



## Science and diversity

The academic career is full of obstacles, especially for scientists from historically excluded groups. The SIBECOL Commission on Diversity and Inclusion aims to celebrate, protect, and raise awareness about diversity equity and justice among SIBECOL members. In this context, one of our recent activities has been to design a “Welcoming Labs” poster, to make visible the diversity within SIBECOL and to communicate that our labs and research groups are a safe space for people belonging to groups that have historically been excluded from academic careers.

The poster can be downloaded and printed [here](#). For instance, you can put the poster in your office door or in the lab.

# IN THIS LAB WE BELIEVE



→ Convocatoria XIII Premio Investigación en Limnología: tesis defendidas en 2021

En este [ENLACE](#) encontraréis la convocatoria del XIX Premio de Investigación en Limnología a la mejor tesis doctoral defendida en 2022.

Esta convocatoria incluye el procedimiento de selección de las tesis que la AIL enviará a la European Federation for Freshwater Sciences - EEFS, para participar en su Premio Europeo a la mejor Tesis Doctoral en Limnología en el bienio 2021-2022.

El plazo de presentación de la documentación finaliza el **8 de enero de 2022**, pero os animamos a que enviéis las candidaturas cuanto antes.

---

→ Come meet our Sibecologists!



We are launching a new initiative, named “***Come meet our Sibecologists!***”, which consists of introducing ourselves and our research through a series of short videos that will be released periodically in our new YouTube Channel.

With this activity we aim to:

- know who is who within SIBECOL and learn which are the main topics that we are working on, in order to promote new synergies and the creation of networks within SIBECOL and outside
- Introduce SIBECOL to the outside world and show the diversity of research lines that it integrates

You can check two examples in the YouTube Channel:

Clara Ruiz: <https://youtu.be/oirGj6q9TKw>

Maria João Feio: <https://youtu.be/Sb1Z9uB0rRQ>

We now would like to invite you all to prepare your own video and send it to us ([sibecologists@gmail.com](mailto:sibecologists@gmail.com)). We will edit it for you and we will periodically publish a new video by a researcher. Grab this challenge and be creative! :)

Instructions for the videos (check the two examples above for a better idea):

- 1 min video – Tell: who are you, where are you, what do you do and why it is important
- Record in horizontal format
- Speak in English
- Guarantee that it has good sound/no background noise and good light
- Send us 1-3 pictures illustrating your study area/field, lab or system
- Send the video and pictures through we transfer to: [sibecologists@gmail.com](mailto:sibecologists@gmail.com) with your name

Waiting to get to know you all!



### → CLICKbaits: Digital tools to reinvent freshwater fish conservation in a changing world

We are Janine Silva and Francisco Carvalho, two young researchers from the University of Minho, Portugal. Recently, we won the 4<sup>th</sup> Young-AIL project call with our project “**CLICKbaits: Digital tools to reinvent freshwater fish conservation in a changing world**”. CLICKbaits intends to be a collaboration among young AIL members throughout the Iberian Peninsula and we would love to have you on board!

The main objectives of CLICKbaits are to understand what drives online public interest towards freshwater fish species in Portugal and Spain using **conservation culturomics**, and develop effective **outreach actions** that could enhance public awareness.

During the next two years, we will develop several actions that include research, but also dissemination and intervention. To achieve our goals we will divide the project in two parts/blocks: A) Culturomics analysis, and B) Applied conservation (outreach). In the first part, we will analyse patterns of online interest in all freshwater fish species occurring in the Iberian Peninsula, to compare if public interest is directed towards native or invasive alien species. For the second part, we will first conduct a survey targeting specific school groups in order to obtain their real perception, interest and knowledge regarding Iberian native fish conservation. We will then prepare communication materials that will be used in environmental education actions to investigate if their attitudes and perceptions regarding fish conservation are improved following the implementation of those outreach actions. Additionally, communication materials will include the production of 10 short videos (episodes) with scientific based information. Depending on your interest, you can be involved in every step of the project. about the importance of native biodiversity and the potential harms of invasive species. Videos will be produced in Portuguese and Spanish, so we are hoping to count on Spanish native speakers to help us with this. After applying the outreach activities, a second survey (6 months/1 years after or 3-6 months after) will be done in order to detect the effect of developing those actions on the improved perception regarding native fish conservation.

To accomplish this, three main working groups will be formed according to young-AIL researchers' interests and availability: A) **Conservation culturomics**; B) **Video recording and production**; C) **Environmental education**.

We will schedule an **online meeting in January 2023** to present the project in detail and answer all your questions. Please add your name and email [here](#) so we can be aware of your interest and send you the link to the meeting. Feel free to contact us by email if anything comes up.

## → Oferta de trabajo rehabilitación de los ríos Piles y Peñafrañca (Gijón)

Ayuntamiento de Gijón/Xixón, España

El perfil profesional requerido es el de un/a titulado/a universitario/a, con habilitación profesional para la dirección de proyectos y obras de rehabilitación de cauces fluviales.

Para más información, contactar con el CIREF Centro Ibérico Restauración Fluvial ([info@cirefluvial.com](mailto:info@cirefluvial.com)).

## → 2-year Postdoc on Aquatic-Terrestrial Ecology

Department of Biology, Lund University, Sweden



LUNDS  
UNIVERSITET

The postdoc will investigate specific impacts of toxic cyanobacterial blooms on pollinators and pollination in a changing climate, with a specific focus on bee populations in agricultural areas. The successful candidate is expected to independently conduct laboratory, greenhouse and field experiments that evaluate how exposure to toxic cyanobacteria via water foraging affects bee health and pollination efficiency under different climatic conditions. The postdoc will be actively involved in all steps and decisions regarding (1) design and performance of experiments and field studies, (2) analysis of samples and data collection (cyanobacteria, cyanobacterial toxins, bee health), (3) data analyses, and (4) publications. The postdoc is also expected to collaborate with and to communicate results to stakeholders and advisors (farmers, The Rural Economy, and Agricultural Society).

The final day for applying is Jan 15 (12.00 pm Stockholm time), 2023.

For more information, please contact with [pablo.urrutia\\_cordero@biol.lu.se](mailto:pablo.urrutia_cordero@biol.lu.se) & [bjorn.klatt@biol.lu.se](mailto:bjorn.klatt@biol.lu.se).

## → Postdoc position in Ecology and ecotoxicology in river systems

Universitat de Barcelona, Spain



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

Postdoc position associated to the project: City runoff pollution impacts on river biodiversity under extreme climatic events (CityPoll) (IP: Dra. Isabel Muñoz). Offer description: Evaluate the effects of urban runoff on the structure and functioning of the receiving rivers. Tasks: 1) identify and evaluate effects on invertebrate diversity; 2) Identify and evaluate effects on ecosystem processes; 3) evaluation of effects of chemical urban runoff contaminants in invertebrates and food chains. Functions: Fieldwork for sample collection. Analysis of the samples to determine the effects on the biological community and the functioning of the fluvial systems. Design and monitoring of laboratory experiments. Statistical treatment of the data. Writing reports and manuscripts for publication.

Deadline for application: 12 January 2023.

More information, [here](#) and [here](#).

→ **Scientific research position on support to natural capital accounting**  
Joint Research Centre of Ispra, Italy



The position will support the Unit's research on biodiversity and ecosystem services. The jobholder will compile and use a natural capital accounting framework to support EU policies and services with the implementation of the EU Biodiversity Strategy to 2030. The work will entail developing and compiling accounts on ecosystems, assessments of ecosystems condition, evaluation of ecosystems' services (physical and monetary), and provision of economic and environmental assessments for ecosystems, which are aligned with the UN's System of Environmental Economic Accounting (SEEA).

Additional details on the position, eligibility, and application, can be found [here](#) and [here](#).

---

→ **Two Research Assistants in River Ecology**  
Nottingham Trent University, UK



This research project seeks to develop and evaluate methods to monitor the health of England's small streams. In particular, we will develop methods to collect aquatic macroinvertebrates, and so skills in family-level identification of this group would be a bonus. The closing date is Sunday 15 January 2023.

More details can be found [here](#), or searching for river as a keyword [here](#).

---

→ **PhD in river ecology**  
Nottingham Trent University, UK



We're advertising a fully funded 3-year PhD studentship, entitled "Characterising the survival of microbial biofilms in drying river ecosystems". The core aim of this PhD is to characterize microbial community responses to drying in river ecosystems and the consequences of community change for ecosystem functioning. We hope that project outputs will inform management actions that support the ecological resilience of drying rivers, including England's chalk 'winterbourne' streams. The closing date is Thursday 12 January 2023.

Full details are available [here](#) and [here](#).

---

→ **PostDoc position in Doñana restoration project**  
Huelva University, Spain

The post-doc focuses on vegetation changes in a restored marsh, converted from cereal fields in 2004 and incorporated into the Doñana National Park. The project focuses on spatial and temporal patterns of colonization of terrestrial and aquatic vegetation assemblages, in relation to environmental variation. The position is based in Huelva University, with fieldwork in Doñana. Previous experience in remote sensing, spatial statistics, vegetation sampling and identification are highly desirable. For more information, contact Carlos J. Luque ([carlos.luque@uhu.es](mailto:carlos.luque@uhu.es)) and Eloy M. Castellanos ([verdugo@uhu.es](mailto:verdugo@uhu.es)).

## →Guarda summer school in evolutionary biology 2023 Swiss Alps, 17-24 June, 2023

An international summer school in the Swiss Alps, jointly offered by Basel University and the ETH Zurich. The main aim of the course is to develop the skills to produce an independent research project in evolutionary biology.

The summer school will take place 17–24 June (Saturday to Saturday) in the Swiss mountain village Guarda. Faculty includes Richard Lenski (Michigan State University, USA), Rosemary and Peter Grant (Princeton University, USA), Sebastian Bonhoeffer (ETH-Zurich, Switzerland) and Dieter Ebert (Basel University, Switzerland; organizer).

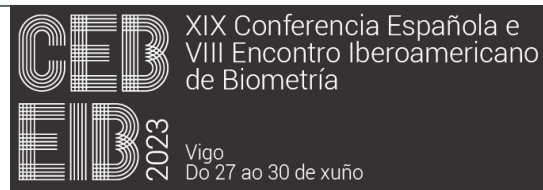
The course is intended for master students and early PhD students with a keen interest in evolutionary biology.

The web page with all details can be found [here](#).

Application is open now. Deadline is 1. February 2023.

---

## →XIX Spanish Biometric Conference and VIII Ibero-American Biometric Meeting (CEB-EIB 2023) Vigo, Spain, 27-30 June, 2023



The conference is organised by the Department of Statistics and Operations Research of the Universidade de Vigo and the SiDOR research group (Statistical Inference, Decision and Operations Research), in response to a request from the Sociedad Española de Bioestadística (SEB). We also count on the invaluable help of our colleagues from Argentina, Brazil, Central America and the Caribbean, Chile and Ecuador.

The aim of the CEB-EIB 2023 is the dissemination of the results obtained in the development and application of statistical and mathematical methods in Biology, Medicine, Psychology, Pharmacology, Agriculture and other related sciences.

### \*\*IMPORTANT DATES\*

Abstract submission begins: December 1, 2022 Registration open: December 14, 2022  
Deadline for abstract submission: March 4, 2023 Early registration deadline: April 14, 2023

Short course: June 27, 2023

Conference: June 28-30, 2023

Further details can be found [here](#). Contact: [cebeib2023@uvigo.es](mailto:cebeib2023@uvigo.es).

## →Conference on Biological Stoichiometry 2023 (CoBS 2023)

University of Nebraska-Lincoln, USA, 21-23 March, 2023



CoBS is dedicated to the advancement of biological stoichiometry in both aquatic and terrestrial research. All conference participants will be able to share their stoichiometry ideas and applications, build collaborations, and gain new research skills. We welcome and encourage participants from any background, education level, and field that incorporates biological stoichiometry.

This year, CoBS 2023 will include two exciting new initiatives. The first initiative, Art, Data, and Environment/s (ADE/s) will bring a new art and humanities perspective to scientific research and develop data visualization strategies. The second, Stoichiometric Training and Data Analysis (STDA), is an immersive data challenge where students are paired with mentors and work within small groups to address stoichiometric questions, accomplish data analysis goals, and present their findings.

For more information and registration, visit [here](#).

Early registration closes: January 12, 2023.

---

## →Course: Making Beautiful And Effective Maps In R

Online. 23rd - 24th February 2023, 2023



The aim of the course is to show you how to use R to make pretty, yet appealing maps using the R programming language. Several R packages related to spatial data processing and visualization will be introduced during the course. The course will teach you how create publication-ready static maps, animated maps, interactive maps, and simple map applications using a mixture of lectures and computer exercises.

More information [here](#). Please email [oliverhooker@prstatistics.com](mailto:oliverhooker@prstatistics.com) with any questions.

## Other interesting information

### →LIFE INVASAQUA. Comercio electrónico de flora y fauna exótica invasoras

Un año después de editar la primera versión, en adjunto os hacemos llegar la edición 2 del código de COMERCIO ELECTRÓNICO DE FLORA Y FAUNA EXÓTICA INVASORAS que incorpora la campaña STOP COMERCIO INVASORAS y las aportaciones y recomendaciones que nos habéis hecho llegar en este tiempo.

Para más información, contactar con Rosa Olivo del Amo ([rosa.olivo@um.es](mailto:rosa.olivo@um.es)).

## → PhD THESIS: Hydrological alteration, critical swimming speed and life history in inland fish

Carlos Cano-Barbacid<sup>1</sup>, [carlos.cano@udg.edu](mailto:carlos.cano@udg.edu)

Sup: Johannes Radinger<sup>1,2</sup> and Emili García-Berthou<sup>1</sup>

<sup>1</sup> GRECO, Institute of Aquatic Ecology, University of Girona, Girona, Spain

<sup>2</sup> Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin, Germany

Fresh waters are among the most biodiverse ecosystems globally but, at the same time, also the most threatened. One of the most pervasive indicators of anthropogenic impacts on rivers is hydrological alteration caused by artificial barriers, which is known to reinforce the decline of local biodiversity and ecosystem services. This thesis aimed to evaluate the relationship of distribution patterns and traits of inland fishes, and to understand the ecological filtering with a special focus on hydrological alteration using the Iberian ichthyofauna as a study system. The research performed included: (1) a compilation of Iberian inland fish trait data and corresponding reliability analysis; (2) the analysis of swimming capacity of native and alien Iberian inland fishes; and (3) studies of the distribution patterns and niche characteristics of Iberian fish using species distribution models and the outlying mean index, as well as the analysis of relationships of these distribution patterns with fish traits using phylogenetic approaches.

The results showed that there is an important lack of trait data availability and significant discrepancies in categorical/binary feature attribution among databases. We found that historical and climatic predictors are, in general, more important than anthropogenic factors in shaping the distribution of inland fishes. However, the results showed significant differences in the distribution patterns of native vs. alien species and among Darlington's divisions. Specifically, the distribution of most strictly freshwater native species is mainly determined by the long-term basin boundaries, and are more prevalent in upstream and middle reaches, whereas secondary and peripheral species especially occur in lowland reaches near to the coast. By contrast, alien species tend to occur in the hydrologically altered, warmer and lowermost reaches of the river mainstems. In fact, damming promoted the occurrence of large-bodied alien fishes with wide environmental tolerance. This introduced species might be able to colonise new areas in the future, and thus, the prevention of new introductions is the most effective measure to prevent their establishment and spread.

---

## → PhD THESIS: The role of the cuticle in the stress responses of aquatic beetles

María Botella Cruz, [maria.botella1@um.es](mailto:maria.botella1@um.es)

Sup: Josefa Velasco García and Andrés Millán Sánchez. Universidad de Murcia, Spain.

The colonization success of insects is largely due to a protective cuticle, a strong extracellular material that serves as skin and skeleton and functions as a first physical line of defence, providing the primary structural and biochemical barrier against environmental challenges, mechanical damage, and penetration by potentially infectious organisms. In aquatic beetles, cuticle composition could be an adaptation to colonisation of saline environments, where the presence of high levels of salinity and desiccation are frequent. However, the characteristics of the cuticle in aquatic organisms have been little studied compared to those of terrestrial ones, despite to its importance in the context of increasing aridity and salinization of inland waters, especially in arid and semiarid regions. In addition, the physiological adaptations to live in these stressful habitats, entail an energy cost, to the possible detriment of the immune response in saline species compared to those of freshwater ones, a response totally unexplored to date. The thesis focuses on the waterproofing role of cuticle in aquatic beetles in terms of composition of hydrocarbons and its plasticity as an adaptive response to cope with the multiple natural stressors such as salinity and desiccation as well as its relationship with immune capacity. Congeneric species of aquatic beetles of two families (Hydrophilidae and Dytiscidae) along a salinity gradient were used as species model. Cuticular hydrocarbons profiles were identified and quantified by gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS), the characterization was made by interpreting their EI mass spectra. To measure immune responses, phenoloxidase activity, encapsulation and antimicrobial peptide activity were studied.



Results showed a more permeable cuticle of larvae than adults and the cuticle hydrocarbon profile of saline aquatic beetles seems to be more similar to that of some terrestrial beetles (e.g., desert Tenebrionidae) compared with other aquatic Coleoptera (freshwater Dytiscidae). Cuticle hydrocarbon profiles were highly species-specific and saline *Enochrus* species had higher waterproofing capacity showing longer chain compounds, higher relative abundance of branched alkanes, and lower unsaturated compounds than *Nebrioporus* ones in agreement with their higher resistance to salinity and desiccation. In addition, salinity and desiccation exposure induces plastic changes in cuticle hydrocarbons in both saline aquatic species (*Nebrioporus baeticus* and *Enochrus jesuarribasi*) and in the last, cuticular composition changes triggered the reduction of cuticular permeability to avoid water loss showing a beneficial acclimation response. Regarding immune responses, saline species of the two water beetle genera had generally lower basal immune responses than their freshwater relatives, measured at the typical salinity conditions of their natural habitats.

These results suggest that changes in cuticle composition which increase its waterproofing function were one of the key mechanisms that enabled improved tolerance to salinity and desiccation and the diversification of saline species in the studied genera. Since maintaining standing defences incurs significant energetic costs, adaptation to saline environments in these taxa may have entailed a trade-off between physiological mechanisms to cope with osmotic stress and investment in immune defences. The lower immune capacity of saline species could be one of the factors accounting for their absence in freshwater.

---

→ **PhD THESIS: The role of Mediterranean wetlands in climate regulation and greenhouse gases exchanges: from carbon biogeochemistry to European water and nature Directives**

Daniel Morant Garrigues, [daniel.morant@uv.es](mailto:daniel.morant@uv.es)

Sup: Antonio Camacho González. Universitat de València

Given their high biogeochemical activity, wetlands are one of the most active ecosystem types in the global carbon cycle, with high rates of carbon and greenhouse gas (GHG) exchange, and thus, a great potential for climate regulation. Their capacity to retain carbon and mitigate climate change, or, on the contrary, to release more GHGs and contribute to global warming, is determined by their carbon balance, and by the ways in which carbon-GHG emissions (CO<sub>2</sub> or CH<sub>4</sub>) are produced, which are related to a multitude of environmental factors. This thesis aims to address the functioning of Mediterranean wetlands, which include a wide variety of shallow lakes, ponds, and other types of lentic wetlands, both permanent and temporary, from a metabolic perspective, to define the mechanisms that regulate their carbon balance, in a geographic-climatic area, so far scarcely considered in global estimates of the carbon cycle. The main objective of this thesis was to determine, for the main ecological types of Mediterranean wetlands, the rates of metabolic processes linked to the carbon balance and GHG exchanges, as well as their relationship with environmental variables, their ecological health, and the main types of alterations. Our results showed the remarkable carbon sequestration capacity of these ecosystems, which varied among the different ecological types, with patterns associated with certain environmental factors, such as hydrological factors, the trophic status, and salinity. Hydro-morphological, trophic or water salinity alterations led to a significant loss of their carbon retention capacity and an increase in GHG emissions compared to similar, but well-preserved ecological types. Following the procedures of the Water Framework Directive and the Habitats Directive for the assessment of ecological and conservation status, respectively, and as the final major objective of the thesis, both statuses were assessed for the 62 wetlands studied, and these statuses were related to the metabolic rates and balances of the main processes of the carbon cycle. This combined analysis showed a clear correlation between the (ecological and conservation) status and climate change mitigation capacity, such that more degraded systems generally tend to release carbon and, above all, generate warming potential, while the good ecological health of these ecosystems is associated with a higher carbon sequestration and climate change mitigation capacity. Our results demonstrate the usefulness of these assessments to also, indirectly, evaluate the potential role of wetlands in climate regulation through the determination of their status, providing a link between conservation and management policies and climate policies. This will allow the design of synergistic strategies for the conservation and restoration of these ecosystems which also add a climate perspective.

## OLAS EN LAGOS PEQUEÑOS

Miguel Álvarez Cobelas, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Serrano 115 dpdo.,  
28006 Madrid, [malvarez@mncn.csic.es](mailto:malvarez@mncn.csic.es)

*That is only the murmur of the waves in the air*  
Virginia Woolf

El oleaje convencional en mares y lagos se incluye dentro de lo que actualmente se denominan *ondas de infragravedad*, generadas en la superficie del ecosistema por gradientes del viento y/o de la presión atmosférica (Toffoli & Bitner-Gregersen, 2017). Sin embargo, el oleaje es un tema limnológico que cada vez recibe menos atención. Sí, hay fotos espectaculares (Fig. 1) y algunos trabajos puntuales que aluden a la resuspensión de sedimentos (Gons *et al.*, 1986), a la emisión litoral de metano (Hofmann *et al.*, 2010), a los intercambios con el acuífero subyacente (Rosenberry *et al.*, 2010) o a la carga interna de nutrientes (Huang *et al.*, 2016) en relación con el oleaje. Hay también una revisión de los fenómenos hidrodinámicos a pequeña escala (Wüest & Lorke, 2003) y de sus efectos ecológicos (Hofmann *et al.*, 2008).

Sin embargo, apenas se habla ya de las olas ni se las estudia. Esto es especialmente cierto en ambientes de pequeño tamaño, como nuestros lagos y humedales naturales, someros en su mayoría. En general, la afección del oleaje a los sedimentos litorales, a la biogeoquímica y a las plantas y animales nos es desconocida, a pesar del hecho de que –en los lagos pequeños– el viento genere mayor estrés en las zonas litorales hacia las que se dirige que en el centro lacustre, respecto a lo que sucede en lagos de mayor tamaño (Wüest & Lorke, 2003). De todos modos, también escasea la mera descripción del oleaje y su relación con el viento en esta clase de paisajes por dos motivos: 1º su humildad no beneficia la financiación de estudios con aparataje científico costoso, y 2º se trata de ciencia básica sin aplicaciones a corto o medio plazo.



Figura 1. Oleaje en el lago Michigan, visto desde el muelle norte de la pequeña ciudad de Saint Joseph (a unos 140 km al E–NE de Chicago). Comparadas con las marinas, estas olas no parecen muy enormes, pero pueden llegar a superar los tres metros de altura. Foto de Tom Gill (<https://tomgillphotos.blogspot.com/2014/10/waves-at-st-joseph.html>).

Continuando con mis observaciones limnológicas cualitativas (Álvarez Cobelas, 2021<sup>1</sup>), refiero aquí una descripción del oleaje estival en la laguna de El Tobar (Cuenca). Este ambiente estancado es en realidad un embalse de la Serranía de Cuenca desde los años '60 del siglo pasado, que recibe agua del embalse de La Tosca (río Cuervo) y la envía a través del río Guadiela hacia las turbinas de una pequeña central hidroeléctrica, la cual abastece de energía a una fábrica de carborundo, ubicada en el pueblo de Puente Vadillos, muy próxima al embalse del Molino de Chinchá. La orilla oriental de la laguna (Fig. 2) se encuentra más despejada y la occidental tiene más arbolado y mayor protección rocosa. Un acantilado de calizas y dolomías protege toda la laguna por su vertiente septentrional; una orla de carrizo (más exterior) y de masiega y/o enea (más inundada) rodea la cubeta lacustre en casi toda su extensión. Al norte, en el litoral de la cubeta más profunda (Fig. 2), hay una mancha de nenúfares (*Nymphaea alba*), que se hace mucho mayor en las márgenes más occidentales del lago.

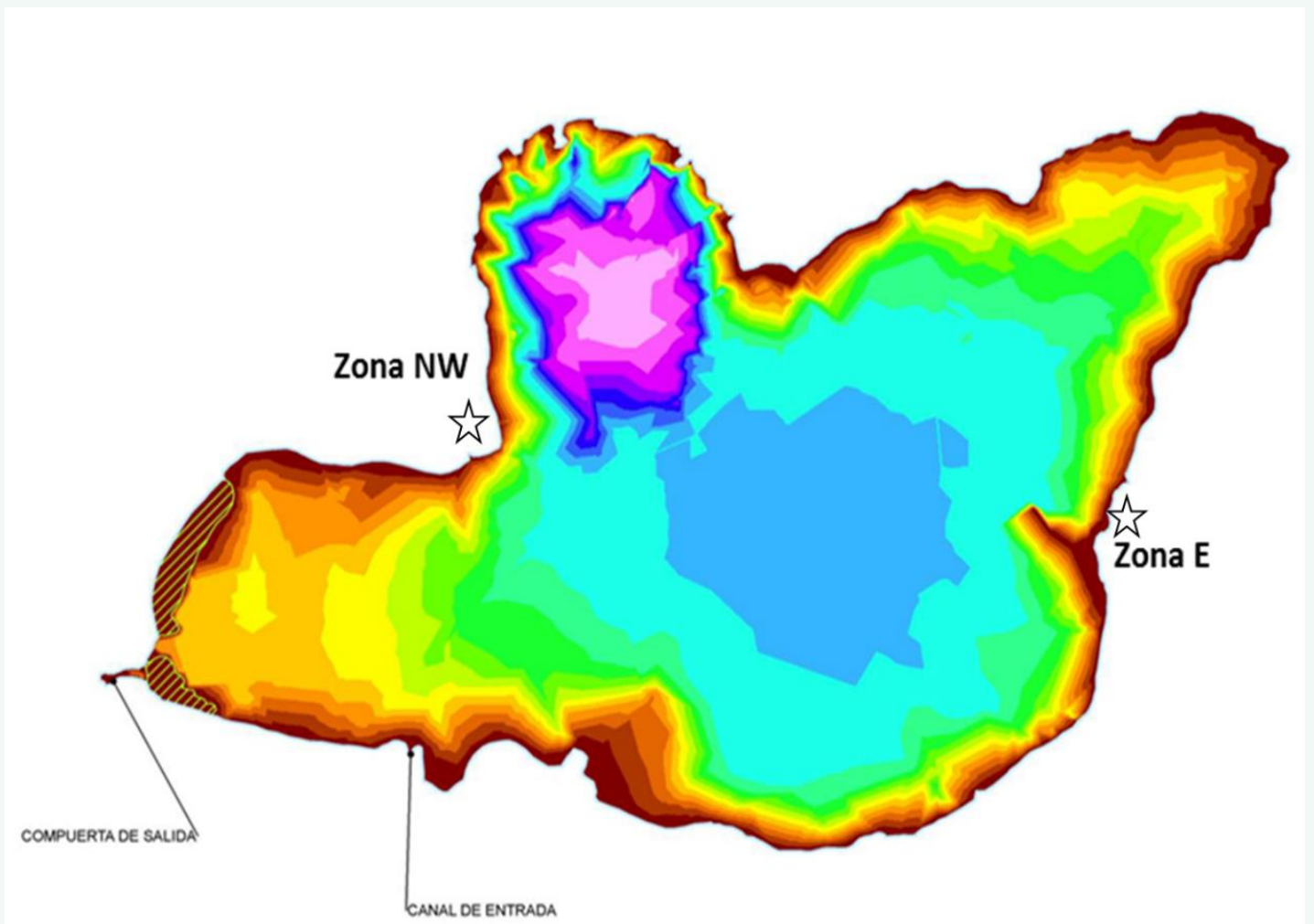
Una descripción más detallada de la laguna puede encontrarse en Álvarez Cobelas & Rojo (2020) y otras observaciones cualitativas, realizadas sin aparatos, sobre distintos aspectos limnológicos se ofrecen en Álvarez Cobelas (2021). Sus características morfométricas figuran en la Tabla 1. Las observaciones de las olas se hicieron el 25 de agosto de 2022 por la mañana y el 29 del mismo mes por la tarde; la duración de la observación en cada serie fue de un par de horas. Sobre la superficie lacustre en esas fechas, podían verse algunos acúmulos de la fanerógama *Myriophyllum spicatum* que el viento había arrancado de la zona litoral.

Donde justifico la utilidad de observaciones limnológicas sin aparatos.

**Tabla 1.** Características morfométricas de la laguna de El Tobar, a partir de Álvarez Cobelas & Rojo (2020) y cálculos propios. Las variables y la estimación de la exposición al viento, como en Håkanson (1981, 1982). El cociente dinámico, que se ha relacionado estrechamente con la resuspensión sedimentaria y la eutrofia (Bachmann *et al.*, 2000), es muy pequeño en El Tobar. La baja exposición al viento implica pequeñas alturas del oleaje y las hace muy dependientes de la topografía local (Wüest & Lorke, 2003).

	<b>Unidades</b>	<b>Valor</b>
<b>Superficie (S)</b>	km <sup>2</sup>	0,17
<b>Volumen</b>	Hm <sup>3</sup>	1,42
<b>Perímetro</b>	m	2100
<b>Anchura máxima</b>	m	162
<b>Longitud máxima</b>	m	712
<b>Profundidad máxima</b>	m	18,6
<b>Profundidad media (Zm)</b>	m	8,3
<b>Cociente dinámico (vS:Zm)</b>	km/m	0,05
<b>Exposición al viento</b>	m	167

<sup>1</sup> Donde justifico la utilidad de observaciones limnológicas sin aparatos.



**Figura 2.** Batimetría aproximada de la laguna del Tobar con la cubeta superior (en azul intenso y rosa) como la más profunda y meromítica, gracias a la intrusión de un diapiro. Muestro en la imagen con estrellas los lugares desde los que realicé las observaciones de oleaje (ved el texto). El mapa se debe a la Confederación Hidrográfica del Tajo (2013).

Según mis observaciones, la temperatura del aire durante la mañana del día 25 fue 24-25,5 °C y la temperatura del agua superficial, 21,5 °C. El cielo estuvo despejado, salvo alguna nube muy pasajera. El viento varió de nulo a muy moderado, según la escala de Beaufort (<https://www.rmets.org/metmatters/beaufort-wind-scale>): fuerza 0-1. Aprecié rizamiento diferencial de distintas zonas de la superficie (Fig. 3) y una ligera película de materia mineral y biológica cerca de las orillas (Fig. 4). Las variaciones en el oleaje las describo en la Tabla 2.



**Figura 3.** Rizamiento diferencial de distintas zonas de la superficie lacustre de El Tobar en la mañana del 25 de agosto de 2022. Fotografía realizada desde el este de la laguna a las 11:41 (hora local).



**Figura 4.** Tenue película de neuston, visible en el centro de la imagen a la derecha de los restos de *Myriophyllum*, en la orilla oriental de la laguna del Tobar el 25 de agosto de 2022 a las 12:16 (hora local).

**Tabla 2.** Observaciones sobre el oleaje realizadas el día 25 de agosto de 2022 desde la orilla Este (Fig. 2) sin instrumental científico, excepto un simple termómetro de piscina. La hora indicada es la hora oficial.

<b>Hora</b>	<b>Observaciones</b>
<b>10:30</b>	Oleaje suave del W, ola aplanada de 5 cm de altura <sup>2</sup> .
<b>10:45</b>	Ibidem, pero olas de menor altura.
<b>10:50</b>	Olas más frecuentes, de mucho rizamiento, pero altura (amplitud) muy escasa.
<b>11:00</b>	Oleaje muy suave del NW, que va virando al NW. Mancha de oleaje más rizado en la zona W del lago, con viento W. Menor
<b>11:05</b>	rizamiento en el Este, con viento SW, pero el rizamiento occidental va poco a poco afectando a la zona oriental.
<b>11:10</b>	Oleaje suave del SWW por todo el lago, ola muy aplanada.
<b>11:20</b>	Oleaje suave del W, ola aplanada, sin rizamiento.
<b>11:30</b>	Ibidem, pero la dirección del oleaje cambia a NW. Mancha rizada al W del lago, a la par que se levanta un viento algo más
<b>11:40</b>	intenso del SWW (Beaufort: casi fuerza-1). Se observan varias manchas rizadas simultáneas en distintos lugares de la superficie lacustre. Viento del SWW que ya afecta a casi todo el lago, el cual está rizado, a
<b>11:45</b>	excepción de una porción lacustre calmada en el sur y otra al norte. Cielo cubierto por una nube. Poco a poco va arreciando el viento, pero no supera la fuerza-1. Olas de unos 5 cms de amplitud.
<b>11:50</b>	Viento del W, que va amainando. El oleaje se hace más frecuente y más rizado, pero la amplitud de la ola se reduce.
<b>12:00</b>	Manchas de rizamiento diferencial en distintas zonas de la laguna.
<b>12:15</b>	Continúa el rizamiento del oleaje de dirección occidental.

En la tarde del día 29 de agosto la temperatura del aire durante el periodo de observación por la mañana del día 25 fue descendiendo de 25 a 22 °C, pero la temperatura del agua superficial se mantuvo constante: 21 °C. El cielo estuvo despejado, salvo alguna nube de desarrollo vertical que nunca cubrió la laguna. El viento varió de moderado a algo intenso. Los cambios en el oleaje figuran en la Tabla 3.

---

<sup>2</sup> Características cualitativas del oleaje observado.- Ola aplanada: longitud de onda más larga en comparación con la de la ola rizada, amplitud menor, frecuencia menor (y mayor periodo). Ola rizada: longitud de onda más corta que la de la ola aplanada, amplitud mayor, frecuencia mayor (y menor periodo).

**Tabla 3.** Observaciones sobre el oleaje realizadas el día 29 de agosto de 2022 desde la orilla Noroeste (Fig. 2) sin instrumental científico, excepto un simple termómetro de piscina. La hora indicada es la hora oficial.

<b>Hora</b>	<b>Observaciones</b>
<b>18:45</b>	Viento intenso del W (escala de Beaufort: fuerza-2). Toda la laguna tiene oleaje, a excepción de la ensenada más cercana al observador (la más noroccidental del lago). Superficie del agua, muy rizada; olas de 20 cm. Hay una corriente circular, de sentido ciclónico (inverso al de las agujas del reloj), en la cubeta más profunda del lago (Fig. 2).
<b>18:50</b>	Viento Sur, la superficie sigue muy rizada, pero con olas de pequeña amplitud y escasa longitud de onda. La ensenada próxima al observador sigue en calma.
<b>19:05</b>	Unas ondas más intensas empujan el agua hacia el Este de la laguna. El rizamiento es diferencial: de menor amplitud cerca de la orilla y dirección hacia el N y de mayor amplitud a unos 50 m de la orilla occidental y dirección hacia el E.
<b>19:10</b>	Viento del SWW, continúa el rizamiento del agua. Pero esta se halla en calma en la cubeta más profunda, cerca de la mancha de nenúfares del Norte.
<b>19:15</b>	Los frentes de onda del SWW tienen un ancho de 50-100 m, así que ni siquiera ocupan buena parte del lago. Continúa la corriente circular en la cubeta más profunda del lago y cercana al observador. El rizamiento es general, pero la amplitud del oleaje muestra alguna mancha de menor entidad. Olor a ciprínido en el aire.
<b>19:20</b>	El viento remite un poco (Beaufort: fuerza-1).
<b>19:25</b>	Continúa el viento SWW, más veloz de nuevo. Sigue el rizamiento intenso de la superficie lacustre. Frente de onda de 100-150 m. Olor a ciprínido en el aire.
<b>19:30</b>	Los frentes e interfrentes de ola se hacen más lentos.
<b>19:35</b>	Viento del SWW en la zona de la orilla y del W en el resto del lago. Olas de 10 cm.
<b>19:40</b>	Continúa el viento del W, pero hay calma en la bahía próxima al observador.
<b>19:50</b>	El viento rola al SWW.
<b>20:00</b>	Amaina un poco el viento, que continúa siendo del SWW en la mayor parte del lago, pero es meridional en la bahía cercana al observador. La orilla W muestra poco viento, pero este es de mayor intensidad hacia la orilla E.
<b>20:05</b>	Gran rizamiento del agua, pero el viento aparenta mayor calma.
<b>20:10</b>	Viento Sur, que amaina enseguida. Amplitud del oleaje muy reducida.
<b>20:15</b>	Casi calma en la bahía próxima al espectador, donde la corriente sigue yendo en contra de las agujas del reloj y ocupa toda la extensión de la cubeta más profunda del lago (Fig. 2). Viento del W en el resto.

## Conclusiones

Como se desprende de todo lo anterior, hay un rizamiento diferencial de la superficie lacustre en distintos momentos del día. Hutchinson (1957) sostiene que dicho rizamiento se debe a lo él llamaba *slicks* y Forel (1873) denominaba *taches d'huile* (manchas de aceite), identificadas como acumulaciones de sustancias oleaginosas originadas por organismos planctónicos (diatomeas, mayormente). A mí me parece, sin embargo, que son efecto de la estructura espacial de la velocidad del viento sobre el lago; en El Tobar en verano hay poco plancton y las diatomeas están prácticamente ausentes. Homoródi *et al.* (2012) también detectan heterogeneidades del oleaje a pequeña escala en el lago austrohúngaro Neusiedlersee.

De todos modos, también es fácil ver a menudo una tenue capa neustónica que el viento apila en unos sitios u otros de esta laguna.

Por otro lado, la circulación ciclónica en la cubeta NW observada durante la tarde del 29 de agosto pudiera ser debida al efecto local del arbolado y del roquedo que protegen la zona. El efecto de estos y otros obstáculos (como construcciones) sobre el viento y el oleaje lacustre ha quedado bien descrito por Markfort *et al.* (2010).

## Agradecimiento

Carmen Rojo me ha sugerido varias mejoras formales que hacen más cómoda la lectura de este escrito.

## Bibliografía

Álvarez Cobelas, M. 2021. Limnología con y sin aparatos. *Alquibla* (December, 2021): 11-25.

Álvarez Cobelas, M. & Rojo, C. 2020. La laguna Grande de El Tobar: una joya de la Serranía. *Mansiegona* 15: 40-49 + anexos electrónicos.

Bachmann, R.W., Hoyer, M.V. & Canfield jr., D.E. 2000. The potential for wave disturbance in shallow Florida lakes. *Lake and Reservoir Management* 16: 281-291.

Confederación Hidrográfica del Tajo, 2013. *Propuesta del Plan hidrológico de cuenca. Documento auxiliar A05.8. Lagos y humedales. Caudales ecológicos*. Madrid. 94 pp.

Forel, F.A. 1873. Les taches d'huile connues sous le nom de fontaines et chemins du Lac Léman. *Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles* 12: 148-155.

Gons, H. *et al.* 1986. Effects of wind on a shallow lake ecosystem: resuspension of particles in the Loosdrecht lakes. *Hydrobiological Bulletin* 20: 109-120.

---

<sup>3</sup> De difícil traducción al castellano: ¿zona pulida?

<sup>4</sup> Parece que entonces allí también las llamaban “fuentes” y “caminos” del lago, lo cual es más bonito.



- Håkanson, L. 1981. *A manual of lake morphometry*. Springer Verlag, Berlin. 78 pp.
- Håkanson, L. 1982. Lake bottom dynamics and morphometry: the dynamic ratio. *Water Resources Research* 18: 1444-1450.
- Hofmann, H., Lorke, A. & Peeters, F. 2008. Temporal scales of water-level fluctuations in lakes and their ecological implications. *Hydrobiologia* 613: 85-96.
- Hofmann, H., Federwisch, L. & Peeters, F. 2010. Wave-induced release of methane: Littoral zones as a source of methane in lakes. *Limnology and Oceanography* 55: 1990-2000.
- Homoródi, K., Józsa, J. & Krámer, T. 2012. On the 2D modelling aspects of wind-induced waves in shallow, fetch-limited lakes. *Periodica Polytechnica* 56: 127-140.
- Huang, L. *et al.* 2016. Effects of internal loading on phosphorus distribution in the Taihu Lake driven by wind waves and lake currents. *Environmental Pollution* 219: 760-773.
- Hutchinson, G.E. 1957. *A Treatise on Limnology. Geography, Physics, and Chemistry*. Volume 1. John Wiley and sons. New York. 1015 pp.
- Markfort, C.D. *et al.* 2010. Wind sheltering of a lake by a tree canopy or bluff topography. *Water Resources Research* 46. Doi: 10.1029/2009WR007759.
- Rosenberry, D.O., Toran, L. & Nyquist, J.E. 2010. Effect of surficial disturbance on exchange between groundwater and surface water in nearshore margins. *Water Resource Research* 46. Doi: 10.1029/2009WR008755.
- Toffoli, A. & Bitner-Gregersen, E.M. 2017. Types of ocean surface waves, wave classification. In: *Encyclopaedia of Maritime and Offshore Engineering*. John Wiley and sons, New York. Doi: 10.1002/9781118476406.emoe077.
- Wüest, A. & Lorke, A. 2003. Small scale hydrodynamics in lakes. *Annual Review of Fluid Mechanics* 35: 373-412.
-

## BATALLAS LACUSTRES

Miguel Álvarez Cobelas, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), Serrano 115 dpdo., 28006 Madrid, [malvarez@mncn.csic.es](mailto:malvarez@mncn.csic.es)

La vuelta de la guerra a Europa, “gracias” al conflicto ucraniano, ha vuelto a suscitar inquietudes en el habitualmente desmemoriado ciudadano. La bibliografía polemológica es vastísima (con “b” y con “v”); la pura experiencia humana en la guerra, también (consultad, por ejemplo, el reciente libro de Margaret MacMillan, 2021). Uno de esos recuentos bobos a los que nos acostumbran los medios de comunicación sugiere que la Humanidad no ha estado más de unos cuantos años (pocos) sin guerras (<http://remilitari.com/cronolog/guerras.htm>).

Si atendemos al tipo de ecosistema donde tienen lugar las batallas, parece que el más habitual sería el terrestre, seguido del marino. Es simplemente un efecto de la facilidad: manejar un ejército en tierra resulta más fácil que en el agua (Collins, 1998). Esto no significa que no haya habido grandes batallas en el mar, como las de Actium (siglo I A.C.), Trafalgar (siglo XIX D.C.) o Jutlandia (siglo XX D.C.). Ahora bien, ¿y en el agua dulce?

Las aguas continentales han tenido y tienen un accidente geográfico que complica el movimiento de tropas: el río. Muchas batallas han tenido lugar cerca de un río o cruzándolo; el ejemplo más cercano lo tenemos en la batalla del Ebro, de la última guerra civil española. Más raras y, por lo tanto, menos conocidas han sido las batallas celebradas en lagos y humedales, en muchas de las cuales realmente no hubo combates acuáticos, sino que se nombran porque el lago es el topónimo más cercano (Tabla).

Este artículo quiere ser una introducción al asunto de las batallas en los lagos.

Lago(s)	Combatientes	Guerra	Año	Territorio
Trasimeno	Cartago vs Roma Francia vs tribus	II Guerra Púnica	217 A.C.	Península Itálica
Two Mountains	iroquesas Tribus Ojibwas vs	Guerra del Castor	1689	Quebec
West Battle	Lakotas	Guerra india	siglo XVIII	Michigan
George	Inglaterra vs Francia	Guerra Indo-francesa (Guerra de los Siete Años)	1755	Nueva York
Champlain	EE UU vs Inglaterra	Independencia norteamericana	1777	Nueva York
Sackets Harbour				
(Ontario)	EE UU vs Inglaterra	EE UU vs Inglaterra	1812	Nueva York
Pokegama	Tribus Siux vs Ojibwas	Guerra india	1841	Minnesota
Pyramid I & II	Tribus Paiutes vs EE UU	Guerra india	1860	Nevada
Wood	Tribus Dakotas vs EE UU	Guerra india	1862	Minnesota
Cumberland	Norte vs Sur	Guerra civil	1862	Kentucky
Duck	Tribus Métis vs Canada	Guerra india	1885	Saskatchewan
Masurianos	Alemania vs Rusia	I Guerra Mundial	1914 & 1914 &	Prusia
Tannenberg I & II	Alemania vs Rusia	I Guerra Mundial	1915	Prusia Península de Corea
Changjing	China vs EE UU	Corea	1950	(Norte)
Gran Lago Amargo	Egipto vs Israel	Yom Kippur	1973	Sinaí

Batallas con nombre de lago en las que no hubo lucha en las aguas (que se sepa).

## HUMEDALES

Como ambiente de transición entre lo completamente terrestre y lo acuático están los humedales. Parte de las primitivas poblaciones humanas, de culturas cazadoras-recolectoras, vivió cerca de ellos. Los conflictos entre grupos vecinos se dirimieron a veces mediante guerras locales, de las que se sabe muy poco. Existen algunas pruebas arqueológicas de personas muertas en humedales europeos durante el Neolítico, verosíblemente de modo violento (Cole & Cole, 1989). En el poblado de La Draga, situado en la esquina nordeste del lago de Banyoles, se han descubierto los restos de un arco fechado hace 7000 años A.C. y los investigadores sugieren que –dada la escasez de mamíferos aptos para la caza en la zona– pudo emplearse en luchas con otros grupos humanos (Piqué *et al.*, 2015).

Las guerras en Florida entre las tribus Seminolas y el gobierno de los EE UU se prolongaron durante varias décadas del siglo XIX. Los historiadores hablan de tres, que concluyeron en 1858. Las operaciones de la primera tuvieron lugar en la zona de Pensacola (NW de Florida), las de la siguiente al norte del estado y las de la última en el extremo sur. El motivo obvio era que el gobierno quería echar a las tribus de sus territorios en Florida y Georgia y asentarlas en otro lado para quedarse con sus tierras. Lo consiguió tras grandes esfuerzos. Junto a los Seminolas, combatían esclavos negros huidos de las plantaciones, los llamados *black Seminoles*. Los extensísimos pantanos, comunicados por vías fluviales, que se extendían por todo el territorio estaban llenos de mosquitos, calor, grandes animales (como serpientes y cocodrilos) y eran fuente de enfermedades, a todo lo cual no estaban acostumbradas las tropas del ejército, pero sí los indios y los voluntarios blancos que combatían en las filas del gobierno de Washington. Dada la diferencia de recursos militares, los indios hubieron de usar tácticas de guerrilla, por lo que no hubo grandes batallas convencionales que reseñar, pero sí combates en torno a los grandes lagos (Okechobee) y humedales (Big Cypress) del territorio, y también en tierra firme, aparte de las masacres por ambos lados (Missall & Missall, 2004).



Fresco que recrea una acción guerrera en una de las guerras seminolas, con los indios y sus aliados atacando desde el humedal y los soldados respondiendo desde tierra firme. Fuente: Mural en el Centro de Naturaleza de Cayo Largo, Florida.



Operaciones militares durante la tercera guerra seminola (1855-1858). El conflicto acaba cuando las tropas del ejército incendian y destruyen el poblado del jefe indio Holata Micco (alias Billy Bowlegs). En el centro se aprecia el lago Oke Cho Bee (ó Big Water) e inmediatamente debajo, el gran humedal de Pai Hay Okee (“agua de hierba”, los actuales Everglades). Gráfico extraído de Missall & Missall (2015).

En Las Tablas de Daimiel, por la zona de Las Cañas (al SW), hubo un enfrentamiento el 25 de abril de 1834 entre una partida carlista, mandada por Manuel Adame de la Pedrada (alias El Locho<sup>1</sup>), y las tropas de Isabel II. Los carlistas fueron derrotados, murió uno de sus cabecillas y otro fue apresado y fusilado en las tapias de un convento de Daimiel. La misma partida había sostenido otro combate con el ejército liberal en el pueblo de Ruidera unos días antes (Asensio Rubio, 1987).

<sup>1</sup>O “El pelirrojo”.

Las marismas del Pripet ó Pripyat (también llamadas de Pinsk ó Polesia), situadas en Bielorrusia, también han sido testigos de combates en las dos guerras mundiales, pero sin batallas bien definidas. Durante la Gran Guerra hubo enfrentamientos entre las tropas austrohúngaras y las rusas, con victoria de las segundas (Dowling, 2014). En 1941, durante la operación *Barbarroja* de la invasión alemana a Rusia, las tropas de asesinos nazis (*Einsatzgruppen*) masacraron por orden de Himmler a unos 13.000 judíos escondidos en el humedal (Pieper, 2012). La marisma también fue un buen escondrijo para los partisanos. De todos modos, el ambiente pantanoso siempre resultó un gran obstáculo para las operaciones militares (Anonymous, 1951) y los alemanes bien que lo sufrieron cuando se retiraron dos años después, como ilustran las fotos de más abajo.

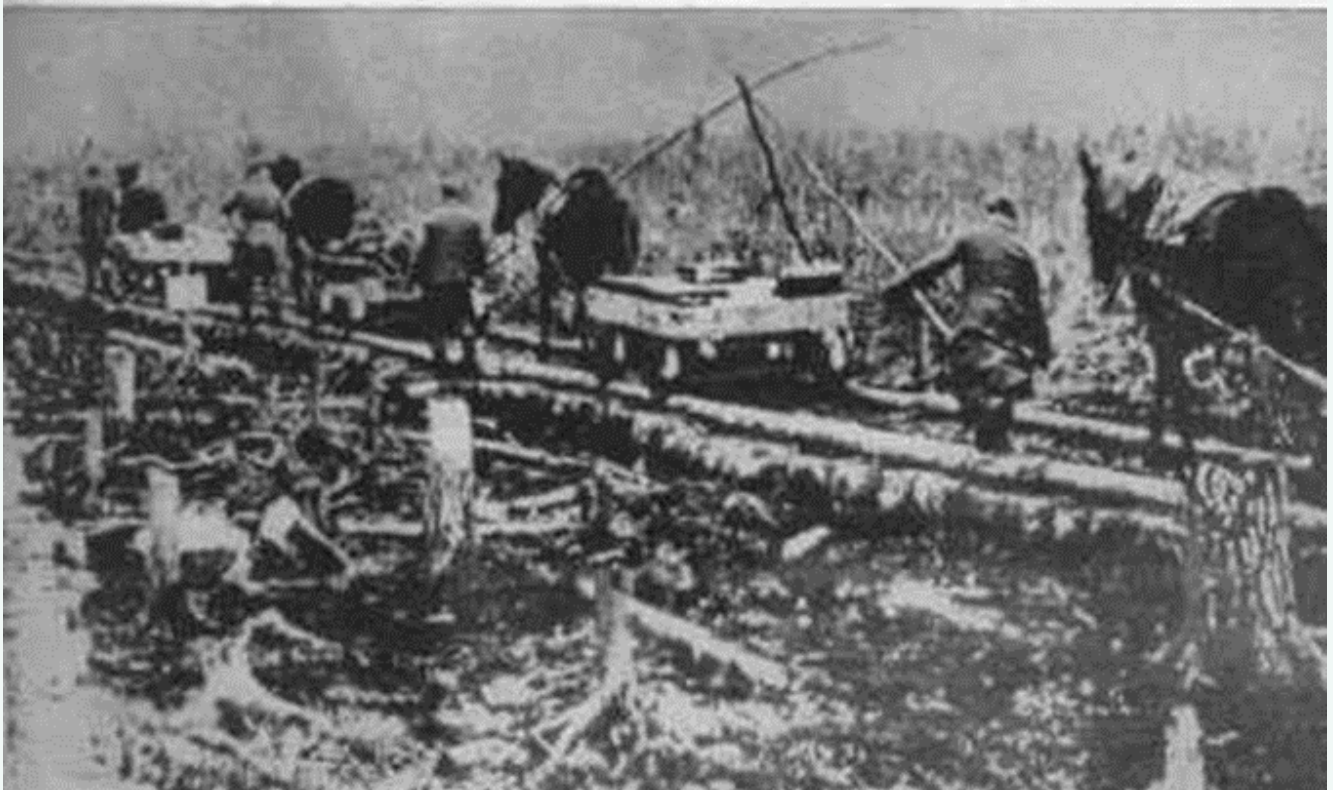


Soldados alemanes se embarcan en las marismas de Polesia a la búsqueda de guerrilleros (o de judíos, que les parecen intercambiables) en 1942. Fuente: <https://compromised-identities.org/perpetration-and-complicity/>.

Sobre los combates entre norteamericanos y vietnamitas en el delta del Mekong hay mucha documentación. Los enfrentamientos, de nombre poco definido, fueron bastantes y parece que el Vietcong los perdió todos<sup>2</sup>. Los hubo en tierra (batallitas de My Tho, Can Tho, Ben Tre y Vinh Long, Hau Giang, Dinh Tuong, etc.; Truong, 1977; Sherwood, 2015) y, lo cual es más conocido, en el agua. Sí, porque los yankees decidieron crear una especie de marina de *brown waters* para patrullar los humedales a bordo de unas embarcaciones artilladas de pequeño calado y fibra de vidrio, las llamadas PBR (*Patrol Boat, Riverine*).

---

<sup>2</sup>Claro que no he tenido acceso a bibliografía vietnamita, lo cual lastra esta conclusión.



Imágenes de los pantanos del Pripet durante la retirada alemana hacia Polonia en noviembre de 1943. La superior muestra un ascenso del hidronivel del humedal que inunda una carretera, en las márgenes de la cual quedan pertrechos militares destruidos. En la inferior se ven raíles de madera contruidos por los alemanes para facilitar el transporte de materiales livianos sobre las turberas. Fuente: VV AA (1944).

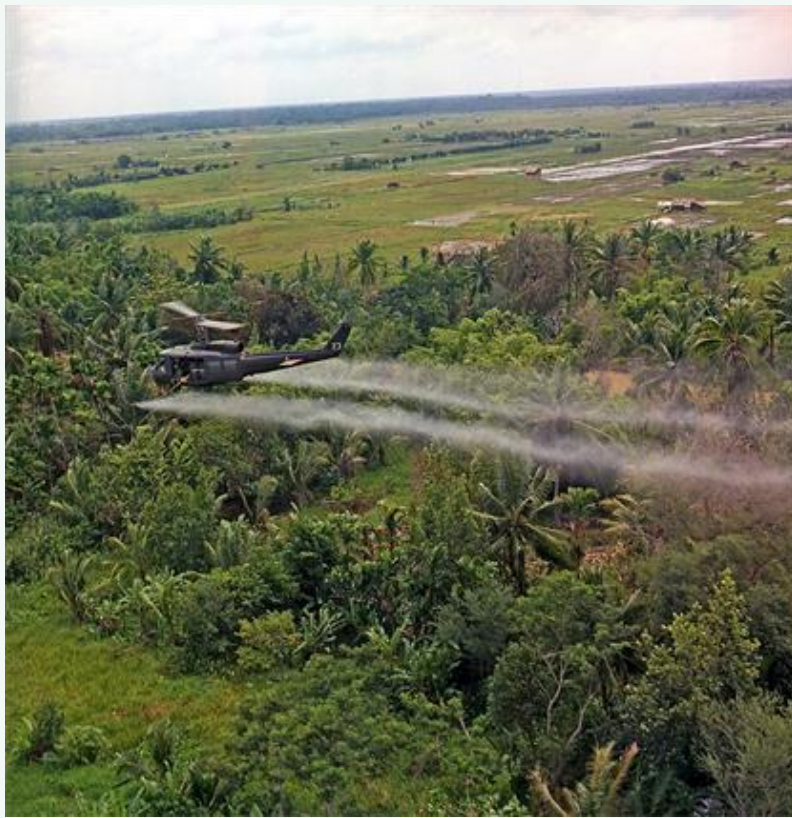


Arriba, una PBR con su armamento y su tripulación, popularizada en la peli *Apocalypse now*. Notad el color del agua fluvial. Abajo, una especie de acuarela muestra la destrucción en las orillas, con la PBR tan campante. Fuente de las imágenes: <https://www.quora.com/What-kind-of-boat-is-a-PBR>.

Otro tipo de guerra usado en el Delta fue la fumigación con el herbicida llamado “agente azul” para eliminar el arroz que daba comida a los “malvados” vietnamitas. Desde el aire, se fumigaron 300.000 ha de arrozal y 100.000 de manglar. Sesenta años más tarde, el arsénico sigue contaminando aguas, suelos, sedimentos y vegetación, y probablemente afectando a la salud humana de los 15 millones de habitantes que allí viven ahora (Olson & Cihacek, 2020).

---

<sup>3</sup>Ácido cacodílico, una molécula con arsénico.



Fumigación desde helicóptero con el agente azul en una zona mixta (arbolado, arrozales) de Vietnam. Fuente: Olson & Cihacek (2020).

El conflicto armado más reciente en algo parecido a un humedal ha sido el de las islas Malvinas (ó Falklands), las cuales están cubiertas por grandes extensiones de turberas en muchas zonas del archipiélago. Durante la guerra anglo-argentina del otoño austral de 1982, la principal campaña de reconquista inglesa discurrió por la Isla Soledad más o menos en línea recta desde la bahía de San Carlos hasta la capital, Puerto Argentino (ó Port Stanley), atravesando a pie y en helicóptero un territorio por el que apenas podían pasar vehículos de tierra, dado que era turboso y no había carreteras. Esas caminatas, que los soldados ingleses designaban con el verbo “yomp”<sup>4</sup>, se complicaron porque su calzado era inadecuado<sup>5</sup> y las suelas retenían mucha agua y barro (Ruiz Moreno, 1987). Sin embargo, en algo más de mes la campaña terrestre había acabado y los argentinos se rindieron el 14 de junio (Bell, 2012).

## LAGOS

No tengo noticias de batallas lacustres hasta la del lago Vänern helado (siglo VI D.C.) entre tribus vikingas de suiones y gautas, que se recoge de refilón en la epopeya de Beowulf (vedla más adelante).

---

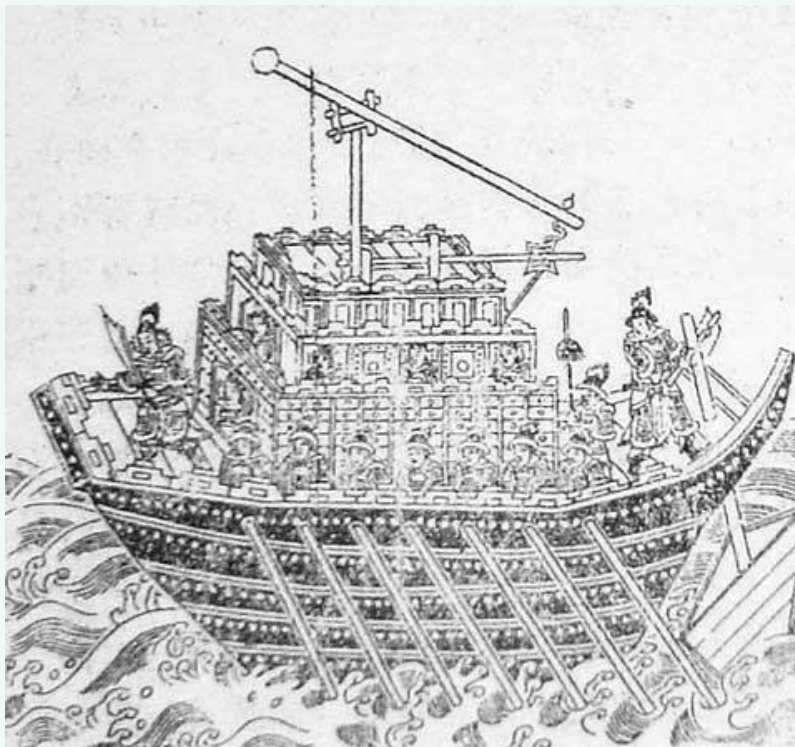
<sup>4</sup>Es decir, atravesar a pie un territorio muy difícil, como una zona pantanosa, cargados con mucho equipo.

<sup>5</sup>El de los argentinos era mucho mejor.



La batalla del lago Peipus, 1241, formó parte de una guerra de religión. Era una Cruzada en la cual los Caballeros Teutónicos<sup>6</sup> (“alemanes”<sup>7</sup>), cristianos romanos, querían evangelizar por la fuerza a los pueblos “rusos”, los cuales profesaban una mezcla de religiones cristianas ortodoxas y animistas. En su avance, los alemanes tomaron la ciudad de Pskov, situada al lado del lago Peipus (hoy frontera entre Estonia y Rusia), y se dirigieron al este para conquistar Nóvgorod, la capital del territorio. Los habitantes de esta ciudad rusa pidieron ayuda al príncipe Alexander Nevski<sup>8</sup>, que ya había tenido enfrentamientos exitosos con los “suecos” y era un protegido de los tártaros. Alejandro organizó un ejército y se enfrentó en abril, a finales del invierno, a los teutones sobre dicho lago, que estaba descongelándose poco a poco. Una estrategia en pinza acabó con el ejército alemán y parte de su caballería, de indumentaria más pesada, se hundió bajo el hielo. La batalla se considera un hito fundacional del nacionalismo ruso.

Los chinos también tuvieron sus batallas lacustres. La más famosa ocurrió en el lago Poyang, cuando se enfrentaron las dinastías Ming y Han en 1363 durante la *rebelión de los turbantes rojos*. Se dice que en ella combatió más de un millón de hombres. Los Han trataban de cercar la ciudad de Nanchang, pero –a pesar de que tenían grandes barcos de guerra (los llamados “barcos-torre”)- fueron derrotados en el lago, gracias a la mayor movilidad de la flotilla Ming y al uso de embarcaciones incendiadas<sup>9</sup>, lo cual permitió a estos últimos tener acceso libre al resto del valle del Yang-Tsé (Dreyer, 1974).



Barco-torre de la dinastía Song, siglo XI, un gran junco dotado de catapulta y castillo, todo en uno. Fuente: Jieming (2006).

---

<sup>6</sup>Estos tipos eran una orden militar como las nuestras de San Juan o Calatrava, de obediencia al Papa de Roma. Los Caballeros Teutónicos también tuvieron implantación en la Península Ibérica.

<sup>7</sup>Es muy aventurado hablar de nacionalidades en esa época, cuando aún no había naciones-estado como las actuales. Si lo hago es para que se entienda mejor.

<sup>8</sup>O sea, Alejandro del Neva.

<sup>9</sup>Los luego llamados “brulotes” en la tradición occidental.

Un episodio curioso de las múltiples guerras italianas del Renacimiento es el que puso en práctica la República de Venecia en su lucha contra el Ducado de Milán (año 1438). La ciudad de Brescia, aliada de los venecianos, estaba sitiada y era bombardeada por las tropas milanesas, mandadas por Nicolò Piccinino. La República decidió llevar refuerzos a su general mercenario Erasmo da Narni, alias *Gattamelata*<sup>10</sup>, usando veinticinco barcas y seis galeras que remontaron el río Adigio hasta Rovereto, desde donde se transportaron por un viaducto artificial hasta un pequeño lago montañoso (hoy llamado Lago di Loppio), rodándolas sobre troncos y arrastrándolas mediante 2000 bueyes. Desde allí las embarcaciones y sus tripulaciones y pertrechos remontaron el monte Baldo y descendieron lentamente hasta el extremo norte del lago de Garda, donde fueron ancladas, esperando el momento propicio para ayudar a Brescia. Pero no pasó nada más porque los milaneses desplegaron su propia flota en el lago y consiguieron inmovilizar a la flota del almirante veneciano Pietro Zeno, el cual mandó construir una empalizada en el lago para impedir el ataque milanés. De todos modos, el impacto psicológico debió ser notable: llevar barcos desde Venecia hasta el lago de Garda, cruzando unos 300 km de ríos, montes y valles era una hazaña imponente para la época.

Durante los siglos XVII y XVIII, de 1689 a 1763, Inglaterra y Francia chocaron muchas veces en los territorios de lo que hoy son el norte de EE UU y el sur de Canadá, la más famosa de las cuales fue la guerra franco-india de 1754, una parte de la guerra de los Siete Años entre ambas naciones europeas ocurrida en ambos continentes. En bastantes de los enfrentamientos americanos cada imperio tenía tribus indias aliadas (mojawks, iroqueses, algonquinos, abenakis, catabwas, cheroquis, etc.) y algunos combates ocurrieron cerca de lagos (como en el George, actual estado de Nueva York; Anderson, 2005), por los que –a veces– se circulaba en embarcaciones, pero no conozco lucha alguna dentro de ningún lago.

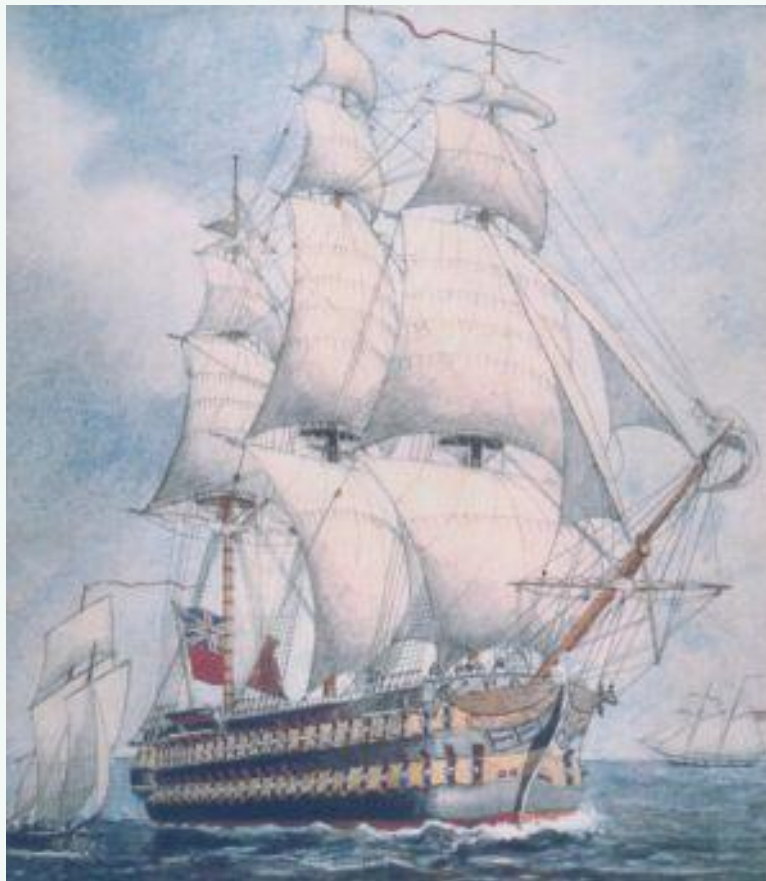
En la guerra anglo-americana, de 1812, posterior a la independencia de EE UU, ya hay grandes batallas con barcos en los Grandes Lagos, una en el Erie y otra en el Champlain (Forester, 2005). Como existían las cataratas del Niágara, no podían pasar navíos desde el mar hacia los lagos y ambos bandos tuvieron que construir sus naos *in situ*. Los americanos botaron una en 33 días para el lago Champlain y hacia 1814 ya tenían una flota de 28 naves. Los ingleses construyeron otro barco, el *HMS*<sup>11</sup> *Saint Lawrence*, en el lago Ontario que era mayor que el buque insignia de Nelson en la batalla de Trafalgar, ocurrida 9 años antes.

En la batalla del Erie, que tuvo lugar en septiembre de 1813, los americanos –al mando del almirante Oliver Hazard Perry– capturaron seis barcos ingleses y consiguieron que dos más chocaran entre sí, contribuyendo a la desmoralización de la flota inglesa; desde entonces, el lago quedó en poder de los norteamericanos. Dos años después, en el Champlain, hubo una cruenta batalla en la cual también murió el comandante inglés, George Downey. De todos modos, la función principal de las flotillas fue trasladar soldados a tierra entre unas zonas y otras de los enormes lagos, aunque hubo toda clase de vicisitudes: abordajes, capturas de barcos, desembarcos, hundimientos, una guerra naval en toda regla. En 1815 el conflicto terminó y en 1818 ambos bandos decidieron destruir sus flotas, desmilitarizando así los lagos.

---

<sup>10</sup>Gato moteado.

<sup>11</sup>“HMS” significa *Her Majesty Ship*. En inglés, los barcos son de género femenino.



El gran buque inglés *Saint Lawrence*, de 112 cañones y un coste de medio millón de libras esterlinas de la época, construido en los astilleros del propio lago Ontario; no hizo gran cosa en la guerra. Se ignora de quién es el cuadro, yo lo he sacado de la inefable Wikipedia.



Batalla en el lago Erie en 1813, pintura debida al artista actual Peter Rindlisbacher. Fuente: <https://legionmagazine.com/en/cannons-and-cutlasses-the-great-lakes-battles/>.



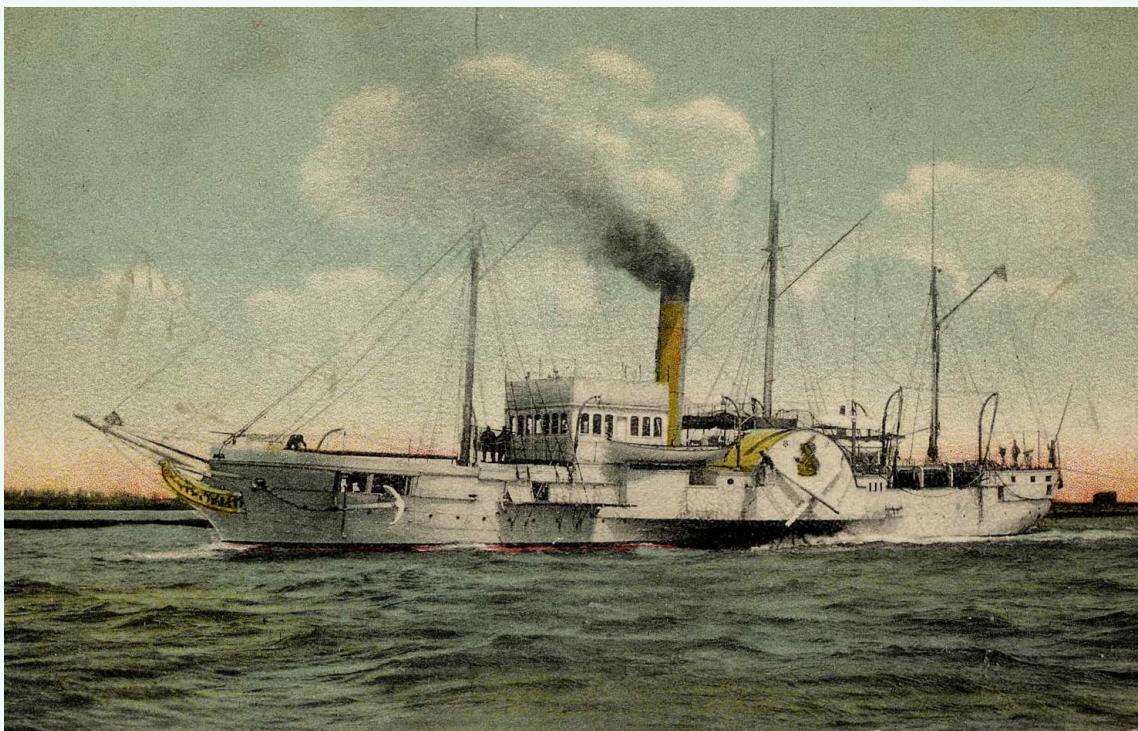
Desembarco de tropas inglesas de ataque en las orillas del lago Ontario en mayo de 1814. Este dibujo se debe a un tal capitán Steele, oficial británico, y se encuentra en la Biblioteca del Congreso de los EE UU.

Tras la desmilitarización de los Grandes lagos norteamericanos, que duró más de cuatro décadas, no quedaron navíos militares surcando sus aguas. Cuando comienza la Guerra Civil, los del Norte solo tenían allí un barco de vapor armado con catorce cañones, el *Michigan*, el primer navío con casco de hierro que construyeron y que patrullaba en solitario por los lagos. Hubo planes Confederados para atacarlo en 1863, comprando otro buque en Canadá, pero el presidente de los Estados Sureños, Jefferson Davis, no dio su aprobación. Al año siguiente, otro plan rocambolesco para secuestrar un barco de pasajeros, el *Philo Parsons*, consistía en llevar este a la isla de Johnson, en el lago Erie, en cuya porción del estado de Ohio había un campo de prisioneros sureños con varios oficiales de valía y, además de liberarlos, atacar el *Michigan*. Pero los agentes Confederados encargados de la acción fueron descubiertos y la cosa quedó en nada (Stonehouse, 2012).

Y ahora nos vamos a América del Sur. A pesar de estar situado a una tremenda altitud (> 3000 metros), el lago Titicaca tuvo también sus actividades guerreras. El conflicto entre Perú y Bolivia, primero, y la toma del lago por Chile durante la guerra del Pacífico fueron dos hitos de su historia. En la primera guerrita (1841-1842), no ocurrió nada dentro del lago, aunque sí hubo combates en la zona Puno (Abastoflor, 2019). Pero los peruanos se mosquearon y, preparando la siguiente, en 1870 se tomaron la enorme molestia de transportar pieza a pieza sendas cañoneras hasta el lago y volverlas a montar allí; nunca entraron en acción (Mamani, 2016).

En la segunda pelea, ocurrida entre 1879 y 1880, Chile decidió enviar la torpedera *Colo-Colo* a controlar el lago, subiéndola en ferrocarril hasta Puno y botándola allí. La alianza de bolivianos y peruanos atacaba a las fuerzas chilenas de tierra del entorno mediante embarcaciones hechas con totora<sup>12</sup> y la torpedera se dedicó a impedirlo (Milesi, 2015).

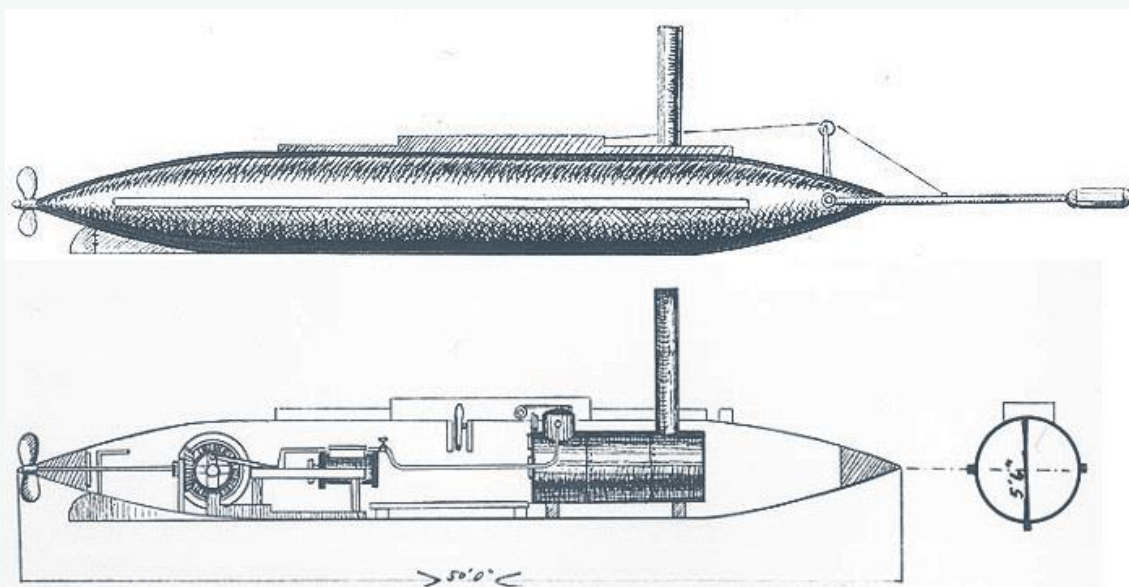
<sup>12</sup>La ciperácea *Schoenoplectus californicus* (C.A. Mey.) Steud.



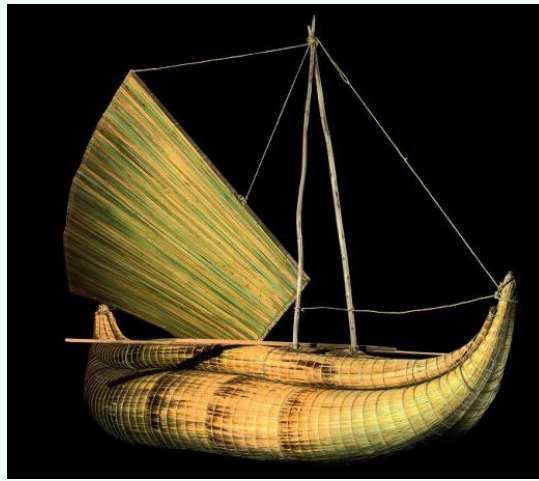
El navío *Michigan*, botado en 1843, único barco de la Unión que patrulló los Grandes Lagos norteamericanos durante su Guerra Civil. Luego, le cambiaron el nombre y siguió triscando por allí. La imagen es de 1900. Los Confederados no tuvieron ninguno. Fuente: <https://emergingcivilwar.com/2014/03/25/civil-war-on-lake-erie/>.



Torpedera similar al *Colo-Colo*, fabricada en astilleros ingleses, que los chilenos subieron al Titicaca para patrullarlo durante la guerra chileno-boliviana de 1880. En la proa llevaba amarrado un único torpedo fijo a una pértiga. El barco también se usó en la guerra marítima, para el asedio del puerto del Callao. Fuente: Milesi (2015).



Croquis del torpedo de pértiga. Fuente: Milesi (2015).



Las embarcaciones hechas de totora se usaban históricamente para la pesca y el transporte en el lago Titicaca, construyéndose con plantas emergentes del litoral lacustre. También se emplearon en la guerra chileno-peruano & boliviana de la década de 1880. Podían tener más de 3 metros de eslora. Esta imagen procede de la Colección Fomento Cultural Banamex, A.C., en Ciudad de México (<https://amigosgrandesmaestros.org/pieza/balsas-de-totora/>).

La guerra ruso-japonesa de 1904 supuso la primera gran derrota de una nación europea a manos de un país de otro continente. Todas sus acciones, con gran número de bajas, tuvieron lugar en el mar y en la tierra del extremo oriental de Siberia. Sin embargo, los rusos se veían obligados a enviar tropas y pertrechos desde la Rusia europea y lo hacían por el ferrocarril transiberiano, que aún no estaba terminado entonces hasta Vladivostok, para el cual añadieron vías durante el invierno sobre el helado lago Baikal (Tretiakov *et al.*, 2019). En el lago no hubo batallas cruentas, pero sí guerra propagandística, como se puede ver en las imágenes de más abajo.

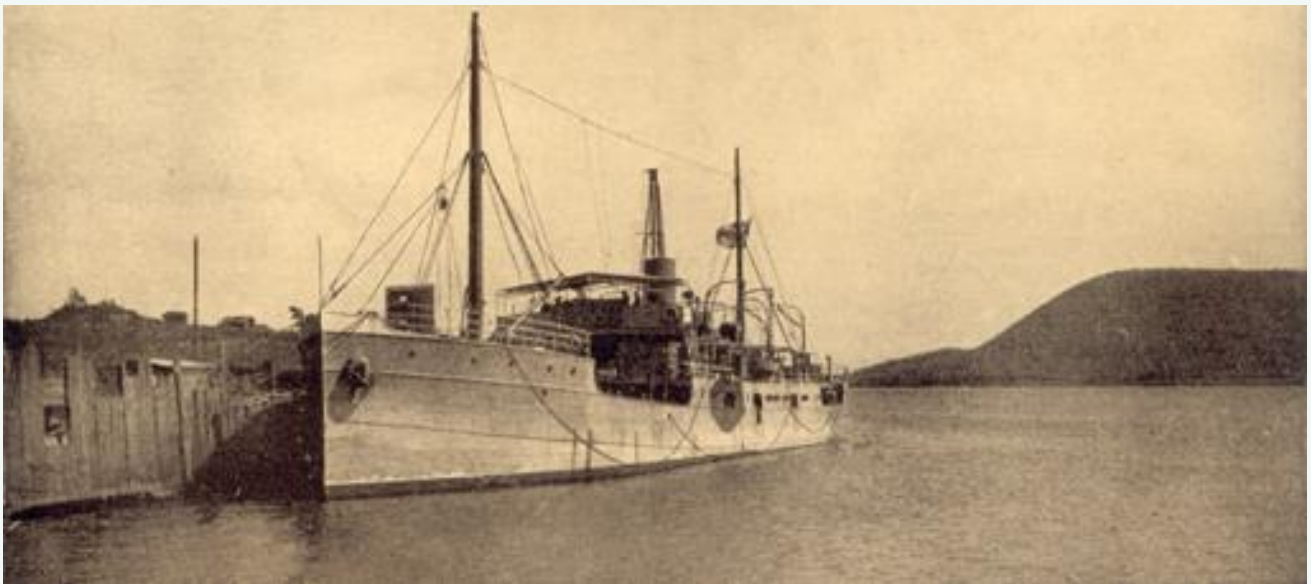


Deseo japonés, que ignoro si se cumplió. Un tren del transiberiano con tropas rusas hundiéndose en el hielo del Baikal cuando iban hacia las zonas de combate en el Pacífico durante la guerra ruso-japonesa de 1904. Tríptico en color sobre madera realizado por un artista nipón llamado Utagawa Kokunimas en ese mismo año. Se encuentra en el Museo de Bellas Artes de Boston.



Dibujo de soldados rusos, en camino hacia el Pacífico para combatir en la guerra ruso-japonesa, bailando sobre el helado lago Baikal. Publicado en el número del 4 de Junio de 1904 de *The Sphere Magazine*, una revista inglesa que vivió desde 1900 a 1964.

En los Grandes Lagos africanos también hubo batallas durante la I Guerra Mundial, la más importante de las cuales probablemente fuera la del lago Tanganyika. Allí, los alemanes tenían dos barcos de guerra, el *Hedwig von Wissmann* y el *Kingani*, de 60 y 45 Tm, respectivamente, que pronto hundieron a los buques belgas dedicados al transporte. Desde Sudáfrica, los ingleses llevaron por ferrocarril dos motoras de 12 metros de eslora, la *Mimi* y la *Toutou*, cruzando luego la selva en los tramos cercanos al lago hasta llegar al puerto de Lukaba, situado en la zona belga del mismo. Por su parte, los belgas del Congo tenían allí un torpedero, el *Netta*, y una barcaza de dos cañones, la *Dix-Tonne*. A las primeras de cambio, en diciembre de 1915, el *Kingani* fue alcanzado por varios proyectiles aliados, se rindió y fue apresado. En enero de 1916, el *Hedwig*, que ya había hundido previamente varios barcos civiles belgas e ingleses, fue a ver qué había pasado con el *Kingani*, pero la flotilla anglo-belga, que tenía mejor armamento, lo persiguió y sus proyectiles lo incendiaron. Los alemanes abandonaron el barco tras hundirlo para que no cayera en manos aliadas. Un tercer buque alemán, el *Graf von Götzen*, fue alcanzado por la aviación belga días después, se reflató durante la paz y acabó sus días muchos años más tarde como buque de transporte por el lago (Foden, 2015).



El mayor navío guerrero en el lago Tanganyika, el *Graf von Götzen*, inspiración para la aventura final de la peli *La Reina de África*. Tuvo una actividad poco lucida durante la I Guerra Mundial. La foto es alemana, de autoría anónima, hecha en 1919 a partir de otra belga previa, y está sacada de la inefable Wikipedia. Hay un pequeño documental sobre la batalla del lago Tanganyika en YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=Y6TYI-L7GDg>).

En el lago Malawi (o Nyasa) hubo un pseudocombate entre el inglés HMS *Gwendolen*, de 350 Tm, y el alemán *Hermann von Wissmann*, de 100 Tm, en agosto de 1914, al poco de iniciada la Gran Guerra. El navío británico tenía un cañoncito recién instalado y con él, a duras penas<sup>13</sup>, atemorizó al buque alemán, que se rindió. Los dos capitanes eran compañeros de francachelas desde antes de la guerra y el alemán, cuándo lo apresaron, le espetó al otro: “Edmund, ¿estás borracho?”. Y es que el teutón no sabía que la guerra mundial había empezado en esos días (Haynes, 1964). Poco después, bebían juntos de nuevo.

Pero la cosa no acabó ahí. Las cuatro ametralladoras del *von Wissmann* fueron montadas en el buque inglés de transporte *Chauncy Maples*, que quemaba leña como combustible en vez de carbón. Junto con el *Gwendolen*, se dedicó al transporte de tropas y material y volvió a enfrentarse al *von Wissmann* en 1915, el cual había sido reparado y puesto de nuevo en funcionamiento por los alemanes; los ingleses lo capturaron y lo volaron parcialmente con dinamita. Pero los alemanes volvieron a repararlo. En 1916 fue apresado de nuevo y renombrado como *King George*, siendo convertido en un buque más de la flotilla inglesa del lago Malawi (Hampton, 2014).

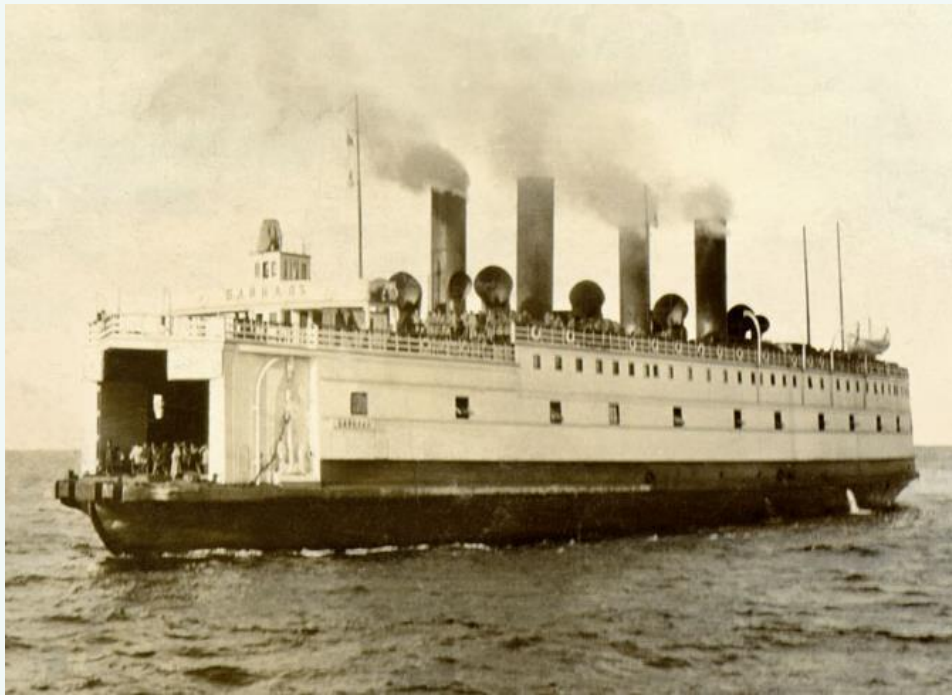
Durante la Guerra civil rusa, la Legión Checa<sup>14</sup> usó sendos barcos que capturó en el enorme lago Baikal, los armó con cañoncitos y los usó contra un ferry-rompehielos del Ejército Rojo, también armado. En agosto de 1918 consiguió hundirlo (McNamara, 2017).

---

<sup>13</sup>Nadie sabía manejarlo.

<sup>14</sup>Fue un ejército checoslovaco, de unos 60.000 hombres, que luchó a favor de los Aliados en la I Guerra Mundial en varios frentes: Francia, Italia y Rusia. Cuando estaban en este último país, estalló la Revolución de 1917 y no pudieron volver directamente hacia la Europa occidental. Un jefe checo decidió que regresaran ¡vía Vladivostok, en el extremo oriental de Siberia! Por el camino, lucharon con varios ejércitos bolcheviques a lo largo de la vía del Transiberiano (Bullock, 2009).





Ferry-rompehielos *Baikal* en 1910. Durante la Revolución, fue transformado por el Ejército Rojo en un barco de guerra contra la Legión Checa. La foto procede de <http://pribaikal.ru/>.

En la Guerra de Invierno de 1939 entre finlandeses y rusos se usaron los lagos como cementerios poniendo a los cadáveres de los soldados soviéticos como “lápidas”. Muertos por francotiradores fineses en las orillas, estos dejaban allí los cadáveres –que se congelaban– y hacían de recordatorios del horror para las tropas rusas. “Nuestros lagos están llenos de rusos muertos”, decía un veterano de la cruenta guerra (Trotter, 2000). Años antes, con ayuda alemana, los finlandeses habían diseñado un pequeño submarino de unas 99 Tm que iba a surcar los lagos, especialmente el Ladoga. Lo llamaron *Saukko* (ó *Nutria*). Aunque estuvo en servicio durante casi dos décadas, nunca llegó a hacer nada relevante (Trotter, 2000).



El sumergible fines *Saukko*, durante su botadura en las aguas de Helsinki en 1930. Siguiendo un Tratado de 1920 entre Rusia y Finlandia, los nuevos buques de la zona no podían tener más de 100 Tm. Este pesaba 99 y llevaba minas y torpedos. Foto de la Wikipedia.

Durante la II Guerra Mundial, los nazis sitiaron la ciudad de Leningrado (hoy San Petersburgo) durante unos 900 días. Los rusos construyeron carreteras sobre el hielo helado del lago Ladoga para abastecerla y evacuar gente, a pesar de lo cual se calcula que murió casi un millón de ciudadanos durante el asedio, algunos por canibalismo (Bidlack & Lomagin, 2012). Los soviéticos también usaron embarcaciones a vela que se movían sobre el hielo lacustre como si fuesen trineos (Egorov, 2022, <https://www.rbth.com/history/334765-how-ice-boats-saved-leningrad>).



Soldado soviético vigilando una de las varias embarcaciones dotadas de patines de trineo y movidas a vela, que se usaron por el lago Ladoga para el transporte de abastos durante el asedio a Leningrado. Los barcos habían estado anclados previamente en el club náutico *Trud (Trabajo)*, situado en la orilla norte. Foto incluida en el reportaje de Egorov (2022).

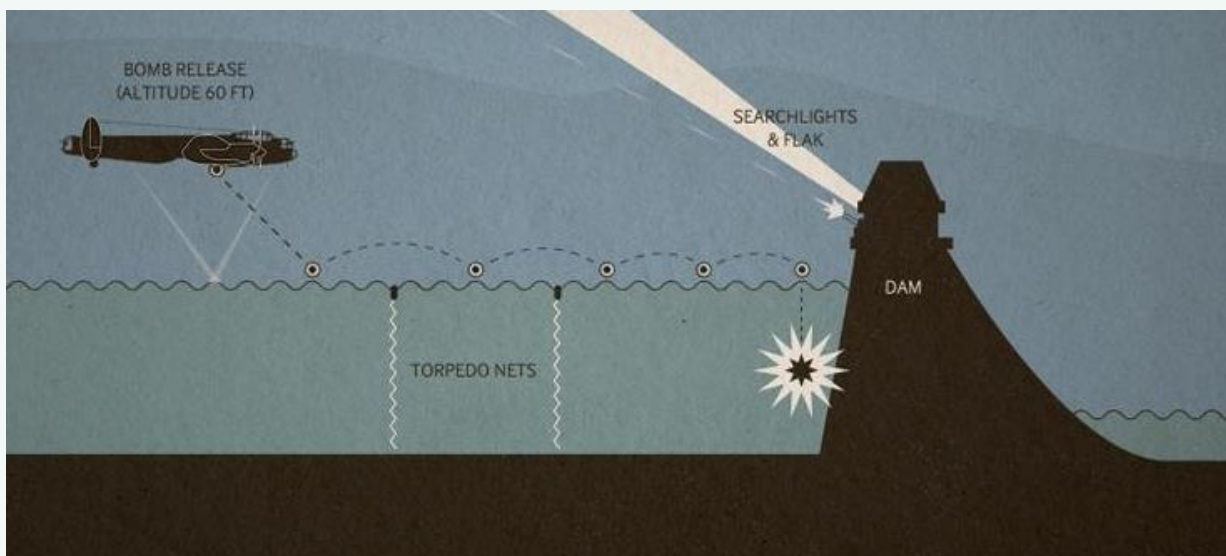
También durante la II Guerra Mundial los ingleses decidieron bombardear con aviones las presas de algunos embalses de la cuenca del Ruhr para que el agua inundase industrias y ciudades. Lo llamaron *Operation Chastise (Castigo)* y usaron bombas especiales para sortear las redes de protección anti-torpedo de los muros. Diecinueve bombarderos Lancaster B-III las lanzaron sobre los embalses Möhne, Edersee y Sorpe durante el mes de mayo de 1943, abriendo grandes brechas en las presas de los dos primeros, matando a 1600 civiles<sup>15</sup> y afectando a la industria de la cuenca hidrográfica durante varios meses, lo cual no ha sido considerado por los historiadores posteriores como el gran éxito esperable. La artillería alemana derribó ocho bombarderos y 53 tripulantes de los aviones murieron porque –debido a la topografía– los aviones debían entrar de uno en uno hacia los embalses y eran presa fácil para la artillería alemana (Hastings, 2020).

---

<sup>15</sup>De los cuales unos 1000 eran prisioneros de guerra rusos.



Bomba de “rebote” (*bouncing bomb*) para atacar las presas alemanas, de unos 4000 kg, diseñada por un tal Barnes Wallis, ingeniero británico. Imagen extraída de McLaughlin (2021, <https://adbr.com.au/dambusters-2/>).



Esquemita del funcionamiento de la bomba especial usada por los ingleses contra las presas de la cuenca del Ruhr en 1943. Fuente: <https://www.iwm.org.uk/history/the-incredible-story-of-the-dambusters-raid>.

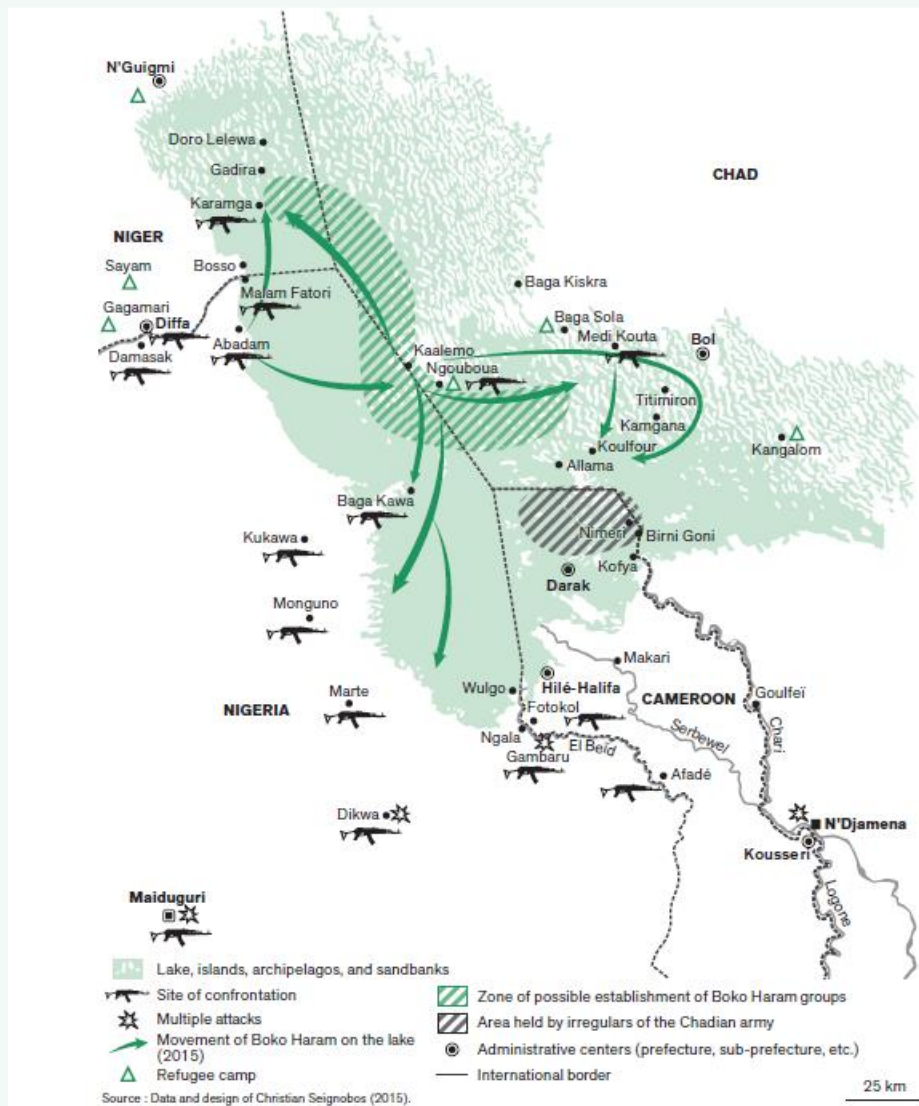
Finalmente, me queda por mencionar que el desgraciado lago Chad no solo está padeciendo una seria problemática ambiental en las últimas décadas (Magrin *et al.*, 2015), sino que sus islas y humedales sufren un conflicto de larga duración entre las fuerzas gubernamentales de los países ribereños y las guerrillas islamistas de Boko Haram<sup>16</sup> (Seignobos, 2015) e ISWAP<sup>17</sup>, las cuales también han llegado a enfrentarse entre sí (UNDP, 2021). Los combates han producido masacres y afectado a 2,5 millones de personas, que han tenido que huir de allí, viéndose perjudicadas igualmente la agricultura, la ganadería y la pesca de la zona (Médicos sin Fronteras, <https://www.msf.org/lake-chad-crisis-depth>).

<sup>16</sup>Extendidas por Camerún, Chad y Níger y que ahora campan a sus anchas por la orilla norte del lago.

<sup>17</sup>Siglas del Islamic State West Africa Province, que suelen combatir más en la zona de Nigeria.



Guerrilla salafista de Boko Haram patrullando por el norte del lago Chad, según un dibujo de Seignobos (2015).



Enfrentamientos recientes en el lago Chad entre la guerrilla fundamentalista de Boko Haram y las tropas gubernamentales de Chad y Niger. Las condiciones hidrológicas del lago, muy variadas en los últimos años, han cambiado la vegetación emergente y creado refugios para la guerrilla, especialmente en la zona norte. Esquema sacado de Seignobos (2015).

## PELÍCULAS

**“Alexander Nevski” (1938); Sergei Eisenstein & Nikolái Cherkásov** (actor protagonista). Gran cinta, aunque de propaganda estalinista, que es una obra notable del cine soviético, muchas de cuyas imágenes quedan en la retina del espectador durante bastante tiempo. Recrea la batalla del lago Peipus entre “rusos” y “alemanes” en el año 1241. El argumento tiene poco intrínquilis porque es una peli de Buenos y Malos (y Traidores). Sus escenas más famosas son las de la batalla sobre el hielo, claramente rodada en estudio y de metraje bastante alargado. Limnológicamente, se ve también al príncipe Nevski al principio de la cinta pescando con otros hombres en un lago somero.

**“Paso del Noroeste” (1940); King Vidor & Spencer Tracy.** Aventuras fronterizas de un grupo de exploradores “estadounidenses” (cuando aún eran colonia inglesa, hacia 1759) que van en busca de unos indios de tribus Abenakis para cargárselos porque, además de muuuy malos, eran aliados de los franceses durante el conflicto anglo-francés del siglo XVIII. Por el camino surcan el lago Champlain y luego llegan al Memphremagog. Los indios mueren como chinches terrestres. Las embarcaciones parecen grandes botes balleneros.



Acuarela del siglo XVIII de autor desconocido donde se ve una pareja de indios abenakis, cuyas tribus vivían en la zona del actual Quebec y del NE de EE UU (Vermont, New Hampshire, Maine). Se conserva en el archivo de la ciudad de Montreal.

**“Tambores lejanos” (1951); Raoul Walsh & Gary Cooper.** Durante la segunda guerra seminola (1836-1838), unos marinos de guerra (que van a pie) rescatan a un grupo de prisioneros blanquitos retenidos por los indios en un fuerte de origen español y luego todos son perseguidos por los seminolas, que les hacen pasar un rato horrible. Pero no acaban con ellos porque los dirige Gary Cooper y, tras unas cuantas peleas y muertos, el grupo de rostropálidos se salva. Todo sucede en los Everglades de Florida y hasta sale el lago Okechobee, de arenas muy blancas. Se rodó *in situ* y en ella retratan el castillo de San Marcos (Fort Marion, en Saint Augustine), de origen español, que fue cárcel para los indios apresados durante la insurrección.

**“La reina de África” (1951); John Huston, Humphrey Bogart & Katherine Hepburn.** Durante la I Guerra Mundial en África, la mogigata y el borrachín corren multitud de aventuras fluviales, con sanguijuelas incluidas, a bordo de un barquito llamado *African Queen*, y acaban estrellándolo contra un barco de guerra alemán en el lago Tanganyka, a iniciativa de Katherine, la más valiente (en el fondo) de la pareja. Ellos se salvan, claro. El buque alemán de la peli se inspiraba en el real *Graf von Götzen* (ved más arriba).

**“The dam busters” (1954); Michael Anderson & Richard Todd.** Cuenta los preparativos y el bombardeo aliado sobre las presas alemanas de la cuenca del Ruhr en 1943, la llamada *Operación Castigo*. Solo he podido ver un *tráiler*, muy malo por cierto.



Bogey & Kate abriéndose paso entre la vegetación emergente del humedal que rodea el lago Tanganyika. Allí les atacarán las sanguijuelas y, una vez en el lago, ellos reventarán el buque de guerra alemán en plan kamikaze. Al final de la peli se besan a bordo del buque inglés que los recoge del agua.

**“La vida privada de Sherlock Holmes” (1970); Billy Wilder & Robert Stephens.** Enésima aventura del listo inglés por excelencia, tiene lo bueno de unos diálogos ingeniosos y una trama más rocambolesca de lo habitual, que es mucho. ¿Por qué la saco a pasear aquí? Porque salen el lago Ness y un submarino pequeño.

**“Apocalypse now” (1979), Francis Ford Coppola & Martin Sheen.** Esta peli es tan conocida que no vale la pena describirla (recordad la frase anti-Kurtz<sup>18</sup>: “El horror, el horror”). Para lo que me interesa ahora, resulta una buena descripción de la forma norteamericana de hacer la guerra en la cuenca del Mekong, a bordo de un barco PBR (*Patrol Boat, River*), una máquina de matar muy versátil para navegar por ríos y humedales.

**“Ven y mira” (1985); Elem Klimov & Alekséi Krávchenko.** Sobrevalorada cinta soviética que retrata la agresión alemana a las zonas bielorrusas durante la II Guerra Mundial. La barbarie lleva al jovencísimo protagonista ruso a la locura. Salen zonas húmedas y tiene una angustiada secuencia en la cual la pareja protagonista (los Buenos) han de atravesar a pie una turbera donde hay un limo densísimo en suspensión que casi se los traga.

**“Capitán Conan” (1996); Bertrand Tavernier & Philippe Torreton.** Finalizada la I Guerra Mundial, unos aguerridos franceses son enviados a luchar contra los bolcheviques húngaros en el Delta del Danubio. Allí se produce el desembarco de unos rojazos, que cruzan un humedal para sorprender a los gabachos, pero Conan –que estaba medio preso por asesinato– se escapa y, con la ayuda de sus feroces cuates, acaba con ellos. Contado así, el tal Conan podría pasar por una especie de John Rambo francés o de Conan el Bárbaro, pero el aspecto y la actitud no le dan. La película es mucho más que eso: un buen y terrible ejemplo de cómo algunos hombres solo son felices en la guerra. El bueno de Philippe, un gran actor de la *Comedie* francesa, está que se sale durante todo el metraje.

---

<sup>18</sup>El militar yankee enloquecido al que daba vida Marlon Brando.

Y una patochada nacional: **“Tritones, más allá de ningún sitio” (2009), de Julio Suárez Vega & Ramón Langa**. Aunque no sucede en un lago, traigo aquí esta cinta porque es la única contribución española al cine de submarinos. La Junta de Castilla-León decide redescubrir América y manda a unos militronchos vestidos de blanco en un submarino, el *Tritón-II*, por el río Esla hasta llegar al Atlántico y de allí a las Antillas. En fin, es otro ejemplo de lo que el cine español llama “una comedia”.

## LIBROS

**Epopéya de Beowulf**. Una de las varias sagas nórdicas, anónima de siglo indefinido (entre el VIII y el XII D.C.), muy querida por los británicos. Mitos, amoríos y combates entre el bien y el mal. Sale un lago, hoy sueco, el Vener (Vänern), donde vive un horrible monstruo que lucha con el héroe. Este le vence, pero luego ha de enfrentarse a su madre, también monstrua. Pasan más cosas, claro, pero esta del lago es la única que me interesa aquí.

**“Capitán Conan”, de Roger Verceel (1934)**<sup>19</sup>. Novela sobre la que se basa la peli de Tavernier del mismo nombre. A mí me parece mediocre y me gusta más la cinta.

**“The African Queen”, de Cecil Scott Forester (1935)**. Novela en la que se basa la película de John Huston. No la he leído.

**“Si ahora no, ¿cuándo?”, de Primo Levi (1981)**. Gran novela de un superviviente de Auschwitz y relator del Holocausto donde describe las vicisitudes de un grupo de guerrilleros judíos combatiendo contra los nazis en las marismas de Polesia (ó del Pripet), su viaje por media Europa y su emigración final a Palestina tras la guerra. Como dicen las malas películas, está “basada en hechos reales”. La persona que acogió al grupo a su llegada a Italia le contó las aventuras al escritor turinés y este las puso en negro sobre blanco.

**“En el ejército del Faraón”, de Tobias Wolff (1994)**. El cuentista norteamericano narra su aburrida guerra en el Delta del Mekong, asignado a una batería de campaña. No pasa nada hasta el final de su estancia allí cuando, como diría Rambo, “se desata el infierno”.

## NAUMAQUIAS

Otro espectáculo inventado por los romanos fue la *naumaquia*, que era la escenificación de una batalla naval, pero realizada con agua dulce, primero, y en agua salada, después. Sí, en tiempos romanos<sup>20</sup>, para una naumaquia se inundaba el circo, al cual se llevaban réplicas de barcos marinos y donde se luchaba de verdad, con heridos y quizá también muertos (Muñoz-Santos, 2022).

Estos espectáculos tuvieron bastante predicamento luego, durante el Barroco, y se conocen varios en España, aunque ya incruentos (imagino). Se celebró alguno en tiempos de Felipe IV, en el estanque madrileño del Retiro (Sánchez Cano, 2013). Otro se organizó en Valencia, en el cauce del río Turia durante la época de Carlos III, con motivo de la canonización de San Vicente Ferrer (Mínguez, 1988).

---

<sup>19</sup>En este apartado pongo la fecha de la publicación en el idioma original.

<sup>20</sup>Parece ser que la primera se montó en tiempos de Julio César. Años más tarde, el emperador Claudio, el de *Yo Claudio* (la novela de Robert Graves y luego famosa serie televisiva inglesa), organizó otra directamente en el lago Fucino con embarcaciones trirremes y cuatrirremes (Tácito, edición de 2008).



Grabado de Louis Meunier, *Naumaquia en el estanque del Buen Retiro*. Obra de 1630 aproximadamente, albergada en el Museo Municipal de Historia de Madrid.



Grabado de Carlos Francia, donde se representa la naumaquia celebrada en el cauce del Turia en 1755. No he encontrado una buena reproducción, pero se trata de una “batalla” entre piratas berberiscos y caballeros cristianos (es decir, una lucha de moros y cristianos), donde también hay escenas de caza y pesca. Sería algo parecido a un belén viviente de unas 13 Ha, situado entre el puente de Serranos y el puente Real. La obra apareció en 1762 en un libro dedicado a la canonización del santo valenciano por excelencia, San Vicente Ferrer.

## BATALLAS LACUSTRES FUTURAS

Pues no sé cuándo ni dónde serán, pero serán. De entrada, Ucrania tiene varios embalses, alguno muy grande, como el de Kajovka en el río Dnieper (18 km<sup>3</sup>). Allí podría haber alguna batalla o alguna destrucción que afectase al uso del agua o a las poblaciones situadas aguas abajo.

También se sabe que los iraníes amenazan con usar submarinos militares de la clase *Ghadir* en el mar Caspio<sup>21</sup>; son de pequeño tamaño y llevan un armamento que es la caraba, *quelle horreur!* (Roblin, 2017).

<sup>21</sup>Ya sé, ya sé que esto va de lagos y el Caspio es un mar interior. Lo que pasa es que, gracias a los aportes del Volga, tiene un gradiente de salinidad norte-sur que varía entre 1 y 13 g/L (Dumont, 1998), así que en muchas zonas podría considerarse un lago, como también hace el mismísimo Dumont.



## ALGUNA CONCLUSIÓN

Casi ninguna batalla lacustre ha resultado decisiva, salvo las de ficción, como la de la peli *La reina de Africa*. Quizá la del lago Peipus contribuyera a la creación de la primitiva Rusia (1241), al derrotar a los teutones, y la del lago Poyang, en el siglo siguiente, al abrir el valle del Yang-Tsé a la dinastía Ming. Poco más. Es cierto que el número de bajas en esas batallas siempre ha debido ser pequeño: un consuelo.

## Agradecimientos

A Tomás Gallardo, por sus informaciones sobre el submarino lacustre finlandés, la Segunda Guerra Mundial, la guerra árabe-israelí del Yom-Kippur y la guerra de las Malvinas; también ha leído críticamente el manuscrito. A mi hermano Juan Ramón Álvarez Cobelas, por sus informaciones sobre el conflicto actual en el lago Chad. Carmen Rojo ha leído una versión postrera del manuscrito y detectado erratas que he corregido ahora.

## Referencias

- Abastoflor, E.J. 2019. *Manual de historia bélica de Bolivia*. Academia Boliviana de Historia Militar. Los Amigos del Libro, La Paz. 92 pp.
- Anderson, F. 2005. *The war that made America: A short history of the French and Indian war*. Viking Penguin Books, New York. 293 pp.
- Anonymous, 1951. *Combat in Russian forests and swamps*. CMH Pub 104-2. Center for Military History. United States Army, Washington D.C. 60 pp.
- Anonymous, 2019. *Beowulf*. Ediciones Cátedra, Madrid. 232 pp.
- Asensio Rubio, M. 1987. *El carlismo en la provincia de Ciudad Real, 1833-1876*. Biblioteca de Autores y Temas Manchegos. Diputación de Ciudad Real, Ciudad Real. 120 pp. + anexos.
- Bell jr., R.E. 2012. The Falkland Islands campaign of 1982 and British joint forces operations. *Joint Force Quarterly* 67: 101-107.
- Bidlack, R. & Lomagin, N. 2012. *The Leningrad Blockade, 1941-1944: A new documentary history from the Soviet Archives*. Yale University Press, New Haven, Connecticut. 552 pp.
- Bullock, D. 2009. *The Czech Legion 1914-1920*. Osprey Publishing, Oxford. 48 pp.
- Cole, B. & Cole, J. 1989. *People of the wetlands. Bogs, bodies and lake-dwellers*. Guild Publishing, London. 215 pp.
- Collins, J.M. 1998. *Military Geography for Professionals and the Public*. National Defense University Press, Washington D.C. 446 pp.
- Dowling, T.C. 2014. Eastern Front. In: *International Encyclopaedia of the First World War, 1914-1918 online* (U. Daniel et al., eds), 12 pp. Freie Universität, Berlin. Doi: 10.15463/ie1418.10316.
- Dreyer, E.L. 1974. The Poyang Campaign of 1363: inland naval warfare in the founding of the Ming Dynasty. In: Kierman, F.A. & Fairbank, J.K. (eds.), *Chinese Ways in Warfare*, 202-242. Harvard University Press, Cambridge (Massachusetts).

- Dumont, H.J. 1998. The Caspian Lake: History, biota, structure, and function. *Limnology and Oceanography* 43: 44-52.
- Egorov, B. 2022. How ice boats saved Leningrad during the 1941 siege. <https://www.rbth.com/history/>.
- Foden, G. 2005. *Mimi and Toutou go forth: The bizarre battle for Lake Tanganyika*. Penguin, London. 336 pp.
- Forester, C.S. 1935. *The African Queen*. Little, Brown and Company, Boston. 256 pp.
- Forester, C.S. 2005. *The age of fighting sail: The story of the Naval War of 1812*. Chapman Billies Inc., Garden City, Alabama. 284 pp.
- Hampton, J. 2014. Victory on Lake Nyasa. *History Today* (July, 2014): 49-51.
- Hastings, M. 2020. *Operation Chastise: The RAF's most brilliant attack of World War II*. HarperCollins, New York. 400 pp.
- Haynes, G.D. 1964. Lake Nyasa and the 1914-18 War. *Nyasaland Journal* 17 (2): 17-24.
- Jieming, L. 2006. *Chinese siege warfare: Mechanical artillery and siege weapons of antiquity. An illustrated history*. Leong Kit Meng, Republic of Singapore. 128 pp.
- Levi, P. 1982. *Si ahora no, ¿cuándo?* Alianza editorial. Madrid. 327 pp.
- MacMillan, M. 2021. *La guerra. Cómo nos han marcado los conflictos*. Turner, Madrid. 328 pp.
- Magrin, G., Lemoalle, J. & Pourtier, R. (eds.) 2015. *Atlas du lac Tchad*. Passages nº spécial 183. 230 pp.
- Mamani, D.W. 2016. *El reensamblaje del Yavarí, la cañonera más antigua del Titicaca, Puno 2015*. Tesis para optar al título de Licenciado en Educación. Universidad Nacional del Altiplano. Puno. 82 pp. + anexos.
- McNamara, K.J. 2017. The battle for Baikal. *Military History Quarterly* 24 (4): 76-84.
- Milesi, S. 2015. Expedición naval al lago Titicaca por la Marina de Chile, en el año 1883. *Revista MAR* 201: 87-90.
- Mínguez, V. 1988. La Naumaquia del Turia de 1755: un hito en el espectáculo barroco valenciano. *Millars: Geografía i Història* 12: 55-69.
- Missall, J. & Missall, M.L. 2004. *The Seminole Wars: America's longest Indian conflict*. The University of Florida Press, Gainesville, Florida. 280 pp.
- Missall, J. & Missall, M.L. (eds.) 2015. *Florida Seminole Wars Heritage Trail*. Florida Heritage Publication, Dade City, Florida. 60 pp.
- Muñoz-Santos, M.E. 2022. *Gladiadores, fieras, carros y otros espectáculos en la antigua Roma*. Editorial Síntesis, Madrid. 248 pp.
- Norwich, J.J. 2003. *Historia de Venecia*. Almed Ediciones, Granada. 777 pp.
- Olson, K.R. & Cihacek, L. 2020. The fate of agent blue, the arsenic based herbicide, used in South Vietnam during the Vietnam War. *Open Journal of Soil Science* 10: 518-577.
- Page, M.E. 1977. The Great War in Malawian memory. *The Centennial Review* 21: 321-332.

- Pieper, H.H. 2012. *The SS Cavalry Brigade and its operations in the Soviet Union, 1941-1942*. Ph. D. Thesis. Univ. Sheffield, Sheffield. 285 pp.
- Piqué, R. *et al.* 2015. Characterizing prehistoric archery: technical and functional analyses of the Neolithic bows from La Draga (NE Iberian Peninsula). *Journal of Archaeological Science* 55: 166-173.
- Roblin, S. 2017. Iran is building its own submarines (with torpedoes the U.S. Navy can't match). *The National Interest* (June, 9; <https://nationalinterest.org/blog/the-buzz/>).
- Ruiz Moreno, I. 1987. *Comandos en acción*. 1ª edición. Editorial Claridad, Buenos Aires. 480 pp.
- Sánchez Cano, D. 2013. Naumachiae at the Buen Retiro in Madrid. In: *Waterborne Pageants and Festivities in the Renaissance* (L. Briggs & M. Schwring, eds.), chapter 17. Routledge, London.
- Seignobos, C. 2015. Boko Haram and Lake Chad: an extension or a sanctuary? *Afrique Contemporaine* 255: 89-114.
- Sherwood, J.D. 2015. *War in the Shallows: U.S. Navy Coastal and Riverine Warfare in Vietnam, 1965-1968*. Department of the Navy. Government Printing Office, Washington D.C. 443 pp.
- Stonehouse, F. 2012. *Blood on the water (The Great Lakes During The Civil War)*. Avery Color Studios, Inc., Gwinn, Michigan. 224 pp.
- Tácito, C. 2008. *Anales*. Alianza Editorial, Madrid. 712 pp.
- Trotter, W.R. 2000. *A frozen hell: The Russo-Finnish Winter War of 1939-1940*. Algonquin Books, Chapel Hill, North Carolina. 285 pp.
- Tretiakov, V.G., Tretiakov, V.V. & Nikiforova, N.V. 2019. Organization of work of Baikal railway crossing at the beginning of the Russo-Japanese War. *Advances in Economics, Business and Management Research* 113: 526-531.
- Truong, N.Q. 1977. *The Easter Offensive of 1972*. U.S. Army Center of Military History, Washington D.C. 183 pp.
- UNDP, 2022. *Conflict analysis in the Lake Chad basin 2020-2021. Trends, developments and implications for peace and stability*. United Nations Development Programme, Regional Hub West and Central Africa. N'Djamena, Chad. 36 pp.
- Vercel, R. 2004. *Capitán Conan*. Inédita Editores, Barcelona. 260 pp.
- VV AA, 1944. *Pictorial history of the Second World War. A photographic record of all theaters of action chronologically arranged*. Vol. 3. WM. H. Wise & Co., Inc., New York.
- Wolff, T. 1997. *En el ejército del Faraón*. Editorial Alfaguara, Madrid. 256 pp.

PREFERENCIA DE MICROHÁBITAT Y GREMIOS TRÓFICOS DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN RÍOS ALTOANDINOS, AYACUCHO, PERÚ. Manuel A. Silva Poma y Ana A. Huamantínco Araujo. 2022. Volumen 41 (1): 1-16

THE RELEVANCE OF PELAGIC CALCIFICATION IN THE GLOBAL CARBON BUDGET OF LAKES AND RESERVOIRS. Hares Khan, Rafael Marcé, Alo Laas and Biel Obrador. 2022. Volumen 41 (1): 17-25

THE RELATIONSHIP BETWEEN SEDIMENT METAL CONCENTRATION AND ODONATA (INSECTA) LARVAE ASSEMBLAGE STRUCTURE IN CERRADO STREAMS. Cyntia Goulart Corrêa Bruno, Regina Célia Gonçalves, Ademir dos Santos, Kátia Gomes Facure, Juliano José Corbi and Giuliano Buzá Jacobucci. 2022. Volumen 41 (1): 27-41

SPATIO-TEMPORAL VARIABILITY OF CARBON DIOXIDE AND METHANE EMISSIONS FROM A MEDITERRANEAN RESERVOIR. J.J. Montes-Pérez, B. Obrador, T. Conejo-Orosa, V. Rodríguez, R. Marcé, C. Escot, I. Reyes, J. Rodríguez and E. Moreno-Ostos. 2022. Volumen 41 (1): 43-60

CARBON DIOXIDE EMISSION FROM DRAWDOWN AREAS OF A MEDITERRANEAN RESERVOIR. L. J. Pozzo-Pirotta, J. J. Montes-Pérez, S. Sammartino, R. Marcé, B. Obrador, C. Escot, I. Reyes and E. Moreno-Ostos. 2022. Volumen 41 (1): 61-72

EFFECT OF GLYPHOSATE-BASED HERBICIDES ON THE PHOTOSYNTHETIC RESPONSES OF THE MACROPHYTE EGERIA Densa PLANCH. FROM TOPICAL LOTIC ECOSYSTEMS. Guilherme Diagonel, Orlando Aparecido Carriel, Régis de Campos Oliveira, Lucas Kortz Vilas Boas and Ciro Cesar Zanini Branco. 2022. Volumen 41 (1): 73-84

THE INFLUENCE OF HYDROLOGY AND SEDIMENT GRAIN-SIZE ON THE SPATIAL DISTRIBUTION OF MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES IN TWO SUBMERGED DUNES FROM THE DANUBE DELTA (ROMANIA). Octavian Pacioglu, Florin Duțu, Ana B. Pavel and Laura Tiron Duțu. 2022. Volumen 41 (1): 85-100

AN UPDATED CHECKLIST OF YOY FISH OCCURRENCE IN THE SHALLOW PERIMETRAL AREAS OF THE MAR MENOR (WESTERN MEDITERRANEAN SEA). Adrián Guerrero-Gómez, Antonio Zamora-López, Antonio Guillén-Beltrán, José M. Zamora-Marín, Ana Sánchez-Pérez, Mar Torralva and Francisco J. Oliva-Paterna. 2022. Volumen 41 (1): 101-106

ANALYSIS OF THE ZOOPLANKTONIC COMMUNITY IN RICE FIELDS DURING A CROP CYCLE IN AGROECOLOGICAL VERSUS CONVENTIONAL MANAGEMENT. Natalí Romero, Andrés M. Attademo, Ulises Reno, Luciana Regaldo, María Rosa Repetti, Rafael Lajmanovich and Ana María Gagneten. 2022. Volumen 41 (1): 107-120

HOW DO MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES RESPOND TO DECLINING GLACIAL INFLUENCE IN THE SOUTHERN ALPS? Daniele Debiasi, Alessandra Franceschini, Francesca Paoli and Valeria Lencioni. 2022. Volumen 41 (1): 121-137

THE PRESENCE OF *DOLOMEDES PLANTARIUS* (CLERCK, 1757) (ARANEAE: PISAURIDAE) IN THE EBRO DELTA EXTENDS ITS DISTRIBUTION IN THE IBERIAN PENINSULA SOUTHWARDS. Oscar Belmar, David Mateu, Dani Boix and Jordi Sala. 2022. Volumen 41 (1): 139-145

TAXONOMIC AND FUNCTIONAL STRUCTURE OF AQUATIC INSECT ASSEMBLAGES IN HEADWATERS FROM UPLAND GRASSLANDS (CÓRDOBA, ARGENTINA). Javier A. Márquez, María P. Rodríguez, Luciana Cibils-Martina, Ricardo J. Albariño and Romina E. Principe. 2022. Volumen 41 (1): 147-162

EXTENSION OF THE KNOWN DISTRIBUTION RANGE AND HABITAT USE OF THE TIGER CRAB *AEGLA CONCEPCIONENSIS* SCHMITT, 1942 (DECAPODA, AEGLIDAE). Francisco Correa-Araneda, Ximena Jaque-Jaramillo, Carlos Esse, Pablo Saavedra, Alfredo Ulloa-Yáñez, Juan Martín, Patricio De los Ríos-Escalante, Luz Boyero, Katalina Ovalle, Rodrigo Santander-Massa and Guillermo Figueroa- Muñoz. 2022. Volumen 41 (1): 163-179

CONTRIBUTION OF ALIEN PERACARID CRUSTACEANS TO THE BIOCONTAMINATION OF BENTHIC MACROINVERTEBRATE ASSEMBLAGES IN CROATIAN LARGE RIVERS. Tomislav Kralj, Krešimir Žganec, Renata Ćuk and Damir Valić. 2022. Volumen 41 (2): 181-199

COLONIZATION AND DECOMPOSITION OF LITTER PRODUCED BY INVASIVE ACACIA DEALBATA AND NATIVE TREE SPECIES BY STREAM MICROBIAL DECOMPOSERS. Karoline H. Madureira and Verónica Ferreira. 2022. Volumen 41 (2): 201-218

CERATIUM FURCOIDES (LEVANDER) LANGHANS IN RESERVOIRS AT THE EBRO WATERSHED, SPAIN AND SAO PAULO STATE, BRAZIL. María Dolores Sendra, Viviane Moschini-Carlos, Marcelo L. M. Pompêo, Xavier Soria, Juan Miguel Soria and Eduardo Vicente. 2022. Volumen 41 (2): 219-234

DANZANDO CON QUIRONÓMIDOS. UNA MIRADA RETROSPECTIVA PERSONAL A LA INVESTIGACIÓN Y GESTIÓN DEL AGUA EN ESPAÑA. Narcís Prat. 2022. Volumen 41 (2): 235-244

MULTIPLE-STRESSORS EFFECTS ON IBERIAN FRESHWATERS: A REVIEW OF CURRENT KNOWLEDGE AND FUTURE RESEARCH PRIORITIES. Cayetano Gutiérrez-Cánovas, Rebeca Arias-Real, Daniel Bruno, Marco J. Cabrerizo, Juan Manuel González-Olalla, Félix Picazo, Ferran Romero, David Sánchez-Fernández and Susana Pallarés. 2022. Volumen 41 (2): 245-268

SESTON AND EUTROPHICATION ON A TROPICAL KARST LAKE DISTRICT: LAGUNAS DE MONTEBELLO, CHIAPAS, MEXICO. Mariana Vargas-Sánchez, Javier Alcocer and Luis A. Oseguera. 2022. Volumen 41 (2): 269-279

SALINE LAKES AS BARRIERS AGAINST POLLUTION: A MULTIDISCIPLINARY OVERVIEW. Nicolás Valiente, Franz Jirsa and Juan José Gómez-Alday. 2022. Volumen 41 (2): 281-303

MAR MENOR LAGOON (SE SPAIN) CHLOROPHYLL-A AND TURBIDITY ESTIMATION WITH SENTINEL-2. Zhan, Y., J. Delegido, M. Erena, J.M. Soria, A. Ruiz-Verdú, P. Urrego, X. Sòria-Perpinyà, E. Vicente and J. Moreno. 2022. Volumen 41 (2): 305-323

ORGANIC MATTER SEASONALITY AND ECOSYSTEM METABOLISM IN TWO TROPICAL FIRST-ORDER STREAMS. Daniela Cortés Guzmán, Javier Alcocer, José Daniel Cuevas Lara, Ismael Soria Reinoso, Luis A. Oseguera and Martín Merino-Ibarra. 2022. Volumen 41 (2): 325-338

DINÁMICA TEMPORAL Y ESPACIAL DE LOS GRUPOS FUNCIONALES DEL FITOPLANCTON EN UN EMBALSE TROPICAL COLOMBIANO. Isabel Cristina Gil-Guarín, Silvia Lucía Villabona-González y María Isabel Ríos-Pulgarín. 2022. Volumen 41 (2): 339-354

USING AN UNMANNED AERIAL VEHICLE (UAV) FOR LAKE MANAGEMENT: ECOLOGICAL STATUS, LAKE REGIME SHIFT AND STRATIFICATION PROCESSES IN A SMALL MEDITERRANEAN KARSTIC LAKE. Jose Luis Moreno, Jose Fernando Ortega, Miguel Ángel Moreno and Rocío Ballesteros. 2022. Volumen 41 (2): 355-375

EFFECTS ON MACROINVERTEBRATE COMMUNITIES A YEAR AFTER THE REHABILITATION OF AN URBAN RIVER (TINTO RIVER, PORTUGAL). Jesus T. and Monteiro A. 2022. Volumen 41 (2): 377-392

ECOLOGICAL IMPACT OF RECREATIONAL BATHING AT LAS PRESILLAS (LOZOYA RIVER, SIERRA DE GUADARRAMA NATIONAL PARK, CENTRAL SPAIN). Christian Arnanz, Ana Isabel López-Archilla and Paloma Alcorlo. 2022. Volumen 41 (2): 393-411

---

*DISCLAIMER: AIL is not responsible of the information distributed in this newsletter unless it specifically refers to activities organised or managed by itself.*



<http://jiail.blogspot.com/>  
[jovenesail@gmail.com](mailto:jovenesail@gmail.com)  
[alquibla@limnologia.net](mailto:alquibla@limnologia.net)  
[@AIL\\_limnologia](https://twitter.com/AIL_limnologia)

