

GLOSSAQUA: a Global Dataset of Size Spectra across Aquatic Ecosystems

Zeynep Ersoy^{1,2,‡}, Charlotte Evangelista^{3,§,‡}, Aitor Larrañaga⁴, Daniel Perkins⁵, Javier Sánchez-Hernández^{6,7}, Teofana Chonova⁸, David Cunillera-Montcusi^{9,10}, Carmen García-Comas¹¹, Jorge García-Girón^{12,13}, Ioar de Guzman⁴, Justin Pomeranz¹⁴, Victor Saito¹⁵, Matías Arim¹⁶, Dirceu Baumgartner¹⁷, Gilmar Baumgartner¹⁷, Mauro Berazategui¹⁸, Dani Boix⁹, Giovanna Collyer¹⁹, Jordi Compte⁹, Almir Manoel Cunico²⁰, Renee M. van Dorst²¹, Jon Harding²², Ursula Gaedke²³, Stéphanie Gascón⁹, Éder André Gubiani²⁴, Daniel Hernández²⁵, James R. Junker²⁶, Mercedes López-Vázquez¹², Anderson Luís Maciel²⁷, Thomas Mehner²⁸, Roger Paulo Mormul²⁹, Ramiro Pereira³⁰, Danielle Petsch³¹, Pitágoras Augusto Piana²⁴, Xavier D. Quintana⁹, Julia Reiss⁵, Lucía Rodríguez-Tricot¹⁶, Jordi Sala⁹, Wilson Sebastián Serra²⁴, Tadeu Siqueira³², Helen Warbuton³², Matías Zarucki²⁵, Ignasi Arranz^{6,7,‡*}

¹FEHM-Lab (Freshwater Ecology, Hydrology and Management), Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona, Barcelona (UB), Spain.

²Institut de Recerca de la Biodiversitat (IRBio), Universitat de Barcelona (UB), Barcelona, Spain.

³Aquatic Ecology Group, University of Vic, C/ de la Laura 13, 08500, Vic, Spain.

⁴Department of Plant Biology and Ecology, University of the Basque Country, Leioa, Spain.

⁵Brunel University of London, Uxbridge, UK.

⁶Departamento de Biología y Geología, Física y Química Inorgánica, Universidad Rey Juan Carlos (URJC), Tulipán s/n, 28933 Móstoles, España.

⁷Instituto de Investigación en Cambio Global (IICG-URJC), Universidad Rey Juan Carlos, Tulipán s/n, 28933 Móstoles, España.

⁸Department Environmental Chemistry, Eawag: Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Überlandstr. 133, CH-8600 Dübendorf, Switzerland.

⁹GRECO, Institute of Aquatic Ecology, University of Girona, Girona, Spain.

¹⁰Institute of Aquatic Ecology, HUN-REN Centre for Ecological Research, Budapest, Hungary.

¹¹Department of Marine Biology and Oceanography, Institut de Ciències del Mar, CSIC, Barcelona, Spain.

¹²Department of Biodiversity and Environmental Management, Universidad de León, Campus de Vegazana, 24007 León, Spain.

¹³Geography Research Unit, University of Oulu, P.O. Box 8000, FI-90014 Oulu, Finland.

¹⁴Colorado Mesa University, Grand Junction, Colorado, USA.

¹⁵Department of Environmental Sciences, Federal University of São Carlos, São Carlos, São Paulo, Brazil.

¹⁶Departamento de Ecología y Gestión Ambiental-Centro Universitario Regional del Este, Universidad de la República, Maldonado, Uruguay.

¹⁷Group of Research in Fisheries Resources and Limnology (Gerpel), Graduate Course in Environmental Sciences, Western Paraná State University, Toledo, Paraná, Brazil.

¹⁸Licenciatura en Diseño de Paisaje, Centro Universitario Regional del Este, Universidad de la República, Maldonado, 20000, Uruguay.

¹⁹Graduate School of Agricultural and Life Sciences, Department of Global Agricultural Sciences, The University of Tokyo, Tokyo, Japan.

²⁰Laboratory of Ecology, Fisheries and Ichthyology, Biodiversity Department - Palotina Sector, Federal University of Paraná (UFPR), Paraná, Brazil.

²¹Department of Wildlife, Fish, and Environmental Studies, Swedish University of Agricultural Sciences, Umeå, Sweden.

²²School of Biological Sciences, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.

²³Institute of Biochemistry and Biology, University of Potsdam, Potsdam, Germany.

²⁴Group of Research in Fisheries Resources and Limnology (Gerpel), Graduate Course in Fisheries Resources and Fishing Engineering, Graduate Course in Conservation and Management of Natural Resources, Western Paraná State University, Toledo, Paraná, Brazil.

²⁵Polo Educativo Tecnológico Los Arrayanes, Dirección General de Educación Técnico Profesional – UTU, Administración Nacional de Educación Pública, Piriápolis, 20200, Uruguay.

²⁶Department of Biological Sciences, University of North Texas, Denton, TX USA.

²⁷Graduate Course in Fisheries Resources and Fishing Engineering, Western Paraná State University, Toledo, Paraná, Brazil.

²⁸Leibniz Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries, Berlin, Germany.

²⁹Research Centre in Limnology, Ichthyology and Aquaculture (Nupélia), Centre of Biological Sciences (CCB), State University of Maringá (UEM), Maringá, Brazil.

³⁰Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo, 11800, Uruguay.

³¹Department of Biological Sciences, Faculty of Science and Letters, São Paulo State University (Unesp), Assis, São Paulo, Brazil.

³²Freshwater Ecology Research Group, School of Biological Sciences, University of Canterbury, Christchurch, New Zealand.

Abstract: Body size is a key trait in ecology due to its influence on metabolism and many other life-history traits that affect population and community responses to environmental variation as well as ecosystem properties. The size spectrum represents the relationship between abundance (or biomass) and body size, independent of species identity. Size spectrum parameters, such as the slope or intercept, have been applied extensively as indicators of ecological status across multiple ecosystem types. The GLOSSAQUA dataset includes data from mainly heterotrophic communities composed of single (e.g., zooplankton, macroinvertebrates or fish) to multiple taxonomic groups

(e.g., from primary consumers to apex predators, and phytoplankton to large zooplankton), across diverse spatial and temporal scales, from surveys in freshwater (43% studies), marine (52% studies) and brackish (5% studies) ecosystems. In total, we compiled a unique global dataset of 8,459 size spectrum slopes or exponents, 5,237 intercepts and 4,497 linearity coefficients (i.e., defined by the R^2 of the linear fit of the size spectrum) from 127 articles and grey literature (i.e., unpublished datasets). The current dataset aims to help identify the main drivers shaping aquatic size spectrum parameters at a global scale and contribute to cross-ecosystem comparisons. GLOSSAQUA can serve to explore questions such as factors influencing spatial and temporal dynamics of community size structure, comparing the response of community size structure between natural vs. human-impacted sites, and comparing global patterns in different aquatic ecosystems. We encourage researchers, especially those from underrepresented geographical areas (e.g., South Hemisphere and Asia) to fuel this dataset in the future. The dataset is provided under a CC-BY-NC-SA 4.0 license and users are encouraged to cite this data paper when using the data.

Resumen (in Spanish):

El tamaño corporal es un rasgo clave en ecología debido a su influencia en el metabolismo y otros atributos de la historia de vida de los organismos que afectan las respuestas de las poblaciones y comunidades a las variaciones ambientales, así como las propiedades de los ecosistemas. El espectro de tamaño representa la relación entre la abundancia (o biomasa) y el tamaño corporal, independientemente de la identidad de las especies. Los parámetros del espectro de tamaño, como la pendiente o la intercepción, se

han aplicado como indicadores del estado ecológico en distintos tipos de ecosistemas. En este estudio hemos compilado un conjunto de datos único al que hemos denominado GLOSSAQUA que incluye información principalmente de comunidades heterotróficas desde grupos taxonómicos individuales (por ejemplo, zooplancton, macroinvertebrados, o peces) hasta múltiples grupos (por ejemplo, desde consumidores primarios hasta depredadores, y desde fitoplancton a zooplancton), a lo largo de distintas escalas espaciales y temporales, y en ecosistemas de agua dulce (43% de los estudios), marinos (52% de los estudios) y salobres (5% de los estudios). En total, hemos compilado una única base de datos global de 8,459 pendientes o coeficientes del espectro de tamaño, 5,237 interceptos, y 4,497 coeficientes de linealidad (i.e., definido como el R^2 del ajuste lineal del espectro de tamaños) de 127 artículos y ocho conjuntos de datos no publicados. Esta nueva base de datos tiene del objetivo de ayudar a identificar los principales factores que influyen a los parámetros del espectro de tamaño acuático a escala global y hacer comparaciones entre diferentes ecosistemas. GLOSSAQUA puede servir para explorar cuestiones relacionadas sobre los factores que influyen en las dinámicas espaciales y temporales de las estructuras de tamaño, comparando la respuesta de la estructura de tamaños de la comunidad entre sitios naturales y sitios impactados por los humanos, y comparando patrones globales en distintos ecosistemas acuáticos. Motivamos a la comunidad científica, especialmente en esas regiones poco representadas (por ejemplo, hemisferio sud y Asia), para utilizar esta base de datos en el futuro. El conjunto de datos se proporciona bajo una licencia CC-BY-NC-SA 4.0 y se anima a los usuarios a citar este artículo de datos cuando utilicen los datos.

Key words/phrases: biodiversity database; body size distribution; community assembly; food web; global scale; multiple surveys.

Open Research: The complete data set is available as Supporting Information at: [Data_S1]. Associated data is also available at https://github.com/zeynepersoy/GLOSSAQUA_dataset. Upon acceptance, a stable DOI will be linked via Zenodo.

* Corresponding Author E-mail: [ignasi.arranz@urjc.es]

‡ Authors with equal contribution

§ Present address: Norwegian Institute for Nature Research (NINA), Trondheim, Norway

Authorship statement: Zeynep Ersoy, Charlotte Evangelista and Ignasi Arranz contributed equally to the preparation of this dataset.