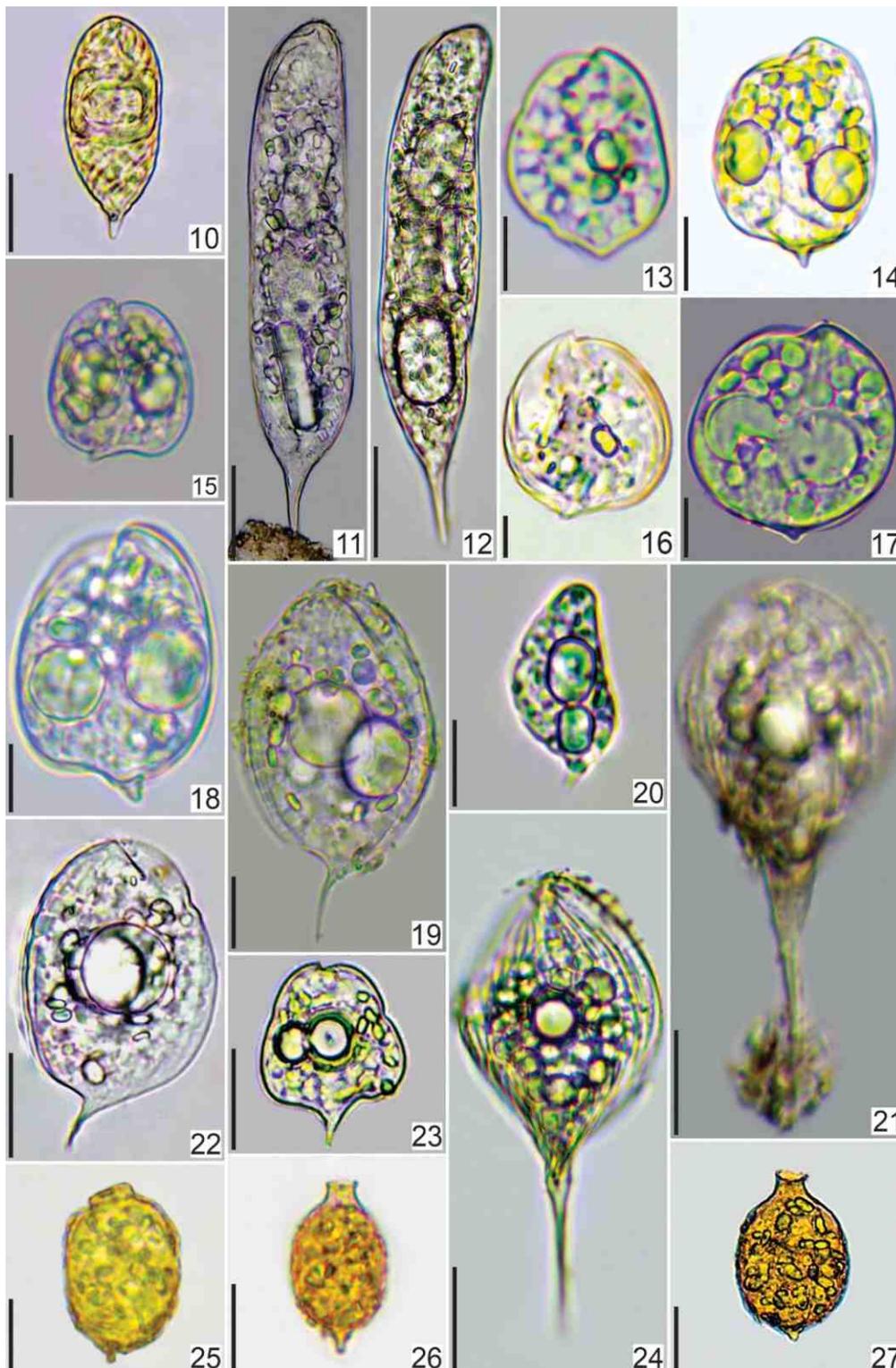


Figura 10-27. Diversidad de Euglenophyta de la Laguna Yarinacocha durante la época de vaciante en el 2022. 10. *Lepocinclis ovum* var. *dimidio minor* 11. *L. oxyuris* 12. *L. spiroides* 13. *Phacus acuminatus* var. *acuminatus* 14. *P. acuminatus* var. *variabilis* 15. *P. anomalus* 16. *P. cf. lefevrei* 17. *P. curvicauda* fo. *robusta* 18. *P. curvicauda* var. *curvicauda* 19. *P. hamatus* 20. *P. inflexus* 21. *P. longicauda* 22. *P. orbicularis* 23. *P. rodriguesiae* 24. *P. circumflexus* 25. *Strombomonas borystheniensis* 26. *Strombomonas* sp. 27. *S. deflandrei*. Barra de escala =10 μ m.

mente menos ancho que el extremo anterior. Cuello corto, cilíndrico y notablemente ensanchado, 3,4 μm x 6 μm . Apéndice caudal ancho, ligeramente curvado y en terminación aguda, 7,5 μm x 2,2 μm . Paredes de la lóricas amarillentas.

Material examinado: MUSML_PL_0211, MUSML_PL_0212, MUSML_PL_0213 y MUSML_PL_0214

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para Perú.

Comentario: La descripción concuerda con Tell & Conforti (1986), Kim & Boo (1998) y Alves-da-Silva *et al.* (2013b), sin embargo, hay variaciones en las medidas, siendo la especie encontrada en este trabajo más pequeña. Esta especie se asemeja a *S. deflandrei* pero difiere en la terminación caudal, esta última más acuminada. *S. acuminata* suele tener una lóricas elipsoidal pero también fue descrita por Conforti (1986) con forma trapezoidal y con leves verrugosidades en su pared (Alves-da-Silva & Bridi 2004b), características ajenas a *S. urceolata*. El proceso caudal de *S. acuminata* es más cónico que *S. urceolata*.

29. *Strombomonas vaseformis* Philipose (1988) (Fig. 32)

Lóricas elipsoidal y alargada, rugosa, 28,9-29,4 μm x 12,9-13,4 μm . Extremo anterior más ancho con respecto a la zona posterior, y estrechándose levemente hasta terminar en un cuello. Extremo posterior infundibuliforme con apéndice caudal cónico, recto y terminación aguda. Cuello achatado más ancho que largo, 4,4 μm x 3 μm . Apéndice caudal de dimensiones 4,1 μm x 2,7 μm . Pared de la lóricas amarillenta.

Material examinado: MUSML_PL_0209 y MUSML_PL_0214

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para Perú.

Comentario: Philipose (1988) describe la especie originalmente, sin embargo, el ejemplar hallado se asemeja más a la descripción de Conforti (1993). No se observó la forma hexagonal de la lóricas mencionada por Philipose (1988) y nuestro ejemplar es ligeramente más grande que la encontrada por dicho autor.

30. *Strombomonas verrucosa* (Daday) Deflandre (1930) var. *verrucosa* (Fig. 31)

Lóricas elipsoidal-oviforme, 30,4-30,9 μm x 25,1-25,6 μm . Extremo posterior y anterior ensanchados. Cuello de forma cilíndrica, casi recto, de bordes lisos y con abertura pronunciada de forma discal-oblicua, 3,4 μm x 7,7 μm . Apéndice caudal recto, puntiagudo y corto, 2,8 μm x 3,8 μm . Paredes de la lóricas con rugosidades y de color amarillento-pardo.

Material examinado: MUSML_PL_0207 y MUSML_PL_0209

Distribución en el Perú: UCAYALI, Laguna Yarinacocha, Pucallpa, Coronel Portillo (Hegewald, 1985); LORETO, Ríos Curaray, Anabela y Napo, Alto Nanay, Maynas (Ismiño-Orbe *et al.*, 2014).

Comentario: Las medidas registradas se encuentran dentro del rango de medición de Kim & Boo (1998), sin embargo, se han reportado ejemplares de mayores dimensiones (Conforti, 1993; Tell & Conforti, 1986). La forma de la lóricas de la especie encontrada es notoriamente oviforme y no trapezoidal como mencionan Conforti (1993) y Zarbulin *et al.*, (2004). El cuello cilíndrico con corte oblicuo en la abertura es la característica más resaltante que coincide con la descripción de los autores anteriores y nuestro ejemplar hallado.

31. *Strombomonas verrucosa* var. *zmiewika* (Svirenko) Deflandre (1930) (Fig. 33)

Lóricas orbicular con la zona lateral derecha

más aplanada o recta, 27,4-27,9 μm x 16,3-16,8 μm . Extremo anterior con la misma anchura del extremo posterior. El cuello es corto, cilíndrico, ligeramente inclinado con una abertura oblicua y de bordes lisos y pronunciados, 2,5 μm x 4,6 μm . Apéndice caudal recto, delgado y de terminación redondeada, 4,1 μm x 1,5 μm . Paredes de la lóricas onduladas a sinuadas de color amarillento.

Material examinado: MUSML_PL_0209

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para Perú.

Comentario: Esta variedad se distingue de la var. verrucosa por tener un apéndice caudal con una longitud mayor al doble de su mismo ancho. Las dimensiones del ejemplar hallado son más pequeñas que las reportadas por Alves-da-Silva *et al.* (2013); Conforti (1993); Conforti (2010); Huber-Pestalozzi (1955) y Cadima & Bicudo (2013).

32. *Trachelomonas armata* var. *steinii* Lemmerman. (Fig. 34)

Lórica elíptica-obovada, 25.6 μm . x 22.7 μm . Extremo anterior redondeado rodeado por un cerco de espinas cónicas y cortas. Extremo posterior redondeado, más ancho y con 4-5 espinas cónicas, grandes y curvadas en la zona central. Numerosas espinas van disminuyendo de tamaño hacia ambos lados del extremo posterior. Pared de la lóricas con ornamentaciones espinosas de tamaño variable y distribuidas irregularmente; lisa en la zona media, de coloración amarillenta parda. Cuello ausente. Apéndice caudal ausente.

Material examinado: MUSML_PL_0212

Distribución en el Perú: Nuevo reporte de la variedad para el país

Comentario: Nuestro ejemplar hallado posee menor tamaño que la reportada por Servat *et al.*, (2015). Samanez (1979) identificó dos va-

riedades de *T. armata* para el departamento de Ucayali: *T. armata* var. *armata* y *T. armata* var. *longispina*. La primera de ellas se asemeja a nuestro ejemplar hallado con respecto a la forma de la lóricas y distribución de espinas; sin embargo, difieren en el tamaño y la presencia de espinas en la zona media de la lóricas. Con respecto a la var. *longispina*, esta presenta espinas de mayores dimensiones que la var. *steinii*. (Huber-Pestalozzi, 1955).

33. *Trachelomonas hispida* var. *hispida* (Perty) F. Stein (1878) (Fig. 35)

Lórica notoriamente elipsoidal y ovoide, 34,1 μm . x 25,7 μm . Extremo anterior y posterior redondeados. Cuello ancho, corto, recto y con bordes ondulados a sinuados; 1,8 μm . x 4,8 μm . Pared de la lóricas de color pardo-amarillento con espinas cortas y con ondulaciones que recubren toda la pared de manera regular.

Material examinado: MUSML_PL_0213

Distribución en el Perú: TACNA, Río Kaño (León *et al.*, 2003); LORETO, Iquitos, Maynas, Ríos Itaya (Ismiño *et al.*, 2018); LIMA, Raura, Cajatambo, Áreas pantanosos u oconales de Ada (Montoya & Benavente, 1993); SAN MARTÍN Y LORETO, Tarapoto y Yurimaguas, San Martín y Alto Amazonas, Cuenca hidrográfica del Río Huallaga (Ortega *et al.*, 2007); UCAYALI, Pucallpa, Coronel Portillo, Laguna Cashibococha (Riofrío *et al.*, 2003) y MADRE DE DIOS, Reserva Natural de Tambopata, Cuenca de los Ríos Madre de Dios y Tambopata (Samanez & Zambano, 1995).

Comentario: Esta especie se caracteriza por presentar proyecciones espinosas que, según la variedad, pueden variar en tamaño, distribución, ubicación o ausencia. La descripción de la variedad tipo corresponde a lo indicado por Tell & Conforti (1986). Montoya & Benavente, (1993) identificaron esta especie en Lima con

características descritas muy similares a la de este trabajo.

34. *Trachelomonas oblonga* Lemmermann (1899) (Fig. 36)

Lórica ovalada y subcircular, 14,1 μm x 15,5 μm . Extremo anterior truncado. Extremo posterior más redondeado. Cuello ausente. Pared de la lórica de coloración parda o marrón oscuro hacia una tonificación amarillenta con bordes naranja, sin puntuaciones, liso.

Material examinado: MUSML_PL_0209 y MUSML_PL_0213

Distribución en el Perú: UCAYALI, Laguna Yarinacocha, Pucallpa, Coronel Portillo (Hege- wald, 1985)

Comentario: Servat *et al.* (2015) registran a esta especie con lórica de forma notoriamente oblonga (más larga que ancha), lados paralelos y el poro flagelar con engrosamiento anular, sin embargo *T. oblonga* var. *ovata* posee una lórica ovada, pero con cuello muy tenue (Islam & Mu- niruzzaman, 1981).

35. *Trachelomonas pusilla* Playfair (1915) (Fig. 37)

Lórica obovada, semicircular y levemente re- niforme, 13,0 μm x 11,6 μm . Extremo anterior redondeado y más ancho. Extremo posterior li- geramente acuminado. Cuello corto e inconspi- cuido. Pared de la lórica aparentemente lisa.

Material examinado: MUSML_PL_0210

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para Perú.

Comentario: Tell & Conforti, (1986) descri- ben a la especie sin cuello en la lórica, sin em- bargo, Cadima & Bicudo (2013) e Islam & Muniruzzaman (1981) observaron que esta especie presentaba collar. Las medidas se encuentran en los rangos descritos por los

autores anteriormente mencionados.

36. *Trachelomonas raciborskii* Wołoszyńska (1912) (Fig. 38)

Lórica elíptica-ovalada, 34,5 μm x 27,6 μm . Extremo anterior levemente truncado. Extremo posterior redondeado. Cuello muy corto, inconspicuo, cilíndrico y recto, 2,1 μm . x 6,6 μm . Pared de la lórica de coloración parda con espinas cónicas y cortas situadas en las proximidades de los polos; zona intermedia lisa sin proyecciones espinosas.

Material examinado: MUSML_PL_0209

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para Perú.

Comentario: La especie descrita posee altas semejanzas con *T. kellogi* Skvortsov sobre todo con respecto a la ornamentación de espinas en los polos y la coloración de la lórica. Sin embargo, no se observan reducciones graduales de las ornamentaciones espinosas hacia la zona central de la cápsula como mencionan Tell & Conforti (1986). Hay registros de esta especie sin la presencia de cuello en el poro flagelar (Araujo *et al.* 2012; Chung & Kim, 1993), no obstante, la var. *punctata* es la única que presenta dicha estructura (Tell & Conforti, 1986), por lo que el ejemplar hallado podría ser nombrado a esa variedad.

37. *Trachelomonas scabra* Playfair (1915) (Fig. 29)

Lórica globulosa, ovada u oviforme con polos de igual grosor, 19,2-20,1 μm . x 14,1-15,7 μm . Extremos anterior y posterior notoriamente redondeados. Cuello breve, muy corto, cilíndrico y recto, 2,9-4,1 μm . x 1,6-1,8 μm . Pared de la lórica de color amarillento-marrón pardo, ligeramente crenada. Apéndice caudal ausente.

Material examinado: MUSML_PL_0209

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para Perú.

Comentario: Las medidas se encuentran en el rango observado por Alves-da-Silva & Bridi (2004b) y Conforti (1994), pero es más pequeña que lo registrado por Kim & Boo (1998). Esta especie presenta seis variedades y dos formas descritas en la literatura. Se diferencia principalmente por la forma de la lórica, las dimensiones del cuello y la presencia o ausencia del apéndice caudal. Además *T. scabra* var. *longicollis* es la única variedad que carece de proceso caudal, que podría ser un carácter morfológico crítico para la identificación. Finalmente, contrario a lo observado en este estudio, Tell & Conforti (1986) registran esta especie con un cuello largo, recto u oblicuo.

38. *Trachelomonas* sp. Ehrenberg (1835) (Fig. 40)

Lórica oviforme; 14,8 μm . x 12,6 μm . Extremos redondeados uniformemente. Cuello ausente. Pared de la lórica amarillenta-parda, con granulaciones o verrugosidades distribuidos por toda la superficie.

Material examinado: MUSML_PL_0213

Comentario: El ejemplar encontrado tiene características parecidas a *T. verrucosa*, no obstante, este taxa puede carecer de engrosamiento anular (Philipose, 1998) y variar con respecto a la intensidad de las granulaciones en la lórica (Conforti, 2010; Alves da Silva & Bicudo, 2013), lo que impidió su asignación específica.

39. *Trachelomonas volvocinopsis* Svirenko (1914) (Fig. 41)

Lórica esférica, 14,5-15,7 μm . de diámetro. Cuello ausente. Paredes de la cápsula lisas y de

coloración marrón-rojiza. Numerosos cloroplastos discoides.

Material examinado: MUSML_PL_0207

Distribución en el Perú: Nuevo reporte para Perú.

Comentario: *Trachelomonas volvocinopsis* es semejante en forma y dimensiones celulares a *T. volvocina*, pero difieren en el número de cloroplastos y la presencia/ausencia de pirenoides. Servat *et al.* (2015) registran ambos taxones y mencionan que también se diferencian por el tamaño: *Trachelomonas volvocina* mostró dimensiones celulares más pequeñas de entre 12-17 μm de diámetro y *T. volvocinopsis*, 18-24 μm de diámetro. El ejemplar hallado es de menor tamaño que los hallados por Alves-da-Silva *et al.* (2013a), Araujo *et al.* (2012) y Servat *et al.* (2015), difiriendo entre 4-10 μm de diámetro, sin embargo, se encuentra en el rango de medida establecido por Weik & Mohlenbrock, (1963).

De los taxones de Euglenophyta descritos en el estudio, 22 se presentan como nuevos reportes a nivel nacional: *Lepocinclis claviformis*, *L. ovum* var. *dimidio minor*, *Lepocinclis spiroides*, *Phacus acuminatus* var. *variabilis*, *P. anomalus*, *P. curvicauda* var. *robusta*, *P. curvicauda* var. *curvicauda*, *P. hamatus*, *P. inflexus*, *P. rodrigueziae*, *Strombomonas borystheniensis*, *S. deflandrei*, *S. minuta*, *S. urceolata*, *S. vaseformis*, *S. verrucosa* var. *zmiewika*, *Trachelomonas armata* var. *steinii*, *T. pusilla*, *T. raciborskii*, *T. scabra* y *T. volvocinopsis*.

Considerando la distribución de taxa (Tabla 2), la menor riqueza específica se encontró en la estación frente al restaurante "La Jungla Ecolodge" y el puerto San Juan, mientras que la mayor cantidad de especies se registró en la estación cerca al caserío "Nueva Luz de Fátima".

La riqueza específica varió en un rango de 4 a 17 taxones a lo largo de todas las estaciones, siendo las especies más representativas

Strombomonas urceolata y *Phacus circumflexus*, las cuales presentaron una ocurrencia del 50% en las estaciones analizadas. Los taxones menos frecuentes fueron: *Lepocinclis ovum*, *Phacus anomalous*, *P. curvicauda* var. *robusta*, *P. orbicularis*, *Strombomonas borystheniensis*, *Strombomonas* sp., *S. vaseformis* y *Trachelomonas oblonga*, presentes en dos de las ocho estaciones evaluadas

mientras que el resto de taxones se registraron en una sola estación (Tabla 2). La composición de la comunidad de euglenoides durante el período de vaciante (2022) de la laguna estuvo compuesta principalmente por 1 orden (Euglenales), 2 familias (Euglenaceae y Phacaceae) y 6 géneros (*Euglena*, *Euglenaformis*, *Strombomonas*, *Trachelomonas*, *Lepocinclis* y *Phacus*) (Tabla 3).

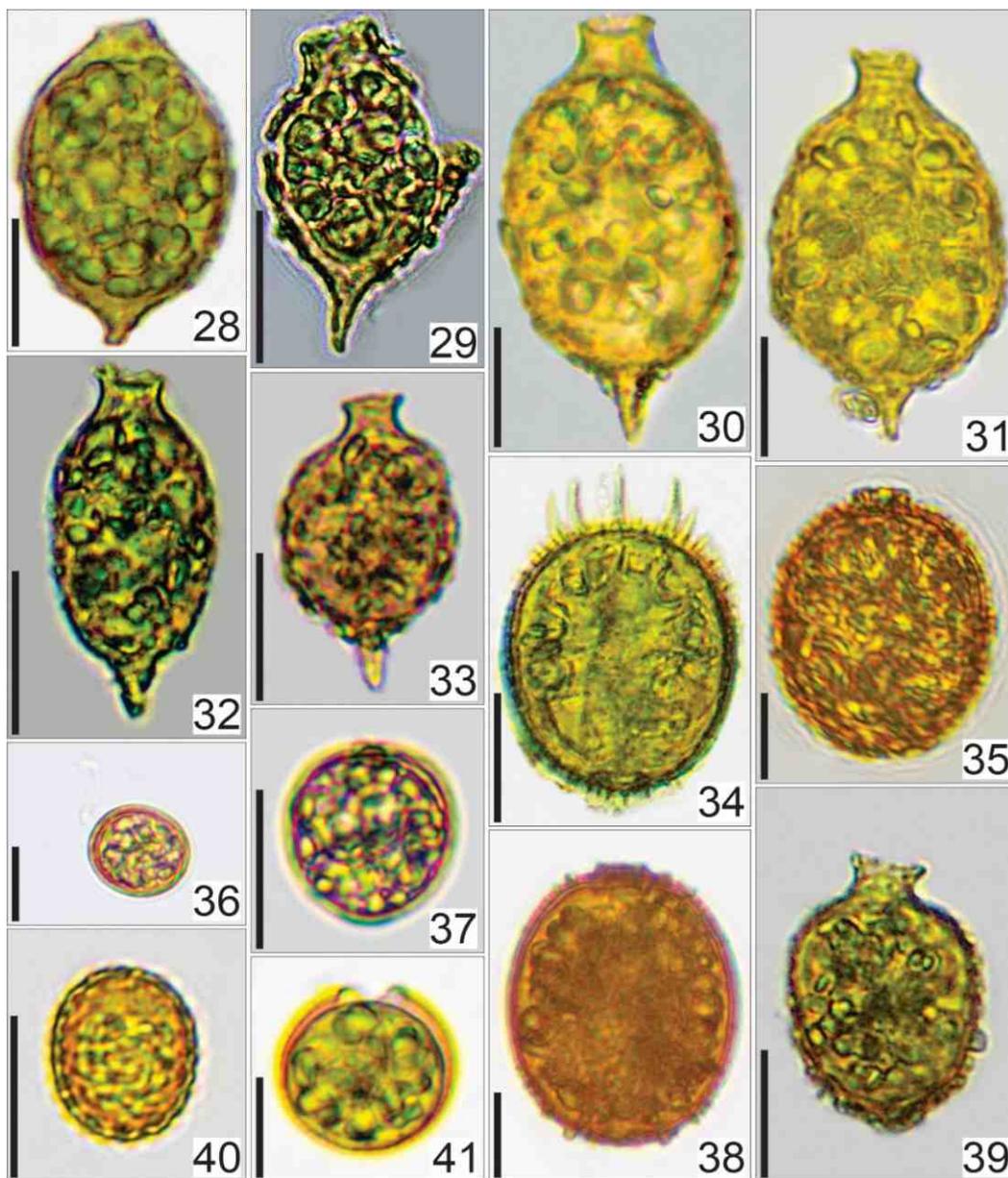


Figura 28-41. Diversidad de Euglenophyta de la Laguna Yarinacocha durante la época de vaciante en el 2022. 28. *Strombomonas minuta* 29. *S. fluviatilis*. 30. *S. urceolata* 31. *S. verrucosa* var. *verrucosa* 32. *S. vaseformis* 33. *S. verrucosa* var. *zmiewika* 34. *Trachelomonas armata* var. *steinii* 35. *T. hispida* 36. *T. oblonga* 37. *T. pusilla* 38. *T. raciborskii* 39. *T. scabra* 40. *Trachelomonas* sp. 41. *T. volvocinopsis* (Svirenko). Barra de escala =10 µm.

Tabla 2. Distribución de los taxones de euglenoides durante la época de vaciante (2022) en la Laguna Yarinacocha, Pucallpa, Perú.

Taxon	Estación							
	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8
<i>Euglena</i> spp.	X	X	X	X	X	X	X	X
<i>Euglena texta</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euglenaformis proxima</i>	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Lepocinclis acus</i>	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>L. claviformis</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>L. fusiformis</i> f. <i>lemmermanni</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. ovum</i>	X	-	-	X	-	-	X	-
<i>L. ovum</i> var. <i>diminio minor</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>L. oxyuris</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Lepocinclis spiroides</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phacus acuminatus</i> var. <i>acuminatus</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>P. acuminatus</i> var. <i>variabilis</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. anomalus</i>	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>Phacus</i> cf. <i>lefevrei</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. circumflexus</i>	X	X	-	-	X	-	X	-
<i>P. curvicauda</i> var. <i>curvicauda</i>	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>P. curvicauda</i> var. <i>robusta</i>	-	-	-	-	X	-	X	-
<i>P. hamatus</i>	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>P. inflexus</i>	X	-	-	-	-	-	-	-
<i>P. longicauda</i>	-	X	-	-	-	-	-	-
<i>P. orbicularis</i>	X	X	-	-	-	-	-	-
<i>P. rodrigueziae</i>	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>Strombonas borystheniensis</i>	X	-	-	-	X	-	-	-
<i>S. deflandrei</i>	-	-	-	-	X	-	-	-
<i>S. fluviatilis</i>	-	-	X	X	-	-	-	-
<i>S. minuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	X
<i>Strombomonas</i> sp.	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>S. urceolata</i>	-	-	-	-	X	X	X	X
<i>S. vaseformis</i>	-	-	X	-	-	-	-	X
<i>S. verrucosa</i> var. <i>verrucosa</i>	X	-	X	-	-	-	-	-
<i>S. verrucosa</i> var. <i>zmiewika</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>steinii</i>	-	-	-	-	-	X	-	-
<i>T. hispida</i>	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>T. oblonga</i>	-	-	X	-	-	-	X	-
<i>T. pusilla</i>	-	-	-	X	-	-	-	-
<i>T. raciborskii</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>T. scabra</i>	-	-	X	-	-	-	-	-
<i>Trachelomonas</i> sp.	-	-	-	-	-	-	X	-
<i>T. volvocinopsis</i>	X	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 3. Composición de la diversidad de euglenoides durante la época de vaciante (2022) de la Laguna Yarinacocha, Pucallpa, Perú. (*) Nuevo registro para el país.

Phyllum	Clase	Orden	Familia	Género	Especie
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena</i>	<i>Euglena</i> spp. <i>Euglena texta</i>
				<i>Euglenaformis</i>	<i>Euglenaformis proxima</i>
				<i>Strombomonas</i>	<i>Strombonas borystheniensis</i> * <i>Strombomonas deflandrei</i> * <i>Strombomonas fluviatilis</i> <i>Strombomonas minuta</i> * <i>Strombomonas</i> sp. <i>Strombomonas urceolata</i> * <i>Strombomonas vaseformis</i> * <i>Strombomonas verrucosa</i> var. <i>verrucosa</i> <i>Strombomonas verrucosa</i> var. <i>zmiewika</i> *
			<i>Trachelomonas</i>	<i>Trachelomonas armata</i> var. <i>steinii</i> * <i>Trachelomonas hispida</i> var. <i>hispida</i> <i>Trachelomonas oblonga</i> <i>Trachelomonas pusilla</i> * <i>Trachelomonas raciborskii</i> * <i>Trachelomonas scabra</i> * <i>Trachelomonas</i> sp. <i>Trachelomonas volvocinopsis</i> *	
			Phacaceae	<i>Lepocinclis</i>	<i>Lepocinclis acus</i> <i>Lepocinclis claviformis</i> * <i>Lepocinclis fusiformis</i> f. <i>lemmermanni</i> <i>Lepocinclis ovum</i> <i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>diminio minor</i> * <i>Lepocinclis oxyuris</i> <i>Lepocinclis spiroides</i> * <i>Lepocinclis ovum</i> <i>Lepocinclis ovum</i> var. <i>diminio minor</i> <i>Lepocinclis oxyuris</i>
				<i>Phacus</i>	<i>Phacus acuminatus</i> <i>Phacus acuminatus</i> var. <i>variabilis</i> * <i>Phacus anomalus</i> * <i>Phacus</i> cf. <i>lefevrei</i> <i>Phacus circumflexus</i> * <i>Phacus curvicauda</i> var. <i>curvicauda</i> * <i>Phacus curvicauda</i> var. <i>robusta</i> * <i>Phacus hamatus</i> * <i>Phacus inflexus</i> * <i>Phacus longicauda</i> <i>Phacus orbicularis</i> <i>Phacus rodrigueziae</i> *

DISCUSIÓN

Dentro de los estudios taxonómicos a nivel nacional, con énfasis en las descripciones de Euglenophyta, destacamos los siguientes: (1) Hegewald (1895) quién en la laguna Yarinacocha reportó 12 taxones; (2) Samanez (1979) que registró 8 taxones distribuidos dentro del área de estudio como en alrededores del mismo distrito y (3) Riofrío *et al.* (2003) quienes reportaron 10 taxones en la laguna Cashibococha, el cual es representado como un ecosistema léntico similar y unido mediante un caño en la zona sur-oeste con el área de estudio del presente trabajo. Cabe mencionar que todos los estudios excepto el desarrollado por Hegewald (1895) fueron llevados a cabo durante las épocas de vaciante, transición vaciante-creciente y creciente. Por lo que, pese a que el presente trabajo abarcó sólo la época de vaciante, se puede mencionar que el número de taxa total obtenida de Euglenophyta es muy alto comparado con los estudios previos.

Entre los probables factores que explican la alta cantidad de taxa de Euglenophyta encontrados en el presente estudio se encuentran: (1) la capacidad de aprovechar diferentes fuentes de materia orgánica en comparación con otras microalgas del fitoplancton, (2) la capacidad de sobrevivir en ecosistemas con cierto tipo de contaminantes como los metales pesados (Gómez, 1995), (3) su variada fuente de nutrición (mixotrofia), 4) la capacidad de realizar migraciones en la columna de agua, ya sea en el plancton (en la época de creciente), o en el neuston (en la época de vaciante).

La laguna Yarinacocha se ha visto alterada por diversos estresores antrópicos a lo largo de los años (Gómez, 1995; Pinchi Pinchi, 2015), siendo el más común el vertimiento de aguas residuales tanto de establecimientos comerciales como residenciales (García, 2021). Así mis-

mo, al encontrarse completamente rodeada de abundante vegetación, recibe una importante cantidad de materia orgánica alóctona. Por otro lado, el impacto de actividades humanas en la zona puede alterar de manera significativa la concentración de materia orgánica en el agua. En ese sentido, las Euglenophyceae, otros componentes del fitoplancton, e incluso organismos de otras comunidades, como los peces, presentes en la laguna Yarinacocha pueden variar en su composición, riqueza y abundancia como consecuencia de la perturbación a este ecosistema (Aylas *et al.* 2023).

Es de resaltar la relativa gran cantidad de nuevos registros de Euglenophyta (22) para el Perú, en uno de los cuerpos de agua de mayor importancia económica y turística de la Amazonía peruana como lo es la laguna Yarinacocha. En contraste, existen muy pocos estudios taxonómicos sobre estos organismos en otras localidades de nuestro país, lo que se pudiera explicar debido a: (1) el escaso interés hacia este grupo de microalgas con presencia en el fitoplancton, sobre todo en ambientes lénticos amazónicos, (2) el déficit de especialistas taxónomos que estudien a las Euglenophyceae, (3) la dificultad en su identificación taxonómica ya que podría sesgar reportes sobre estas microalgas en trabajos de índole ecológico o de línea base, y (4) el insuficiente financiamiento a investigaciones de ciencia básica como los estudios de taxonomía, lo que dificulta la investigación continua de ecosistemas con probable alta diversidad de Euglenophyceae.

CONCLUSIONES

El presente estudio reporta un total de 38 taxones de Euglenophyta identificados, de estos, 22 son nuevos registros para el Perú, enriqueciendo el conocimiento de estos organismos para nuestro país. Por otro lado, para futuros

estudios relacionados con la diversidad de fitoplancton, es importante considerar las variables ambientales, puesto que son esenciales para explicar los cambios que se puedan estar observando en su diversidad. Se recomienda incluir la medición de variables ambientales en los estudios a futuro con el fin de obtener un análisis más completo y preciso. De la misma manera, se recomienda realizar otras evaluaciones en distintas épocas en la misma laguna, debido a que se pueden registrar más especies y otras familias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alves-da-Silva, S.M.; Bridi, F.C. 2004a. Estudio de Euglenophyta no Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil. 2. Os gêneros *Phacus* Dujardin e *Hyalophacus* (Pringsheim) Pochmann. *Iheringia, Série Botânica*, 59(1): 75-96.
- Alves-da-Silva, S.M.; Bridi, F.C. 2004b. Euglenophyta no Parque Estadual Delta do Jacuí, Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. 3. Gênero *Strombomonas* Defl. *Acta Botânica Brasilica*, 18(3): 555-572. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000300014>
- Alves-da-Silva, S.M.; Fortuna, J.R. 2008. O gênero *Phacus* (Euglenophyceae) em sistemas lênticos da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, sul do Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 22: 684-700. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062008000300007>
- Alves-da-Silva, S.M.; Bicudo, C.E.D.M.; Consoni, K.F.; Silva, L.S.D.; Borges, C. D.L.L. 2011. Genus *Lepocinclis* (Euglenophyceae) along five years in the area of influence of the Southern Petrochemical Pole, Rio Grande do Sul State, Brazil. *Hoehnea*, 38, 257-272. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2236-89062011000200006>
- Alves-da-Silva, S.M.; Cruz, J.; Guilherme, J.; Alcayaga, E. 2013a. Species richness of the genera *Trachelomonas* and *Strombomonas* (pigmented Euglenophyceae) in a subtropical urban lake in the Porto Alegre Botanical Garden, RS, Brazil. *Acta Botanica Brasilica*, 27(3): 526-536. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-33062013000300010>
- Alves-da-Silva, S.M.; Cruz, J.; Guilherme, J.; Federle, K.; Alexis, E. 2013b. Gênero *Strombomonas* Deflandre (Euglenophyceae) pigmentadas em ambiente lótico subtropical, município de Triunfo, RS, Brasil: riqueza e distribuição geográfica. *Hoehnea*, 40(2): 381-402. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2236-89062013000200009>
- Alves-da-Silva, S. M.; de Mattos Bicudo, C. E.M. 2013. Taxonomic and ultrastructural survey of *Trachelomonas* (Euglenophyceae) of a shallow subtropical reservoir in the municipality of Triunfo, southern Brazil. *Brazilian Journal of Botany*, 36(3): 223-246. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40415-013-0032-3>
- Araujo, G.J.M.; De Lucena, J.; Gomes, L. 2012. Pigmented Euglenophytes in a natural and shallow lake in the semiarid region of Paraíba State, Brazil. *Brazilian Journal of Botany*. 35(1): 17-30. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2179-975X8417>
- Araujo, G.J.M.; Bicudo, C.E.M. 2018. *Flora fitológica do Estado de São Paulo. Vol. 6. Euglenophyceae*. São Carlos. RiMa. p 1-7.
- Aylas, K.; Núñez-Rodríguez, D.; Ortega, H.; Riofrio, J. C.; Siccha-Ramirez, R.; Ramirez, R.; Ramirez, J.L.; Britzke, R. 2023. Fishes from Yarinacocha lake: an emblematic Amazonian ecosystem in the lower Ucayali River basin, Pucallpa, Peru. *Biota Neotropica*. 23(1): DOI: <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2022-1424>
- Burga, C.A.; Bendayán A.M.; Pezo, D.R. 2000. Evaluación cualitativa del fitoplancton en la

- laguna Pañacocha, Río Nanay, Loreto, Perú. *Conocimiento*, 6(1): 23-35.
- Cadima, M.; Bicudo, C. E.M. 2013. *Guía Ilustrada de Algas de Bolivia: División Euglenophyta*. Editorial Kipus. Cochabamba, Bolivia. 280pp.
- Cairns, J. 1966. The Catherwood Foundation Peruvian Amazon Expedition. Protozoa. *Monographs Academy of Natural Science. Phila. Philadelphia*, (14): 43-59.
- Chung, J.; Kim, H.S. 1993. Fresh-Water Algae New to Korea (III). *Algae*, 8(1): 37-46.
- Conforti, V. 1993. Study of the Euglenophyta from Camaleas Lake (Manaus-Brazil): II. Strombomonas Defl. *Revue d'hydrobiologie tropicale*, 26(3): 187-197.
- Conforti, V. 1994. Study of Euglenophyta from Camaleao lake (Manaus, Brazil): 3. Euglena Ehr., Lepocinclis Perty, Phacus Duj. *Revue d'hydrobiologie tropicale*, 27(1): 3-21.
- Conforti, V. 2009. Floristic and ultrastructural study of the genus Strombomonas (Euglenophyta) from New Jersey fresh waters. *Algological Studies*, 132(1), 1-20. DOI: <https://doi.org/10.1127/1864-1318/2009/0132-0001>
- Conforti, V. 2010. Ultrastructure of the lorica of species (Euglenophyta) from New Jersey, USA. *Algological Studies*, 135(1), 15-40. DOI: <https://doi.org/10.1127/1864-1318/2010/0135-0015>
- Daga, C.; Fernández, M.C.; Reyna, S. 2020. Composición algal y bioindicadores de calidad de agua. Caso de estudio: Embalse San Roque, Córdoba. Argentina. *Cuadernos del Centro Universitario Rosario de Investigaciones Hidroambientales*, 26: 1-11. DOI: <https://doi.org/10.35305/curiham.v26i0.143>
- Franco, J.; Delgado, V.; Sulca, L. 1997. Estudio Cualitativo del fitoplancton de la laguna altoandina Paucarani - Tacna. *Ciencia & Desarrollo*, 5: 106-112.
- Galarza, T. 1976. Estudio preliminar de los protozoos del lago Quistococha (Iquitos). *Conocimiento*, 1(2): 15-22.
- García, R.J.C. 2021. Proyecto de Ley 7356/2020. *Ley que declara de necesidad pública e interés nacional la declaración de emergencia ambiental de la laguna Yarinacocha en la provincia de Coronel Portillo de la Región Ucayali*. 7pp.
- Gómez García, R. 1995. *Diagnóstico sobre la contaminación ambiental en la Amazonía Peruana (Documento Técnico N° 15)*. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 25pp.
- Guiry, M.D.; Guiry, G.M. 2024. *AlgaeBase. World-wide electronic publication*, National University of Ireland, Galway. (<https://www.algaebase.org>); Acceso: 15/01/2024.
- Hegewald, E. 1985. Investigations on the lakes of Peru and their phytoplankton VII. Algae of Laguna Yarinacocha, Pucallpa, with special reference to Scenedesmus denticulatus var. linearis. *Archiv für Hydrobiologie, Supplement Monographische Beiträge* 71,3 *Algological studies*, 40: 419 - 462.
- Huber Pestalozzi, G. 1955. *Euglenophyceen. Das Phytoplankton des Süßwassers. Systematik und Biologie*. Stuttgart: E. Schweizerbart'sche Verlagbuchhandlung. 606 pp.
- Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). 2006. *Estrategia regional de la diversidad biológica de Ucayali*. 145pp.
- Ismiño-Orbe, R.A.; García-Vásquez, A.; Sánchez-Ribeiro, H.; Chota-Macuyama, W.; Vargas, G.; Nolorbe-Payahua, C.; Tello-Martín, J. S.; García-Dávila, C.R. 2014. Comunidad fitoplanctónica en los Ríos Curaray, Arabela y Napo (Amazonía Peruana). *Folia Amazónica*, 23(2): 119. DOI: <https://doi.org/10.24841/fa.v23i2.19>
- Ismiño, R.; Montalván, G.; García, A.; Maco, J.; Tello, S.; Palacios, J. J.; Rodríguez, L. 2018.

- Comunidad fitoplanctónica de la cuenca del río Itaya en Loreto, Perú. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 29(3): 828-839. DOI: <https://doi.org/10.15381/rivep.v29i3.14766>
- Islam, A.K.M.; Munibuzzaman, K.H. 1981. Euglenophyta of Bangladesh. I. Genus *Trachelomonas* Ehr. *Internationale Revue der gesamten Hydrobiologie und Hydrographie*, 66(1): 109-125.
- Kim, J.T.; Boo, S.M. 1998. Floristic and Taxonomic Accounts of the Genus *Strombomonas* (Euglenophyceae) from Korean Fresh Waters. *Algae*, 13(3): 275-282.
- Kostygov A.Y.; Karnkowska A.; Votýpka J.; Tashyreva D.; Maciszewski K.; Yurchenko V.; Lukeš J. 2021. Euglenozoa: taxonomy, diversity and ecology, symbioses and viruses. *Open Biology*. 11: 200407. DOI: <https://doi.org/10.1098/rsob.200407>
- León J.; Sulca, L.; Musaja, C. 2003. Fitoplancton del río alto andino "Kaño" - Tacna (Cordillera suroccidental del Perú). *Ciencia & Desarrollo*, (7): 49-55. DOI: <https://doi.org/10.33326/26176033.2003.7.131>
- Lozano-Reátegui, R.M.; Asencios-Tarazona, V.; Taboada-Gutiérrez, F.P.; Ruiz-Yance, I.O.; Guerrero-Ochoa, M.R.; Pinedo-Chambi, W.; Mendoza-Carlos, M.M. 2022. Removal of metals from water of Yarinacocha Lagoon with activated carbon from cocoa pod husks. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 27(2): 108-113. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v27n2p108-113>
- Łukomska-Kowalczyk, M.; Karnkowska, A.; Milanowski, R.; Łach, Ł.; Zakryś, B. 2015. Delimiting species in the *Phacus longicauda* complex (Euglenida) through morphological and molecular analyses. *Journal of Phycology*, 51(6): 1147-1157. DOI: <https://doi.org/10.1111/jpy.12352>
- Łukomska-Kowalczyk, M.; Chaber, K.; Fells, A.; Milanowski, R.; Zakryś, B. 2020. Molecular and morphological delimitation of species in the group of *Lepocinclis ovum*-like taxa (Euglenida). *Journal of Phycology*, 56(2): 283-299. DOI: <https://doi.org/10.1111/jpy.12949283>
- Marín López, C.J. 2012. *Calidad del agua de la laguna Yarinacocha para uso recreacional*. Tesis de pre-grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de Recursos Naturales Renovables, Tingo María, Perú. 99 pp.
- Martínez, P.M., Delgado, J.F.; Muñoz, J.L. 2016. Diversidad de géneros del fitoplancton del embalse de Betania-Huila y su importancia como bioindicadores. *Revista Científica*, 25: 241-251. DOI: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.25.a8>
- Montoya, H.; Aguilar, V.I.; Benavente, M. 1995. Biodiversidad algal de lagunas costeras en la región central del Perú. *Biotiempo*, 2: 5-12.
- Montoya, H.; Benavente, M. 1993. Microalgas Altoandinas de la localidad de raura, Lima. *Arnaldoa*, 1(4): 23-72
- Montoya, H.; Gómez, M.; Benavente, M. 2007. Euglenoides fotosintéticos de los humedales de Puerto Viejo, departamento de Lima. I. *Arnaldoa*, 14(2): 239-250.
- O'Neill, J. P.; Pearson, D. L. 1974. Estudio preliminar de las aves de Yarinacocha, Departamento de Loreto, Perú. *Publicaciones del Museo de Historia Natural "Javier Prado". Serie A Zoología*, N° 25. 14pp.
- Ortega, H.; Correa, V.; Hidalgo, M.; Samanez, I.; Rimarachin, V.; Palma, C. 2014. *Métodos de colecta, identificación y análisis de comunidades biológicas: plancton, perifiton, bentos (macroinvertebrados) y necton (peces) en aguas continentales del Perú*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Museo de Historia Natural. Departamentos de

- Limnología e Ictiología - Lima: Ministerio del ambiente, 75pp
- Ortega, H.; Rengifo, B.; Samanez, I.; Palma, C. 2007. Diversidad y el estado de conservación de cuerpos de agua Amazónicos en el nororiente del Perú. *Revista Peruana de Biología*, 13(3): 185-194.
- Padisák, J.; Naselli-Flores, L. 2021. Phytoplankton in extreme environments: importance and consequences of habitat permanency. *Hydrobiologia*, 848: 157-176. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10750-020-04353-4>
- Philipose, M.T. 1988. Contributions to our knowledge of Indian algae--3. Euglenineae Part 3. The genera *Trachelomonas* Ehrenberg and *Strombomonas* Deflandre. *Proceedings of the Indian Academy of Sciences. Section B, Biological Sciences*, 98(5), 317-394. DOI: <https://doi.org/10.1007/bf03053439>
- Pinchi Pinchi, U.V. 2015. *Determinación del nivel de contaminación de la laguna Yarinacocha de Pucallpa*. Tesis de maestría, Fundación Universitaria Iberoamericana, Área de Medio Ambiente, Pucallpa, Perú. 73pp.
- Predojević, D.; Subakov-Simić, G.; Kovacević, E.; Papić, P.; Ćuk, M.; Kljajić, Ž.; Lazić, M. 2015. Diversity of the Euglenophyta division in the Zasavica River, Serbia. *Botanica Serbica*, 39(1): 23-29.
- Riofrío J.; Samanez, I.; Carrasco, F.; Clavo, M. 2003. Caracterización limnológica de la laguna de Cashibococha (Ucayali-Perú) durante el año 2001. *Revista Peruana de Biología*, 10(2): 183-195.
- Rondón-Espinoza, J.; Gavidia, C.M.; González, R.; Ramos, D. 2022. Water Quality and Microbiological Contamination across the Fish Marketing Chain: A Case Study in the Peruvian Amazon (Lagoon Yarinacocha). *Water*, 14(9): 1465. DOI: <https://doi.org/10.3390/w14091465>
- Ruiz, M.C.; Gómez, J.C.C.; Chávez, J.D.Á.; Bosmediano, H.S. 2012. Identificación de Microalgas Oleaginosas en el Área de Concesión para conservación, Cuenca Alta del Río Itaya. Loreto- Perú. *Ciencia Amazónica (Iquitos)*, 2(2): 162-168. DOI: <https://doi.org/10.22386/ca.v2i2.42>
- Salazar, C. 2004. Euglenophyta Pigmentadas asociadas a *Hymenachne amplexicaulis* en una Sabana tropical inundable. *Acta Botánica Venezuelica*, 27(2): 101-125.
- Samanez, I. 1979. Algas Continentales del Perú II: Algas de Pucallpa y alrededores. *Boletín Botánico del Museo de Historia Natural Universidad Nacional Mayor de San Marcos*, 10:1- 41.
- Samanez, I.; Zambrano, F. 1995. *Observaciones sobre la diversidad y algunas características ecológicas del plancton en el departamento de Madre de Dios. Perú*. Publicación del Museo de Historia Natural Universidad Nacional Mayor de San Marcos, (A)51: 1-10.
- Sarmiento, L.; Morales, E. 1998. *Protozoarios, Turbelarios y Nematodos de los Pantanos de Villa, Lima, Perú: su importancia en el ecosistema*. Museo de Historia Natural – Universidad Nacional Mayor de San Marcos. 41-54.
- Servat, L.C.; Bueno, N.C.; Alves-da-Silva, S.M. 2015. New records of *Trachelomonas* Ehrenberg (Euglenophyceae) in lotic environments of the buffer zone of Iguaçu National Park, Paraná, Brazil. *Brazilian Journal of Botany*, 38(2), 343-356. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40415-015-0136-z>
- Tell, G.; Conforti, V. 1984. Ultraestructura de la lórica de cuatro especies de *Strombomonas* Def. (Euglenophyta) en MEB. *Nova Hedwigia*, 40: 123 - 132.
- Tell, G.; Conforti, V. 1986. *Euglenophyta pigmentadas de la Argentina*. Bibliotheca

- Phycologica 75. J. Cramer. 301pp.
- Valadez, F.; Rosiles-González, G.; Jiménez, J. 2010. Euglenophytes from Lake Chignahuapan, Mexico. *Cryptogamie Algologie*, 31: 305-319. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11160-010-9166-6>
- Weik, K.L.; Mohlenbrock, R.H. 1963. Notes on the Algal Flora of Illinois. II. The Genus *Trachelomonas* Ehrenberg of the Pine Hills, Union County, Illinois. *Transactions of the American Microscopical Society*, 82(4): 381-390.
- Wu, N.; Schmalz, B.; Fohrer, N. 2014. Study Progress in Riverine Phytoplankton and its Use as Bio-Indicator – a Review. *Austin Journal of Hydrology*, 1(1): 9.
- Zarbulin, N.M.; Goñi, O.; Conforti, V. 2004. Estudio taxonómico de las Strombomonas (Euglenophyta) del arroyo Yacarey, provincia de Corrientes, Argentina. *IHERINGIA, Série Botanica*, Porto Alegre, 52(9): 117-130.
- Zuñiga, A.R. 1988. Flora Criptogámica de Lima y alrededores: Algas continentales. *Revista Peruana de Biología*. 3(1): 5-140
- Zúñiga, R. 2014. Estudio preliminar de las algas en la selva central del Perú, Valle de Chanchamayo: San Ramón, La Merced, Yurinaqui. *Biotempo*, 13: 52-57

Recibido: 05 de noviembre de 2023 **Aceptado para publicación:** 27 de diciembre de 2023