



Ecología Funcional (RNM 367)

Personal

- Responsable del grupo: Presentación Carrillo Lechuga
- Miembros:
 - Manuel Villar Argáiz
 - Juan Manuel Medina Sánchez
 - Carmen Rojo García Morato
 - María Antonia Rodrigo Alacreu
 - Irene Dorado García
 - Walter Eduardo Helbling
 - Virginia Estela Villafañe
 - Marco Jabalera Cabrerizo
 - Juan Manuel González Olalla
 - María Vila Duplá

Líneas de investigación

El Grupo Ecología Funcional RNM 367 del Plan Andaluz de Investigación centra su actividad en el estudio a largo plazo de los lagos de Alta montaña de Sierra Nevada por su carácter de sensores de cambio climático. Una señal de identidad de este grupo es la realización de estudios experimentales in situ utilizando mesocosmos, donde se evalúan sobre escalas temporales media-larga, los efectos interactivos de múltiples factores de estrés (incremento de temperatura, CO₂, radiación ultravioleta, entradas atmosféricas de P, aerosoles) sobre los ciclos biogeoquímicos (C, N y P) y la diversidad de ecosistemas acuáticos marinos y continentales vulnerables al cambio global. La relación existente entre las respuestas a nivel molecular (ADN, ARN, Enzimática) estructural (composición taxonómica, abundancia de especies, biomasa y composición elemental C:N:P) de distintos grupos tróficos y las respuestas a nivel funcional (producción, respiración, productividad, tasa de crecimiento) son las principales perspectivas de análisis seguidas por los miembros de este grupo.

Proyectos de investigación

- Eficiencia de la desnitrificación en la eliminación de especies reactivas de

- nitrógeno en ecosistemas acuáticos de montaña. Código: A-RNM-237-UGR18
 - Entidad financiadora: Programa Operativo FEDER Andalucía 2014-2020
 - Investigador Principal: Juan Manuel Medina Sánchez (UGR)
 - Duración: 01/01/2020-31/12/2021
 - Financiación recibida: 14.900 €
- 74 Oasis glaciares de alta montaña en Sierra Nevada: una campaña de ciencia ciudadana por todo lo alto. Código: FCT-18-13095
 - Entidad financiadora: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT)
 - Investigador Principal: Manuel Villar Argáiz
 - Duración: 01/04/2019-30/06/2020
 - Financiación recibida: 10.000 €
- Impactos del cambio global sobre el metabolismo MIXOtrófico de fitoplancton de ambientes COSTeros (MIXOCOST) Código: CEIJ-008
 - Entidad financiadora: Ayudas a proyectos de investigación “Jóvenes investigadores CEI-MAR 2018”
 - Investigador Principal: Marco Jabalera Cabrerizo
 - Participantes: Presentación Carrillo y Juan Manuel Medina Sánchez
 - Duración: 01/01/2019-31/03/2020
 - Financiación recibida: 3.750 €
- Metabolismo de los ecosistemas acuáticos del Sur de la Península Ibérica: Nuevos equilibrios frente al cambio global.
 - Entidad financiadora: Ministerio de Economía y Competitividad y FEDER (CGL2015-67682-R).
 - Inv.Principal: Presentación Carrillo y Juan Manuel Medina Sánchez.
 - Duración: 2016-2018.
 - Subvención: 142.000 €
- Estudio integrado de sistemas acuáticos como sensores de procesos de cambio en la cuenca hidrológica
 - Entidad financiadora: Junta de Andalucía. Convocatoria proyectos de Excelencia (RNM-327)
 - Inv.Principal: M Villar-Argáiz
 - Duración: 2014-2018.
 - Subvención: 108.556,73 €.

Tesis Doctorales defendidas en el seno del grupo

- Doctorando: Juan Manuel González Olalla
 - Título: Phytoplankton facing global change: ecological and physiological perspectives
 - Directores: Presentación Carrillo Lechuga y Juan Manuel Medina Sánchez
 - Fecha de lectura: 26 de noviembre de 2019.
 - Calificación: Sobresaliente Cum Laude por unanimidad. Mención de Doctorado Internacional.
- Doctorando: Marco Jabalera Cabrerizo
 - Título: Non-additive effects of multiple global-change drivers on aquatic ecosystems of both Hemispheres
 - Directores: Presentación Carrillo Lechuga y Walter Helbling

- Fecha de lectura: 24 de marzo de 2017.
- Calificación: Sobresaliente Cum Laude por unanimidad. Mención de Doctorado Internacional.

Publicaciones

• 2023

- Castellano-Hinojosa, A., Bedmar, E.J. & Medina-Sánchez, J.M. 2023. **Efficiency of reactive nitrogen removal in a model Mediterranean high-mountain lake and its downwater river ecosystem: Biotic and abiotic controls.** *Science of The Total Environment*, Volume 858, Part 2, 159901 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.159901>. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969722070012>
- Ian Stone, Tony Weinke, Kaylynne Dennis, Nate Dugener, Clarisse Odebrecht, Juanma Medina-Sánchez and Bopi Biddanda (2023). **Saving Biodiversity to Save Our Life-Sustaining Biosphere. A review of the report “Living Planet 2022: Building a Nature-Positive Society”, World Wildlife Fund, 2022.** *The Inter Change Newsletter*. <https://www.gvsu.edu/rmsc/interchange/2023-april-stem-classroom-1726.htm>

• 2022:

- Lozano, I., González-Olalla, J.M. & Medina-Sánchez, J.M. 2022. **New Insights for the Renewed Phytoplankton-Bacteria Coupling Concept: the Role of the Trophic Web.** *Microbial Ecology*. <https://doi.org/10.1007/s00248-022-02159-6> <https://link.springer.com/article/10.1007/s00248-022-02159-6>
- González-Olalla, J.M., Medina-Sánchez, J.M. & Carrillo, P. 2022. **Fluctuation at High Temperature Combined with Nutrients Alters the Thermal Dependence of Phytoplankton.** *Microbial Ecology* 83 , 555–567 (2022). <https://doi.org/10.1007/s00248-021-01787-8> <https://link.springer.com/article/10.1007/s00248-021-01787-8>
- Cabrerizo M.J., Medina-Sánchez, J.M., González-Olalla, J.M., Sánchez-Gómez, D. & Carrillo, P. 2022. **Microbial plankton responses to multiple environmental drivers in marine ecosystems with different phosphorus limitation degrees.** *Science of The Total Environment*, Volume 816, 151491 <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.151491> <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969721065694>
- Godoy, V., Calero, M., González-Olalla, J.M., Martín-Lara M.A., Olea, N., Ruiz-Gutierrez, A. & Villar-Argaiz, M. 2022. **The human connection: First evidence of microplastics in remote high mountain lakes of Sierra Nevada, Spain.** *Environmental Pollution*, Volume 311, 119922 <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2022.119922>
- Manuel Villar-Argaiz, Juan Manuel Medina-Sánchez, Bopaiyah A Biddanda (2022) **National parks in Spain are failing to protect wetlands.** *Frontiers in Ecology and the Environment*.
- Biddanda, B. A., M. Villar-Argaiz, and J. M. Medina-Sánchez (2022), **Protecting the mountain water towers of Spain’s Sierra Nevada,**

Eos, 103.

- **2021:**
 - González-Olalla JM, Medina-Sánchez JM, Norici A, Carrillo P. **Regulation of Phagotrophy by Prey, Low Nutrients, and Low Light in the Mixotrophic Haptophyte Isochrysis galbana**. Microbial Ecology. 2021 Mar. DOI: 10.1007/s00248-021-01723-w.
 - Biddanda B.A., Dila D. K., Weinke, A. D., Mancuso J. L., Villar-Argaiz, M., Medina-Sánchez, J. M., González-Olalla, J. M. & Carrillo, P. 2021. **Housekeeping in the hydrosphere: Microbial cooking, cleaning and control under stress**. Life 11(2), 152; doi:10.3390/life11020152
- **2020:**
 - Piwosz, K., Vrdoljak, A., Frenken, T., González-Olalla, J.M., Šantic´, D., R. Michael McKay, R.M., Spilling, K., Guttman, L., Znachor, P., Mujakic´, I., Fecskeová, L.K. Zoccarato, L., Hanusová, M., A. Pessina, A. Tom Reich, T., Grossart, I H-P. Koblížek, M. 2020. **Light and primary production shape bacterial activity and community composition of aerobic anoxygenic phototrophic bacteria in a microcosm experiment**. mSphere ·DOI: 10.1128/mSphere.00354-20
 - Villar-Argaiz, M., López-Rodríguez, M.J. & Tierno de Figueroa, J.M. **Body P content increases over ontogeny in hemimetabolous macroinvertebrates in a Mediterranean high mountain stream**. Aquat Ecol 54, 1185–1200 (2020).
 - Cabrerizo, M.J., Helbling, E.W., Villafañe, V.E. et al. Multiple interacting environmental drivers reduce the impact of solar UVR on primary productivity in Mediterranean lakes. Sci Rep 10, 19812 (2020).
 - Castellano-Hinojosa, A., Charteris, A.F., Müller, C., Jansen-Willems, A., González-López, Jesús., Bedmar, E.J., Carrillo, Presentació., Cárdenas, L.M., **Occurrence and ¹⁵N-quantification of simultaneous nitrification and denitrification in N-fertilised soils incubated under oxygen-limiting conditions**, Soil Biology and Biochemistry (2020), doi: <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2020.107757>
 - Durán-Romero, C., Medina-Sánchez, J.M. & Carrillo, P. **Uncoupled phytoplankton-bacterioplankton relationship by multiple drivers interacting at different temporal scales in a high-mountain Mediterranean lake**. Sci Rep 10, 350 (2020). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-57269-y>
 - M. J. Cabrerizo, M. I. Álvarez-Manzaneda, E. León-Palmero, G. Guerrero-Jiménez, L. N. de Senerpont Domis, S. Teurlincx, L. M. González-Olalla. 2020. Warming and CO2 effects under oligotrophication on temperate phytoplankton communities. Water Research, 173: 115579.
- **2019:**
 - Tierno de Figueroa J.M., M.J. López-Rodríguez, & M. Villar-Argaiz. 2019. **Spatial and seasonal variability in the trophic role of aquatic insects: An assessment of functional feeding group applicability**. Freshwater Biology 64: 954-966.
 - Juan Manuel González-Olalla, Juan Manuel Medina-Sánchez and Presentación Carrillo (2019) **Mixotrophic trade-off under warming and UVR in a marine and a freshwater alga**. J. Phycol. 55, 1028–1040. DOI: 10.1111/jpy.12865
 - R. Morales-Baquero, C. Pérez-Martínez, E. Ramos-Rodríguez, P. Sánchez-

- Castillo, M. Villar-Argaiz, J.M. Conde-Porcuna. 2019. **Zooplankton advective losses may affect chlorophyll-a concentrations in fishless high-mountain lakes**. *Limnetica*, 38(1): 55-65 (2019). DOI: 10.23818/limn.38.12
- M. J. Cabrerizo, J. M. Medina-Sánchez, M. Villar-Argaiz, P. Carrillo. 2019. **Interplay between resistance and resilience governs the stability of a freshwater microbial food web under multiple stressors**. *Science of the Total Environment*, 691: 908-918
 - Villar-Argaiz, M. (2019), **Will the desert darken your door?**, *Eos*, 100.
 - Bopi Biddanda, Jasmine Mancuso, Rachel Ratliff, Katie Knapp, Tony Weinke and Manuel Villar-Argaiz (2019) **Anthropocene: The Uncertain Age of Humans. A book review of “Anthropocene: A very short introduction” by Erle C. Ellis (2018)** InterChange newsletter
 - M. J. Cabrerizo, J. M. González-Olalla, V. J. Hinojosa-López, F. J. Peralta-Cornejo, P. Carrillo. 2019. **A shifting balance: Responses of marine mixotrophic algae to cooling and warming under UVR**. *New Phytologist*, 221: 1317-1327
- **2018:**
 - M. S. Valiñas, V. E. Villafañe, M. J. Cabrerizo, C. Durán-Romero, E. W. Helbling. 2018. **Global change effects on plankton community structure and trophic interactions in a Patagonian freshwater eutrophic system**. *Hydrobiologia*, 816: 61-77
 - Juan Manuel González-Olalla, Juan Manuel Medina-Sánchez, Ismael L. Lozano, Manuel Villar-Argaiz & Presentación Carrillo (2018) **Climate-driven shifts in algal-bacterial interaction of high-mountain lakes in two years spanning a decade**. *Scientific Reports* 8: 10278 DOI: 10.1038/s41598-018-28543-2
 - M. Villar-Argaiz, E. G. Balseiro, B. E. Modenutti, M. S. Souza, F. J. Bullejos, J. M. Medina-Sánchez, P. Carrillo (2018) **Resource versus consumer regulation of phytoplankton: testing the role of UVR in a Southern and Northern hemisphere lake**. *Hydrobiologia* 816:107-120
 - Manuel Villar-Argaiz a, Marco J. Cabrerizo b, Juan Manuel González-Olalla, Macarena S. Valiñas, Sanja Raji, Presentación Carrillo (2018) **Growth impacts of Saharan dust, mineral nutrients, and CO₂ on a planktonic herbivore in southern Mediterranean lakes**. *Science of the Total Environment* 639 (2018) 118-128
 - Cabrerizo Marco J., P. Carrillo, V.E. Villafañe, J.M. Medina-Sánchez, E. W. Helbling (2018) **Increased nutrients from aeolian-dust and riverine origin decrease the CO₂-sink capacity of coastal South Atlantic waters under UVR exposure**. *Limnol & Oceanogr.*, 63:1191-1203
 - Villar-Argaiz, M., Medina-Sánchez J.M., Biddanda B.A. and P. Carrillo (2018) **Predominant non-additive effects of multiple stressors on autotroph C:N:P ratios propagate in freshwater and marine food webs**. *Frontier in Microbiology* 9: 69 DOI /10.3389/fmicb.2018.00069
 - P. Bermejo, E. W. Helbling, C. Durán-Romero, M. J. Cabrerizo, V. E. Villafañe. 2018. **Abiotic control of phytoplankton blooms in temperate coastal marine ecosystems: A case study in the South Atlantic Ocean**. *Science of the Total Environment*, 612: 894-902
 - **2017**

- Castellano-Hinojosa A, Correa-Galeote D, Carrillo P, Bedmar EJ and Medina-Sánchez JM (2017) **Denitrification and Biodiversity of Denitrifiers in a High-Mountain Mediterranean Lake**. Front. Microbiol. 8:1911. doi: 10.3389/fmicb.2017.01911
- Carmen Rojo, Guillermo Herrera, Juan Manuel Medina-Sánchez, Manuel Villar-Argaiz, Cristina Durán, Presentación Carrillo (2017) **Are the small-sized plankton communities of oligotrophic ecosystems resilient to UVR and P pulses?**. Freshwater Science. 2017. 36(4):000-000. DOI: 10.1086/694737
- M. Villar-Argaiz, E. G. Balseiro. B. E. Modenutti, M. S. Souza, F. J. Bullejos, J. M. Medina-Sánchez, P. Carrillo (2017) **Resource versus consumer regulation of phytoplankton: testing the role of UVR in a Southern and Northern hemisphere lake**. Hydrobiologia. DOI 10.1007/s10750-017-3251-y
- P. Carrillo, J. M. Medina-Sánchez, M. Villar-Argaiz, F. J. Bullejos, C. Durán, M. Bastidas-Navarro, M. S. Souza, E. G. Balseiro & B. E. Modenutti (2017) **Vulnerability of mixotrophic algae to nutrient pulses and UVR in an oligotrophic Southern and Northern Hemisphere lake**. Scientific Reports | 7: 6333 | DOI:10.1038/s41598-017-06279-9
- González-Olalla, J. M., J. M. Medina-Sánchez, M. J. Cabrerizo, M. Villar-Argaiz, P. M. Sánchez-Castillo, and P. Carrillo (2017), **Contrasting effect of Saharan dust and UVR on autotrophic picoplankton in nearshore versus offshore waters of Mediterranean Sea**, J. Geophys. Res. Biogeosci., 122, doi:10.1002/2017JG003834.
- Cabrerizo, M.J., Carrillo P., Villafaña V. E. & Helbling W. E. 2017. **Differential impacts of global change variables on coastal South Atlantic phytoplankton: Role of seasonal variations**. Marine Environmental Research DOI: 10.1016/j.marenvres.2017.01.005.
- Cabrerizo, M.J., Medina-Sánchez, I. Dorado, Villar-Argaiz, M & P. Carrillo. 2017. **Rising frequency of resource pulses under solar UVR strengthen microbial interactions**. Scientific reports 7, 43615; doi: 10.1038/srep43615.
- Medina-Sánchez J.M., Herrera, G., Durán, C., Villar-Argaiz, M. & Carrillo, P. 2017. **Optode use to evaluate microbial planktonic respiration in oligotrophic ecosystems as an indicator of environmental stress**. Aquatic Science DOI: 10.1007/s00027-016-0515-y.
- Velasco-Ayuso S, J.M. Medina-Sánchez, R. Guéron & P. Carrillo. 2017. **Ectoenzyme activities and global change stressors in a remote, high-mountain lake (Sierra Nevada National Park, SE Spain)**. Biogeochemistry, 132(1), 71-85 DOI 10.1007/s10533-016-0288-3.
- V. E. Villafaña, M. J. Cabrerizo, G. S. Erzinger, P. Bermejo, S. M. Strauch, M. S. Valiñas, E. W. Helbling. (2017). **Photosynthesis and growth of temperate and sub-tropical estuarine phytoplankton in a scenario of nutrient enrichment under solar ultraviolet radiation exposure**. Estuaries and Coasts, 40: 842-855
- **2016:**
 - Villar-Argaiz, M, J.M. Medina-Sánchez, P. Carrillo. 2016. **Microbial carbon production and transfer across trophic levels is affected by solar UVA and phosphorus**.

Hydrobiologia: DOI 10.1007/s10750-016-2755-1

- Villar-Argaiz, M., J.M. Medina-Sánchez, B.A. Biddanda & P. Carrillo. **Predominant non-additive effects of multiple stressors on autotroph C:N:P ratios propagate in freshwater and marine food webs.** *Frontiers in Aquatic Microbiology*. Invited Review in Research Topic: Progress in Ecological Stoichiometry.
- Medina-Sánchez JM, Delgado-Molina JA, Carrillo P. 2016. **Sentinels of global change (I): mixotrophic algae in La Caldera Lake.** Libro: Zamora R, Pérez-Luque AJ, Bonet-García FJ, Barea-Azcón JM, Aspizua-Cantón R. (eds.) Observatorio Cambio Global Sierra Nevada. Global change impacts in Sierra Nevada: challenges for conservation. Páginas: 83-85. Department of the Environment and Urban Planning. Junta de Andalucía. ISBN: 978-84-338-5960-0.
- Duran, C., Medina-Sánchez, J.M., Herrera, G. & P. Carrillo. 2016 **Changes in the phytoplankton-bacteria coupling triggered by joint action of UVR, nutrients, and warming in Mediterranean high-mountain lakes.** *Limnol & Oceanogr.* 61: 413-429, DOI: 10.1002/lno.10204.
- Cabrerizo, M.J., Medina-Sánchez, J.M., Villar-Argaiz, M., González Olalla, J.M. & Carrillo, P. 2016. **Saharan dust inputs and high UVR levels jointly alter the metabolic balance of marine oligotrophic ecosystems.** *Scientific reports* | 6:35892 | DOI: 10.1038/srep35892
- Villar-Argaiz, M., FJ. Bullejos. 2016. **Sentinels of global change (II): herbivorous consumers in La Caldera Lake.** Pp: 86-93. In: Zamora, R., Pérez-Luque, A.J., Bonet, F.J., Barea-Azcón, J.M. and Aspizua, R. (editors). 2016. *Global Change Impacts in Sierra Nevada: Challenges for Conservation.* Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. Junta de Andalucía.