

María del Rocío Ugalde-Salazar<sup>1\*</sup>, María Arias-Andrés<sup>1</sup>, Silvia Echeverría-Saénz<sup>1</sup>, Germain Esquivel-Hernández<sup>3</sup>, Rolando Sánchez-Gutiérrez<sup>2</sup>, Jessica Alfaro Pashal<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Regional de Estudios en Sustancias Tóxicas (IRET), Universidad Nacional, Costa Rica, P.O. Box 86-3000, maría.ugalde.salazar@una.cr\*; <sup>2</sup>Grupo de Investigación de Isótopos Estables y Laboratorio de Gestión de Recursos Hídricos, germain.esquivel.hernandez@una.cr, Universidad Nacional Costa Rica, P.O. Box 86-3000, Costa Rica; <sup>3</sup>Escuela de Ciencias Ambientales, Universidad Nacional, Costa Rica. P.O. Box 86-3000, jessica.alfaro.paschal@est.una.ac.cr.

## INTRODUCCIÓN

La Laguna Barva, ubicada en la provincia de Heredia, Costa Rica, está dentro del Parque Nacional Volcán Barva, formando parte de la Cordillera Volcánica Central del país. Constituye un cráter inactivo y se ubica a una altitud de 2906msnm, lo que la convierte en un ecosistema acuático montañoso con condiciones muy particulares, que sirve de refugio y fuente de agua para diversas especies locales y migratorias y además actúa como regulador del ciclo del agua de la zona. El fitoplancton que habita esta laguna juega un papel fundamental para la dinámica ecológica del sitio, ya que no solo constituye parte de la base de la cadena alimentaria, proporcionando nutrientes a otros organismos acuáticos, sino que también influye en la calidad del agua de este sistema y en los procesos fotosintéticos que afectan la concentración de oxígeno en el agua. Además, sirve como un indicador sensible de cambios ambientales. Sin embargo, en este ecosistema hay muy poco conocimiento sobre cuales especies de microalgas habitan. Este trabajo se centra en conocer la riqueza de especies fitoplanctónicas de la Laguna Barva, con el fin de generar nueva información que permita una mejor comprensión de la comunidad de microorganismos en ecosistemas montañosos tropicales.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1: Presencia de especies del fitoplancton en la Laguna Barva, Heredia, Costa Rica entre abril 2022 y abril 2024.

Phylum	Clase	Orden	Familia	Taxa	4/4/22	15/6/22	11/8/22	19/10/22	28/2/23	26/4/23	11/10/23	14/2/24	12/4/24
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Tetrasporaceae	<i>Tetraspora</i> sp. Link et Desvaux, 1818			X	X				X	X
Chlorophyta	Chlorophyceae	Chlamydomonadales	Chlamydomonadaceae	<i>Chlamydomonas</i> sp. Ehrenberg, 1833								X	X
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeroleales	Scenedesmeceae	<i>Tetrastrum</i> sp. R. Chodat, 1895					X				
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeroleales	Selenastraceae	<i>Ankistrodesmus</i> sp. Corda, 1838									X
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeroleales	Selenastraceae	<i>Kirchneriella bibraina</i> (Reinsch) E.G. Williams 1965	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chlorophyta	Chlorophyceae	Sphaeroleales	Selenastraceae	<i>Monoraphidium griffithii</i> (Berkeley) Komárková-Legnerová, 1969				X	X	X	X	X	X
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Oocystaceae	<i>Oocystis</i> sp. Nägeli ex A. Braun, 1855			X	X	X	X	X	X	X
Chlorophyta	Trebouxiophyceae	Chlorellales	Oocystaceae	<i>Oocystis lacustris</i> Chodat, 1897			X	X	X	X	X	X	X
Charophyta	Zygnemataphyceae	Desmidiaceae	Desmidiaceae	<i>Cosmarium calculus</i> Coesel, 2007	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Charophyta	Zygnemataphyceae	Desmidiaceae	Desmidiaceae	<i>Cosmarium abbreviatum</i> Raciborskii, 1885						X	X	X	X
Charophyta	Zygnemataphyceae	Desmidiaceae	Desmidiaceae	<i>Octacanthium octocorne</i> (Rafn) Compière, 1996				X	X	X	X	X	X
Charophyta	Zygnemataphyceae	Desmidiaceae	Desmidiaceae	<i>Sphaerozosma granulatum</i> J. Roy & Bisset, 1986				X	X	X	X	X	X
Charophyta	Zygnemataphyceae	Desmidiaceae	Desmidiaceae	<i>Staurastrum bieneanum</i> Rabenhorst, 1862						X	X	X	X
Charophyta	Zygnemataphyceae	Desmidiaceae	Desmidiaceae	<i>Staurastrum chaetoceras</i> (Schroeder) G.M. Smith, 1924						X	X	X	X
Charophyta	Zygnemataphyceae	Desmidiaceae	Desmidiaceae	<i>Staurastrum extensum</i> (O.F. Anderson) Telling, 1948						X	X	X	X
Cryptista	Cryptophyceae	Cryptomonadales	Cryptomonadaceae	<i>Cryptomonas</i> sp. Ehrenberg, 1831				X					
Cyanobacteriota	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Chroococcus limneticus</i> Lemmermann, 1898			X	X	X	X	X	X	X
Cyanobacteriota	Cyanophyceae	Chroococcales	Chroococcaceae	<i>Synechocystis</i> sp. Stauregis, 1892		X	X	X	X	X	X	X	X
Cyanobacteriota	Cyanophyceae	Synechococcales	Synechococcaceae	<i>Synechococcus</i> sp. Nägeli, 1849						X	X	X	X
Dinoflagellata	Dinophyceae	Peridinales	Peridiniaceae	<i>Peridinium</i> sp. (F. Stein) Carty, 2008		X	X	X	X	X	X	X	X
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	Euglenaceae	<i>Euglena</i> sp. Ehrenberg, 1830						X	X	X	X
Euglenophyta	Euglenophyceae	Euglenales	Phacaceae	<i>Phacus</i> sp. Dujarain, 1841						X	X	X	X
Heterokontophyta	Bacillariophyceae	Fragilariiales	Fragilariaceae	<i>Fragilaria gracilis</i> Huston, 1910			X			X	X	X	X
Heterokontophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Pinnulariaceae	<i>Pinnularia</i> sp. Ehrenberg, 1843						X	X	X	X
Heterokontophyta	Bacillariophyceae	Naviculales	Stauroneiaceae	<i>Stauroneis</i> sp. Ehrenberg, 1843						X	X	X	X
Heterokontophyta	Mediophyceae	Chaetocerotales	Chaetocerotaceae	<i>Chaetoceros</i> sp. Ehrenberg, 1844						X	X	X	X
Heterokontophyta	Mediophyceae	Stephanodiscales	Stephanodisaceae	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützting, 844			X					X	X

## MATERIALES Y MÉTODOS



Fig. 1: Ubicación de la zona de estudio

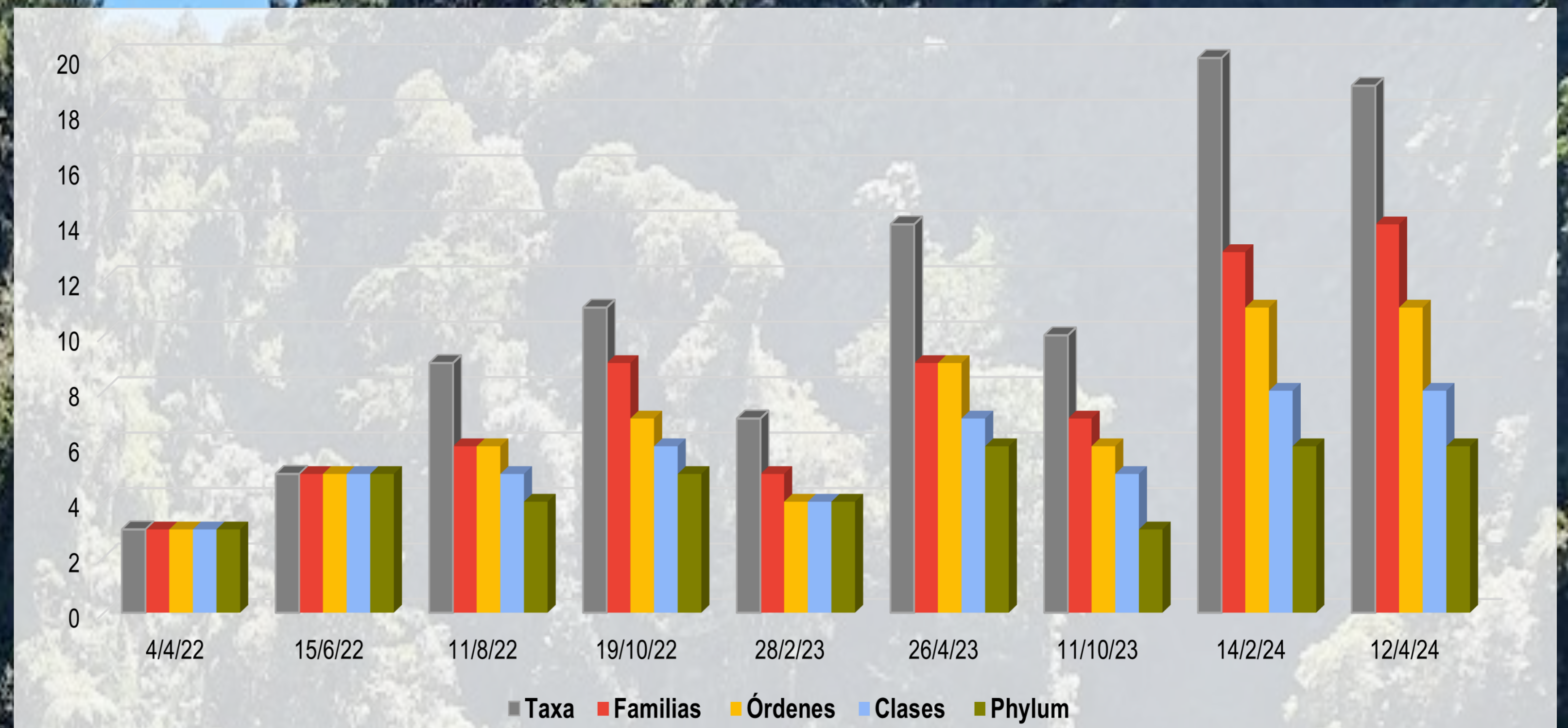


Fig. 3: Distribución taxonómica del fitoplancton en la Laguna Barva, Heredia, Costa Rica (Taxa, Familia, Orden, Clase y Phylum; abril 2022 - abril 2024)



Fig. 2: Toma, tratamiento y análisis de las muestras.

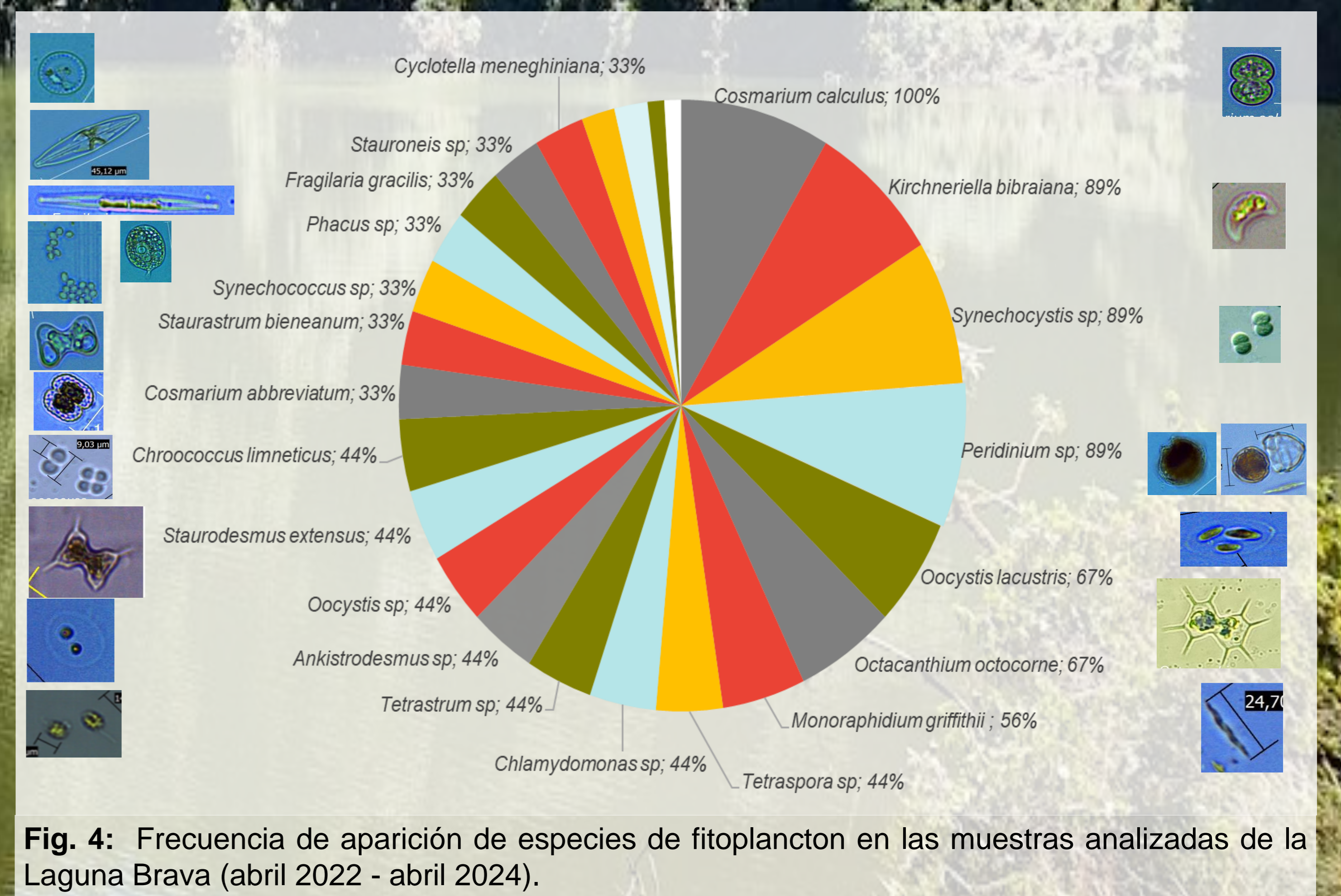


Fig. 4: Frecuencia de aparición de especies de fitoplancton en las muestras analizadas de la Laguna Barva (abril 2022 - abril 2024).

## CONCLUSIONES

- Se registró un incremento en la diversidad de grupos taxonómicos encontrados en este sistema entre abril de 2022 y abril de 2024.
- Cosmarium calculus* estuvo presente en el 100% de las muestras analizadas. Además, *Kirchneriella bibraina*, *Synechococcus* sp. y *Peridinium* sp. fueron identificadas con frecuencia, apareciendo en el 89% de las muestras. Entre las menos frecuentes estuvieron *Euglena* sp., *Pinnularia* sp., *Sphaerozosma granulatum*, *Chaetoceros* sp. y *Cryptomonas* sp.
- Aunque este documento no presenta datos de abundancia, se observó que las especies con mayor número de células/mL fueron *Synechocystis* sp., *Oocystis lacustris* y *Staurastrum bieneanum*.
- Este estudio representa un avance en el conocimiento de la diversidad del fitoplancton en las lagunas de alta montaña de Costa Rica. Los resultados no solo contribuyen a la base científica actual, sino que también constituyen una referencia inicial para futuras investigaciones.
- Se destaca la importancia de continuar con el monitoreo a largo plazo para identificar posibles impactos del cambio climático y otras actividades humanas, como el aumento del turismo, en este ecosistema. Esta información podría ser clave para desarrollar estrategias de gestión y conservación de estos valiosos cuerpos de agua.