

HOMENAJE



Prof. R. Margalet



Río Tordera aguas arriba

Río Tordera desembocadura

XIII Congreso de la Asociación
Española de Limnología
Barcelona
V Congreso Ibérico
de Limnología

2-7 Julio 2006
Facultad de Biología

PROGRAMA FINAL
LIBRO DE RESÚMENES

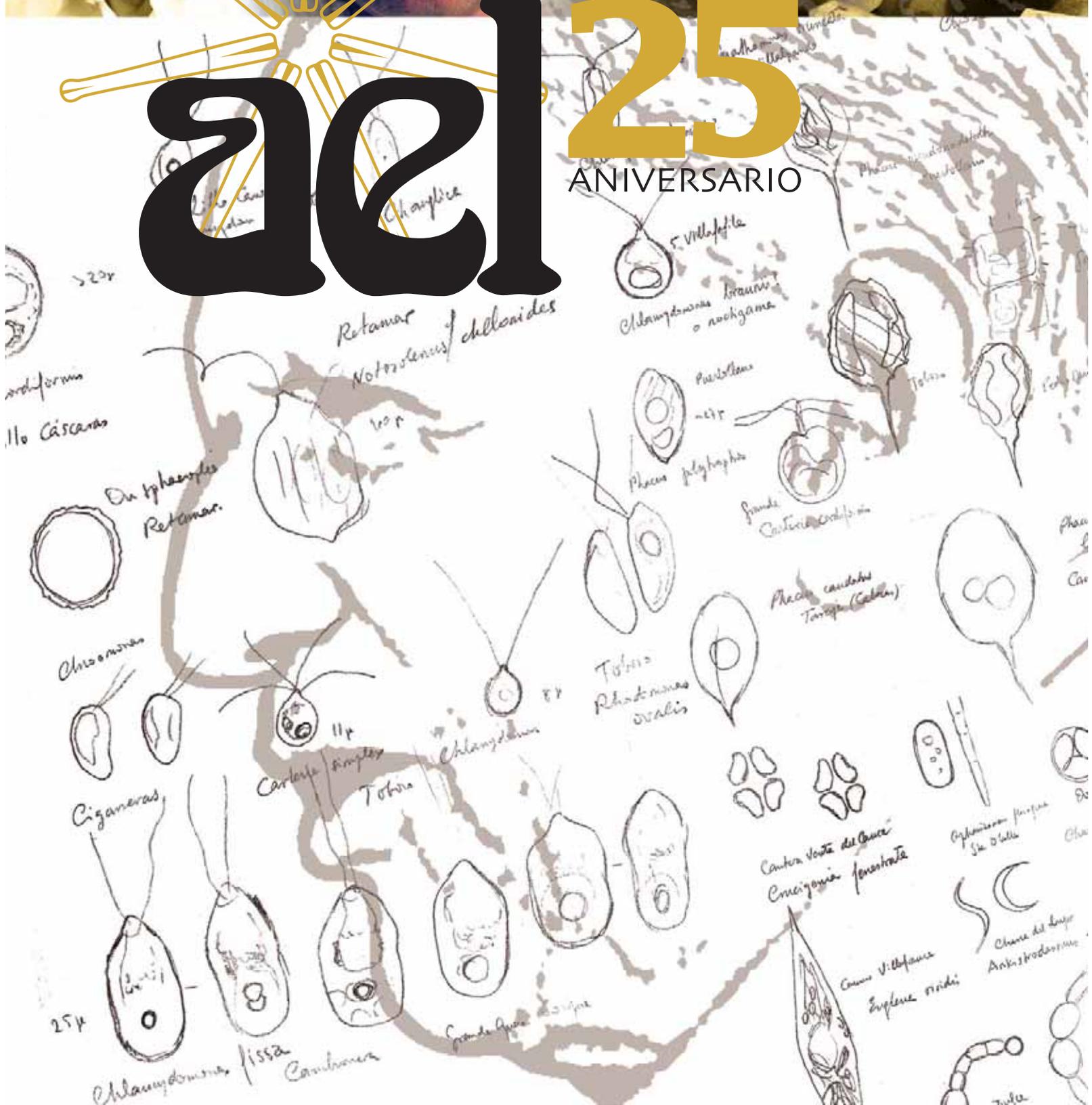


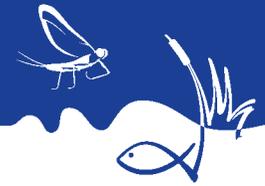
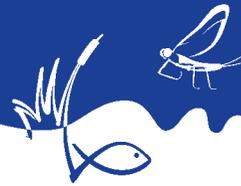
HOMENAJE

Prof. R. Margalef

acl 25

ANIVERSARIO





BIENVENIDA

En el año 2006 se cumplen 25 años de la fundación de la Asociación Española de Limnología cuyo primer acto fue la celebración del Primer Congreso Español de Limnología en Barcelona en 1981. En estos 25 años la AEL se ha consolidado como un referente de la Limnología en España, Portugal e Iberoamérica por los congresos y sus publicaciones, especialmente la revista *Limnetica*.

Aunque en 25 años la Península Ibérica ha cambiado mucho, y con ello los ecosistemas acuáticos, los limnólogos seguimos siendo un colectivo poco valorado por la sociedad. La investigación en Limnología ha crecido de forma exponencial en estos años y si hace 25 años podíamos decir que había un limnólogo famoso en España y en el mundo, el profesor **Ramón Margalef**, que desgraciadamente no podrá presidir este congreso, ahora podemos clamar con orgullo que su semilla ha dado múltiples frutos.

La AEL creyó oportuno que el congreso de su XXV aniversario se celebrara en Barcelona para conmemorar este evento. El **Departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona** será el principal organizador del mismo, contando con la colaboración del **Instituto de Ecología Acuática de la Universidad de Girona**, de la **Universidad de Lleida** y del **Centro de Estudios Avanzados de Blanes**, donde hoy desarrollan su actividad muchos de los que organizaron o participaron como alumnos en aquel primer congreso. Todos ellos se enorgullecen de poder organizar este magno evento que esperamos congregue a un amplio abanico de la sociedad ibérica e internacional interesada en la Limnología y ciencias afines.

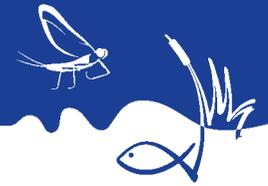
El congreso es un homenaje a quien fue referente para la mayoría de los limnólogos españoles e iberoamericanos y profesor de casi todos los que ahora organizan el congreso: el Profesor Margalef. Él fue el **padre de la Limnología en España** y pocas tesis doctorales sobre el tema se han escapado de su influencia. Su libro "Limnología" sigue siendo una obra de referencia para todos.

El profesor Margalef nos animó a organizar el congreso de la SIL del año 1992 que contribuyó de forma significativa que la Limnología Española fuera ampliamente conocida en todo el mundo. Justo es que le dediquemos este congreso.

Dr. Narcís Prat
Secretario del Comité Organizador

Dr. Joan Armengol
Presidente del Comité Organizador





Excm. Sra. Cristina Narbona Ruiz
Ministra de Medio Ambiente

Excm. Sra. Mercedes Cabrera Calvosotelo
Ministra de Educación y Ciencia

Hble. Sr. Francesc Baltasar i Albasa
Conseller de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya

Ilma. Sra. Núria Buenaventura i Puig
Diputada Presidenta Delegada de l'Àrea de Medi Ambient

Sr. Jordi Portabella i Calvete
Segon Tinent d'Alcalde de l'Ajuntament de Barcelona

Sr. D. Ramon Luque i Porrino
Director General de Medi Ambient
Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya

Dr. Carlos Martínez Alonso
Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Ministerio de Educación y Ciencia

Sr. D. Jordi Cañas i Sala
Director General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat, Generalitat de Catalunya

Sr. D. Josep Mayoral i Antigas
President Delegat de l'Àrea d'Espais Naturals, Diputació de Barcelona

Sr. Francesc Narvàez i Pazos
Regidor de Serveis Urbans i Manteniment de l'Ajuntament de Barcelona

Excm i Mgnf. Sr. Màrius Rubiralta i Alcañiz
Rector de la Universitat de Barcelona

Excm. i Mgnfca. Dra. Anna M. Geli i Ciurana
Rectora de la Universitat de Girona

Excm. i Mgnf. Sr. Joan Viñas i Sala
Rector de la Universitat de Lleida

Excm. i Mgnf. Dr. Francesc Xavier Grau i Vidal
Rector de la Universitat Rovira i Virgili

Excm i Mgnf. Sr. Lluís Ferrer i Caubet
Rector de la Universitat Autònoma de Barcelona

Excm i Mgnf. Sr. Antoni Giró i Roca
Rector de la Universitat Politècnica de Catalunya

Excm. i Mgnfca. Dra. Esther Giménez-Salinas i Colomer
Rectora de la Universitat Ramon Llull

Ilm. Sr. Francisco Javier Casado i Meredith
Degà de la Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona

Sr. D. Adrián Baltanás García
Director General de Aguas de las Cuencas Mediterráneas

Sr. D. Manel Hernández i Carreras
Director de l'Agència Catalana de l'Aigua

Sr. D. Teodoro Estrela Monreal
Subdirector General de Planificación y Uso Sostenible del Agua
Dirección General del Agua, Ministerio de Medio Ambiente

Sr. D. Gabriel Borràs i Calvo
Director de l'Àrea de Planificació per a l'Ús Sostenible de l'Aigua
Agència Catalana de l'Aigua

Sr. D. Marià Martí i Viudes
Director Gerent del Parc de Collserola, Barcelona

Rodrigo, M.A. P4-161, P4-163, P4-165, P4-172, P4-174, P4-184
Rodríguez Capitulo, Alberto OR2.5-2, OM8-3, P3-85

Rodríguez, Nuria OR1.8-4
Rodríguez González, Patricia María P1-36, OM4-4
Rodríguez Pérez, Héctor OM10-2

Rodríguez Ruiz, Amadora P2-58, OM5-5, P4-157, P4-179

Rodríguez Sánchez, Victoria OM5-5, P2-58, P4-157, P4-179

Rodríguez-Andrade, O. OR2.6-3

Rodríguez-Gallego, Lorena OR1.8-2

Rodríguez-Hiraldo, Carmen P2-56

Rojo, Carmen P4-161, P4-163, P4-165, P4-172, P4-174, P4-184

Roldán, M. P2-42

Romani Cornet, Anna M^o OR2.4-5, OR2.4-2, P2-48, OM3-4, P2-68, OR1.7-4

Romera Romero, Otilia P1-7, OM2-1

Romero Viana, Lidia OR2.9-3

Romo, Susana P4-133

Rosado, Joana P2-60

Roselló-Mora, Ramon P3-101

Rovira, José Vicente OR2.1-3

Rozas, Carolina OR1.5-2, P3-84

Rubio Romero, Ángel P1-21, P1-3, P2-55

Ruiz, Olaya OM11-3

Ruiz Martínez, M^o del Mar P1-18, P4-137

Ruiz Navarro, Ana P2-54, P3-93, P3-92

Ruiz Pérez, Olga OM3-1

Ruiz Verdú, Antonio OR2.7-4, P4-181

Ruiz Zapata, M^o Blanca OM1-2, P4-187

Rull, Valentí P3-109

Sabater i Comas, Francesc OR2.1-5, OR2.2-2, OM2-4, OR2.2-3, OR2.2-4,

Sabater Cortés, Sergi OR2.4-2, OR2.4-5, OM3-4, OR1.6-8, OR1.7-4, P2-68, P2-48, OR2.4-1

Sabater Marco, Consuelo P2-70, P2-71

Sáez, A. P3-115

Sáez, David OR1.2-6, OR1.5-3, OR1.6-8

Sahuquillo Llinares, María P4-128, P4-121, P4-129

Sáinz-Cantero, OR1.4-3

Sáiz, Cesareo OM11-4

Saker, Martin P4-145

Sala Genóher, Jordi OM10-4, OM10-5

Sala, María Montserrat OR1.11-3

Sala, Silvia Estela P1-13

Salas Rodríguez, Juan José OM11-1, OM12-4

Salazar Lugo, Raquel P2-72

Salvadó, Humbert OM11-2

Sampaio, Ana P1-36

Samuel, Pirlot OR1.11-2

San Emeterio Martínez, Darío OM9-3

Sánchez, Laura OR2.10-5

Sánchez, Vicent P4-133

Sánchez Carmona, Ramona P2-58, P4-179, OM5-5, P4-157

Sánchez Emeterio, Gema P4-127

Sánchez Fabre, Miguel OR1.2-3

Sánchez Fernández, David P1-18

Sánchez Ferrer, Nieves OR2.9-6

Sánchez Montoya, María del Mar OR1.2-4, OR1.4-2, OR1.1-4, OR1.4-3

Sánchez Navarro, José Ángel OR2.9-2

Sánchez Navarro, Rafael OM7-5

Sanchis, Daniel OR2.10-8

Sanpera Calbet, Isis OR2.3-2

Santiago Ibarlucea, Natividad Felisa P4-132

Santisteban Navarro, Juan Ignacio OM1-2, P3-111

Santos Redín, Pablo OR1.10-3, OR2.1-1

Santos Sánchez, Fernando P3-101

Sanz Santos, Sebastià P4-176

Sanz, Antonio P4-121

Sanz-Brau, Antonio P4-176

Sardón, N. OM12-4

Sarmiento, Hugo OR1.11-2

Schenone, Nahuel P1-39

Schneider, Patrick P2-29

Schubert, Karin OR1.9-5

Schwartz, Thomas OR1.7-4

Sedki, Azeddine P4-183

Segura, M. P4-161

Senior, W. P1-1

Serra, Alexandra OR2.5-1

Serrano Martín, Laura P4-118, P3-83, P3-97, P4-125

Serrano Pérez, M. Luisa P3-103, OR2.7-4

Serrano, José Luis P1-11

Sierra, María Victoria OR2.5-2

Silva, Ana Marisa P1-20

Silva, Ana Rita P1-20

Silva, Aurora P2-64

Silva, Gustavo Henrique Gonzaga da P4-135

Solà Ortega, Carolina OR1.2-6

Sommeruga, Ruben OR1.7-2

Soria de Miguel, Ana Rosa OR2.9-2

Soria García, Juan Miguel P4-120

Sousa Martín, Arturo OM1-3, P3-81, OM4-2

Stakénas, S. OM5-1

Statzner, Bernhard OM3-5

Stephane, Stenuite OR1.11-2

Suárez, M.L. OR1.4-3

Suárez Alonso, M^o Luisa OR1.10-2, OM3-3, OR1.1-4, OR1.2-4, OR1.4-2

Sukenik, Assaf OR2.10-1

Surizaray, E.G. OR2.6-3

Sylvester Fleming, Francisco OM4-7

Taberner, C. P3-115

Tamés Urdiain, Patxi OM9-3

Teixeira, Amílcar P2-53

Tejero Gorospe, Inés OR2.9-7

Toekner, Klement P2-60

Toja Santillana, Julia P1-13, P4-118

Tomás, Rafael OR2.5-4

Torán Busutil, Manuel P1-22

Tornés Bes, Elisabet OR2.4-1

Toro, M. OR1.1-4, OR1.4-2, OR1.4-3

Toro Velasco, Manuel OR2.9-7, P1-3, P2-55, OR1.12-2, P3-96

Torralla Burrial, Antonio OR1.5-5

Torrvalva Forero, Mar P2-50, P2-54, P3-91, P3-93, P3-92

Torremorell, Ana OR2.2-5

Torrent, Fernando OM9-5

Torres, T P4-187

Tovar-Garza, A. OR1.12-3

Ugarte, Pablo OR1.1-5

Unrein, Fernando OR1.11-2

Urea-Clos, Gemma OR1.6-8

Urrizalki Oroz, Inaki OM9-3

Urrutia, Inaki OR2.8-1

Val, Rafael OM2-2

Valdés Cano, Javier P4-178

Valdés, Valeria P1-19

Vale, Nuno P1-20

Valente, Alexandre OM9-1, P3-89

Valero, F. OR2.7-3, OR2.7-2

Valero Garcés, B.L. P3-115, OR2.9-1, OM1-1, P3-110

Valladolid Martín, María P4-149, P4-180, P4-185

Vargas, América P2-72

Vasconcelos, Rita P4-159

Vassallo Saco, Jara OR2.10-7

Vázquez, Eusebi OR2.2-3

Vega, Juan Carlos OM1-1

Vega Ureta, José Carlos OR1.10-3, OR2.1-1, P4-167

Vegas, J P4-187

Vegas Villarrubia, Teresa OR1.10-4, P4-143

Velasco García, Josefa P1-18, P4-137

Velázquez Martínez, David P3-96

Vera, L.M. OM12-4

Veraart, Annelies P2-48

Verdiell Cubedo, David P2-50, P2-54, P3-91, P3-93

Verkaik, Iraima OR1.10-4, P4-143

Viamonte Martínez, Ana OR1.1-1

Vicente Biudes, José Francisco P4-138, P4-171

Vicente Pedrós, Eduardo OR2.9-3, P3-80, P4-141, OR2.9-6, OR1.8-1, OR1.12-4

Vich, María Angeles OR1.9-3

Vidal-Abarca, M.R. OR1.4-3

Vidal, Leticia OR1.8-2

Vidal, Gemma P2-68

Vidal-Abarca Gutierrez, M^o Rosario OR1.10-2, OM3-3, OR1.2-4, OR1.1-4, OR1.4-2

Vieira, Natividade OM6-1, OM9-1, P3-89

Vilaclara, Gloria OR2.9-4

Vila-Escalá, Mireia OR1.10-5, OR1.10-4, P4-143

Vilches, Carolina P2-44

Villaescusa Vinader, Juan Antonio P3-100, P4-121

Villar Argaiz, Manuel OR1.11-1, OM3-1, P1-4, P1-5, OM2-6

Villena, María José P4-133

Villeneuve, F. OM5-1

Viñals, Mariel P2-28

Vinyoles Cartanyà, Dolors P4-160, OR1.10-7, OM6-4

Vitor Cortes, Rui Manuel OR1.2-1

Vivas Navarro, Soledad P4-123, OM6-7, P2-57

Vizcaíno Martínez, Pilar OR1.3-2, OR1.1-6, OR1.4-5, OR1.6-2

Volpedo, Alejandra P1-39

Von Schiller, Daniel OR2.1-4, OR2.2-4

Vrandas de Oliveira, Simone Graça OR1.2-1

Wagner, Bettina OM1-4

Whitton, B.A. OR2.4-4

Wormer, Lars OR2.10-1, OR2.10-2, OR2.10-3, OR2.10-6, OR2.10-8

Ylla Monfort, Irene OR2.4-2

Zamora, C. OR1.1-4, OR1.4-2, OR1.4-3

Zamora Hernández, Lluís OM5-6, OM6-5

Zamora Muñoz, Carmen P3-86, P4-153

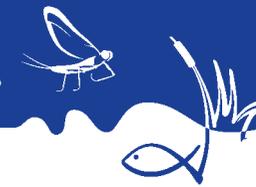
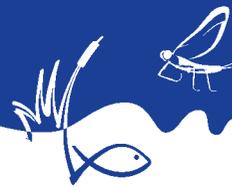
Zamora Sanchis, Laia P4-177, OM5-2

Zapata, Celia P2-49

Zepeda, V. OR1.8-6

Zuloaga, Santiago OR2.7-2

Zunzunegui, María P3-83



Montoya Lorenzana, Lilia OR1.8-4
 Mora Colmenar, Jesús OR1.2-4
 Mora Mur, Daniel OR1.2-3
 Morais, Manuela P2-60
 Morales Martín, Javier OR1.10-3, OR2.1-1
 Morales-Baquero, R. OM2-1, OR1.7-2, OR1.11-4, P1-7
 Morata Felipe, Sara María OR1.12-4, P4-121
 Morellón Marteles, Mario P3-110, OR2.9-1, OM1-1
 Moreno, Enrique OR2.10-1, OR2.10-3, OR2.10-6, OR2.10-8, OR2.8-5
 Moreno Alcaráz, José Luis OR1.5-1, P2-25, P2-26, P4-152
 Moreno Caballud, Ana OR2.9-1, P3-110, P3-115, OM1-1
 Moreno-Amich, R. OM5-2, OM5-6
 Moreno-Ostos, Enrique OM2-3, P4-142
 Morillas, Verónica P2-70, P2-71
 Moso Díez, Maite P2-24, P2-32
 Moss, Brian OM3-2
 Moyà Niell, Gabriel OM12-3, OM12-5
 Munné i Torras, Antoni OM9-2, OR1.6-4, OR1.2-6, OR1.4-6, OR2.1-2
 Muñoz, Carmen P3-84
 Muñoz, Isabel OM3-4, P2-68
 Muñoz Gracia, Isabel OR2.4-5, OR2.3-2
 Muñoz Espinosa, Elena María OR1.2-5
 Muñoz-Gutiérrez, I. P2-63
 Mura, Graziella OM6-1
 Múrria Farnós, Cesc OM8-1, P4-153
 Mutlu, Mehmet B. P3-101
 Navarro, Miguel OR1.5-1
 Navarro Llácer, Cáliz OR1.5-1, P1-12, P2-25, P2-26
 Navarro Rodríguez, Enrique OM1-4, OR2.7-1
 Navarro Tárrega, Juan Carlos OM6-1, OM3-1
 Nebot Sanz, Borja OM7-2, P2-30, OM6-7
 Negro Domínguez, Ana Isabel P4-167, OR2.10-2, P2-28
 Nercessian, Débora P3-101
 Neto Azevedo, José Manuel OM9-1
 Nieto Gil, Iván P3-81
 Nieva Pérez, Angel OR1.5-3, OR1.6-8
 Nogueira, M.M. P2-73
 Notario Simón, Jesús P3-86
 Núñez-Olivera, Encarnación OR2.5-4
 Nuño Sánchez, Carlos P3-107
 Obrador, Biel OM10-7, P4-126
 Obst, Ursula OR1.7-4
 Ocharan Larrondo, Francisco J. OR1.5-5
 Ohiirko, E. OR2.4-6
 Ojeda, Carlos P1-39
 Oldani Olano, Carlos OR2.7-6, P3-104
 Oliva Paterna, Francisco José P2-50, P2-54, P3-91, P3-93, P3-92
 Oliva Teles, Luis P4-145
 Oldani, C. P3-108-2
 Ollero Ojeda, Alfredo OR1.2-3
 Ordeix i Rigo, Marc OM9-2, P3-82
 Ordóñez Salinas, Jaime R2.8-5, OR2.7-1, OR2.8-1, OM2-3
 Ortega Alegre, Fernando P2-56
 OR1.9-4, OR1.11-4
 Ortega González, Fernando P3-87, P4-124
 Ortega Retuerta, Eva P1-7, OR1.11-4
 Ortiz, J.E. P4-187

Ortiz, Jesús D. OM9-2, P3-82
 Ortiz Casas, José Luis P3-103
 Ortíz de Andrés, Miguel Angel OR1.2-4
 Ortiz-Lerín, Roser P4-162, P2-42, OR1.3-3
 Oszco Escudero, Javier OR1.1-1, OM9-6
 Osuna González, M. Begoña OR1.9-4
 Otero Labarta, Saúl OR2.5-4
 Ouahid, Youness OR2.10-4, OR2.10-5
 Overmann, Jörg OR1.9-5
 Pajares Alonso, Julio OR2.7-6, P3-104, P3-108-2
 Palacios Alberti, Jesús OR1.10-3, OR2.1-1
 Palau Ibars, Antoni OM4-5, P2-27
 Palet, J.M. P3-116
 Palma Troncoso, Rodrigo P1-19, OR2.6-2, OR2.6-4
 Palomino Morales, José Antonio OR1.4-1
 Palomo Díaz, Sara P4-146
 Paniagua, Thamar OR2.10-3, OR2.10-6, OR2.10-8
 Pardo Gamundi, Isabel OR1.1-2
 Pardo Duque, Miriam OR1.1-1, OR1.1-3, OR2.1-2, P2-28, OR1.3-3
 Paredes-Arquiola, Javier OR1.6-5
 Parra Anguita, Mª Gema P2-69, P4-142
 Pascoal, Cláudia P2-46
 Patel, B.K.C. OR1.8-5
 Pedro, Ana P2-60
 Pedrós-Alió, C. OR1.8-6, OR1.7-1
 Peinado Mena, Raquel P4-121
 Pena, Alicia OR1.8-3
 Peña, J. OR1.6-7, P2-51
 Peña Martínez, Ramón OR2.7-5
 Peña Pardo, Arantxa P3-101
 Peñate, B. OM12-2
 Peñín, Esther OR1.10-3, OR2.1-1
 Peredo Parada, Matías OR1.6-4
 Pereira, Elisa P4-145
 Pérez, Mª Carmen P4-166
 Pérez García, Antonio OR2.9-2
 Pérez González, A. P4-187
 Pérez Luque, Antonio Jesús P1-7
 Pérez Martínez, Carmen P4-178
 Pérez Solans, Javier P2-27
 Pérez Viñuela, Javier P1-37
 Pérez-Martínez, C. OM2-1
 Perona, Elvira OR2.4-4
 Picazo Mozo, Antonio P3-80, P4-141, OR1.8-1, OR1.12-4, P4-121
 Pidre, J.R. OM12-2
 Piña-Ochoa, E. P4-184
 Piñón Couchoud, Amparo P1-22
 Pinto, Isabel P1-20
 Pinto, Paulo P2-60
 Pla, Sergi OR2.9-5, P3-116
 Plana Garrigues, Vicent P2-52
 Plasencia, Anna OR1.7-6
 Poquet, José Manuel OR1.1-4, OR1.4-2, OR1.4-3
 Porras Luque, Andrés P3-86
 Portillo, Carmen OM11-4, P3-97
 Pou i Rovira, Joaquim OM9-2
 Pozo Cuevas, Rocío P4-131
 Pozo Martínez, Jesús OR2.3-4, P1-37, OR2.3-1
 Prat, N. OR1.1-4
 Prat Fomells, Narcís OR1.4-2, OR1.10-4, OR2.1-2, OM8-1, P2-26, P4-143, P4-153, OR1.4-3, OR1.4-6, OR1.10-5, OM7-3, OM7-5, P1-8, P4-154

Prats Rodríguez, Jordi OM2-2
 Prats Sandiumenge, Francesc P2-27
 Prego, R. P3-115
 Prenda, J. P2-51, OR1.6-7, OM10-1, P3-94, P4-125, P4-182
 Prestes, Afonso P4-156, P4-158
 Pretus, Joan Lluís OM10-7, P4-126
 Puebla Rodríguez, Juan OM9-3
 Puente, Araceli OR1.1-5, OR1.6-3
 Puértolas Domènech, Laura OM8-1
 Pueyo, J.J. P3-115
 Puig García, María de los Ángeles OR2.10-7, P4-140
 Puigagut Juárez, Jaume OM11-2
 Pujante, A.M. OR1.1-4, OR1.4-2
 Pujante Mora, Ana María OR1.5-3, P1-22, P2-33, OR1.4-3
 Pulido Calvo, Inmaculada P4-155
 Pulido-Villena, Elvira OR1.11-4
 Puntí Casadellà, Tura OR1.4-2, OR1.1-4, OR1.4-3
 Quaresma, Sofia P3-79
 Quentin, Emmanuelle P3-108
 Queralt, Aida OR1.2-6
 Quesada Corral, Antonio OR2.9-7, P3-100, OR1.12-2, OR2.10-1, OR2.10-2, OR2.10-3, OR2.10-8, P3-96
 Quintana Pou, Xavier OM10-5, OM10-6, OR1.12-5, OM8-2
 Quiroz Muñoz, Roberto P2-62
 Rallo Gruss, Ana OR1.5-4
 Ramil Rego, Pablo P3-76, P3-88
 Ramon Pérez de Rada, Guillem OM12-3, OM12-5
 Ramos, Jaime P3-90
 Ramos Higuera, Erik P4-173
 Ramos Rodríguez, Eloisa OM3-1
 Raposoiro, Pedro P4-147, P4-150, OR1.3-1, P4-130
 Raposo de Almeida, P. OR1.3-4
 Ratón, Celia P4-146
 Real, Montserrat OR1.2-6
 Rebollo, Antonia P4-125
 Reche Cañabate, Isabel P1-7, OR1.7-2, OR1.11-4
 Recio Espejo, J. P3-114, P3-113
 Reina Vázquez, Marta P4-118, P3-97
 Reinoso Tapia, Roberto P4-139
 Rendon Martos, Manuel P3-87
 Reul, Andreas P4-142
 Revilla, José Antonio OR1.1-5, OR1.5-6, OR1.6-3
 Reyes Bárbara, Elisabeth P1-13, P4-118
 Ribot, Miquel OR2.2-4
 Ricart, Marta P2-68
 Rico, Maite OM1-1
 Rico Eguizábal, Eugenio P4-164, OR1.3-5, OR1.12-2
 Riera, J.L. OM8-5, OR2.1-4
 Riera, S. P3-116
 Rieradevall, M. OR1.1-4, OR1.4-2, OR1.4-3
 Rieradevall Sant, María P2-26, P4-143, P4-151, OR1.10-4, OM10-3, P1-8, P4-128
 Riestra Miranda, Francisco OR1.6-6
 Robinson, Chris OM1-4
 Roblas, Neftalí OR1.5-2, P3-84
 Robledo, R. OR2.9-4
 Robles, Santiago OR1.1-4, OR1.4-2, OR1.4-3
 Rocha, Filipa P4-156, P4-158
 Rochera Cordellat, Carlos OR1.12-2, P3-100, P3-80, OR2.9-7, P3-96



Presidente Joan Armengol
Secretario Narcís Prat
Tesorera Pilar López



UNIVERSITAT DE BARCELONA

Universitat de Barcelona

Marisol Felip
 Margarita Menéndez
 Isabel Muñoz
 Joan Lluís Riera
 Maria Rieradevall
 Francesc Sabater
 Teresa Vegas



Universitat de Girona

Dani Boix
 Emili Garcia-Berthou
 Helena Guasch
 Ramon Moreno-Amich
 Xavier Quintana
 Anna Romani
 Sergi Sabater
 Anna Vila



Centro de Estudios Avanzados de Blanes

Centre d'Estudis Avançats de Blanes

Andrea Butturini
 Lluís Camarero
 Emili O. Casamayor
 Jordi Catalán
 Eugènia Martí
 Ma. Àngels Puig

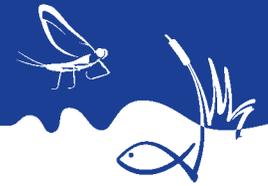


Universitat de Lleida

Frederic Casals
 Antoni Palau

Colaboradores

Carles Ibáñez, UEA-IRTA
 Miguel Álvarez-Cobelas, CCMA-CSIC
 Blas Valero, IPE-CSIC
 Santiago Giral, IJA-CSIC
 Susana Romo, UV
 Isabel Marín, CENTA-Sevilla
 Teresa Ferreira, UTL-Portugal
 Antonio Quesada, UAM
 Antoni Munné, ACA
 Carles Barata, UPC
 Enrique Navarro, EAWAG-Suiza
 Arturo Elósegui, EHU



PATRONES DEL CONGRESO



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient i Habitatge



Agència Catalana de l'Aigua



Fundació Agbar

PATROCINADORES

Diputació Barcelona
àrea d'espais naturals



MINISTERIO DE EDUCACIÓN Y CIENCIA



Universitat de Girona

Gómez, Nora OR2.4-6, OR2.5-2, OM8-3
 Gómez Cerezo, Rosa OR2.2-1, OM3-3
 Gómez Nicola, Graciela OM5-4
 Gonçalves, Ana Lúcia C. A. OR2.3-3
 Gonçalves, Francisco OR2.3-5
 Gonçalves, Vitor OR1.3-1, OM9-1, P3-89, P4-130
 González, A. P1-1
 González, Gloria P2-28
 González, Juan Miguel P3-97
 González, L. OR2.4-4
 González González, Marcos P1-17
 González Carmona, José Ambrosio P2-30
 González del Tánago, M. OM7-1, OR1.1-6, OR1.2-2
 González Piedra, Jesus OR1.1-2
 González Sampérez, Penélope OR2.9-1, OMI-1, P3-110
 González Sargas, Eduardo P4-117
 Gonzalez Grau, Juan Miguel OM11-4
 Gonzalo-Gómez, C. P4-148, P4-169
 Gortázar Rubial, Javier OR1.3-2, OR1.4-5, OR1.6-2
 Graça, Manuel OR1.10-6, OR2.3-5, OR2.3-1, OR2.3-3
 Granada, C. P4-157, P4-179
 Granados Martínez, Ignacio P1-21, P1-3, P2-55
 Granés, Francesc OM11-2
 Green, Andy J OM10-2
 Grimalt Obrador, Joan P2-61, OR2.9-6, P2-62
 Guasch, Helena P2-68, OR2.5-1
 Güde, Hans OR1.11-3
 Guerrero, Cristina OR1.10-2
 Guerrero, Francisco P4-142
 Guerrero Ruiz, Francisco P3-95, P2-69, P4-124
 Guerrero Sánchez, Mari Carmen P4-164
 Gulis, Vladislav OR2.3-1
 Gustavo Oliveira, Daniel OR1.2-1
 Gutiérrez Cánovas, Cayetano P1-18, P4-137
 Gutiérrez Estrada, Juan Carlos P4-155, P4-159
 Guven, Kuyven P3-101
 Gyllström, M. OM3-2
 Henriques Vieira, Armando Augusto P3-106
 Hermosilla, Zuriñe P3-90
 Hermoso López, Virgilio OR1.6-7, OM10-1, P2-51, P4-125
 Hernández, Aina B. OR1.6-5, P3-116
 Hernández Avilés, Justo Salvador OR1.12-3, OR1.7-3
 Hernández Marine, Mariona P2-42
 Hernández Mascarell, Aina B. OR1.6-4
 Herrero, Juan OR1.8-3
 Hervas Busquets, Anna OR1.7-2
 Hoffelner, Herbert OR1.9-5
 Hontoria Danés, Francisco OM6-1
 Horsfield, R. OM5-1
 Hughes, Samantha Jane OR1.2-1
 Ibáñez Martí, Carles OR2.1-2, OM7-5
 Ibáñez, A.L. OR1.12-3
 Ibisate González, Askoa OR1.2-3
 Ilhéu, María P2-53, OR1.3-4
 Izagirre Igartua, Oihana P2-43
 Jáimez Cuéllar, Pablo OR1.4-1
 Jano, Azize P1-19
 Jensen, H.S. OR1.10-1
 Jesús, Teresa OR1.4-4, P1-20
 Jiménez Gómez, Francisco P2-69, P3-95

Jiménez Melero, Raquel P2-69
 Jiménez, A P4-169, P4-148
 Jiménez, Francisco P4-142
 Josep Maria, Gasol OR1.11-2
 Juanes de la Peña, José Antonio OR1.6-3, OR1.1-5, OR1.5-6
 Juárez Flores, Juan OM7-4
 Justel Eusebio, Ana P3-107
 Justel, Ana OR2.9-7, P3-96
 Keely, Brendan J. OR2.9-3
 Lamas, José Daniel P1-20
 Lapesa, Sara P2-35
 Lara Cárdenas, Gladys P2-58, P4-157, P4-179
 Laranjeira, Celia P3-74
 Larrañaga Arrizabalaga, Aitor OR2.3-4
 Larrosa, J. P4-163
 Lars, Würmer P4-146
 Larumbe Hernández, Itziar P3-105
 Lassaletta, Luis OR2.1-3
 Latron, Jerome OR2.2-3
 Lecerf, Antoine OR2.3-2
 Leitão, Manuel P4-156, P4-158
 Lemus Barrios, Mairín Josefina P2-49, P2-72
 Leonardo Ibarrola, José Manuel P1-16, P2-31, P3-105, P4-186
 Leunda, P.M. OM9-6
 Lima, A.R. P2-64
 Lirós, Marc OR1.7-5, OR1.9-3, P3-98
 Lombardi, A.T. P2-73
 López, J.F. OR2.9-6
 López, Vanesa P3-85
 López Doval, Julio César P2-68
 López Fernández, Aniceto. P3-114, P3-113
 López Flores, Rocío OR1.12-5, OM10-4, OM10-6, OM8-2
 López Laseras, Pilar OR2.8-1
 López Rodríguez, Eva P1-15, P2-32, P1-16, P4-186
 López Trejo, B. OR1.12-3, OR1.7-3
 López-Sáez, José Antonio P3-109
 Losada Molina, Laura P4-144
 Loza, V. OR2.4-4
 Lucas, Hugo OR1.6-3
 Lucena, Juan P4-142
 Luis Santos, Beatriz P3-112
 Lumbreras, A. OM8-5
 Luna-Ramírez, R. OR2.6-3
 Luzón Aguado, Aranzazu OR2.9-2
 Luzón Ortega, Julio Miguel OR1.4-1
 M. Huszar, Vera Lúcia OR2.8-3
 Maceda, Alberto OR1.10-7
 Macek, Miroslav OR1.7-3
 Machado, A.R. P2-64
 Macías, F.J. OR1.6-7, P2-51
 Malhao, Vera P4-147, P4-150
 Manga, E. P4-163
 Mangas-Ramírez, E. OR2.6-3, P3-78, P2-63
 Manzanos Arnáiz, Alberto P1-14, P1-15, P2-32
 Marcé Romero, Rafael OR2.7-1, OR2.8-1, OM2-3, OR2.8-5
 Marchamalo Sacristán, Miguel OR1.3-2, OM9-5, OR1.1-6, OR1.4-5, OR1.6-2
 Marco, E. OR2.4-4
 Marín, Irma OR1.8-4
 Marín, Jorge Luis P2-45
 Marín, S. P2-57

Marquez, Aristide P1-1
 Martel, G. OM12-4
 Martí Roca, Eugenia OM2-4, OR2.1-4, OR2.2-4
 Martí, Mireia OR2.1-4
 Martín, A. OR1.6-7
 Martín, Isabel OM12-2
 Martín, Marisa P2-35
 Martín del Pozo, Delia OR2.10-1, OR2.10-2, OR2.10-6, OR2.10-8, P4-146, OR2.10-3
 Martín Farfán, Gonzalo P1-13, P4-118
 Martín García, Isabel OM12-1
 Martín Puertas, Celia OR2.9-1, OMI-1, P3-110
 Martínez, G. P1-1
 Martínez, José Francisco P3-80
 Martínez, Luis P4-136
 Martínez, Wilner OR1.8-2
 Martínez Bastida, Juan José P4-149, P4-180, P4-185
 Martínez Capel, Francisco OR1.6-4, OR1.6-5, P3-90
 Martínez García, Manuel P3-101
 Martínez Muro, Miguel Angel P1-22
 Martínez Pérez, José María P2-30
 Martínez Taberner, Antoni OM12-3
 Martínez Vidal, M^a Ángeles P3-75
 Martínez-Abaigar, Javier OR2.5-4
 Martínez-Conde, Esperanza OR2.1-3
 Martínez-Mekler, G. OR2.9-4
 Martínez-Moll, Víctor OM12-3
 Martínez-Taberner, Antoni OM12-5
 Martinoy Masjoan, Mónica OM10-4
 Mata Campo, Pilar OR2.9-1, OMI-1, P3-110
 Mateo, P. OR2.4-4
 Matono, Paula OR1.3-4
 Maturrano Hernández, Lenin P3-101
 Mayayo Burillo, M^a José OR2.9-2
 Mayeli, S.M. P2-63
 Mayrink-Nogueira, P.F. P2-73
 Medeiros Brazão Lopes Feio, Maria João OR1.3-6
 Mediato Arribas, José Francisco P3-111
 Mediavilla López, Rosa OMI-2, P3-111
 Medina, M.E. OR2.7-3
 Medina Sánchez, Juan Manuel OR1.11-1, OM3-1, P1-4, P1-5, OM2-6
 Melao, María da Graça G. P2-73
 Mellado Álvarez, Emiliano OR1.6-1, P1-11
 Mellado Díaz, Andrés OR1.2-4
 Mendoza, Jaime OR2.6-2
 Mendoza, Javier OR2.6-4
 Mendoza-Flores, I. P3-78
 Menor Campillo, Arturo P3-94
 Mezquita Juanes, Francesc P4-175
 Millán Sánchez, Andrés P1-18, P4-137
 Miracle Solé, María Rosa OR2.9-3, OR2.9-6, OR1.8-1, OR1.12-4, OM3-2, P4-128, P4-129, P4-121
 Miranda, Rafael OM9-6
 Miranda Braga, Amanda OR1.1-2
 Moia Pol, Andreu OM12-3
 Molina, A.H. P2-63
 Mollá Martínez, Salvador P2-45, P4-144
 Molleda, Patricia P4-136
 Momo Gil, Fernando Roberto OR2.2-5
 Monteiro Camargo, Antonio Fernando P4-138, P4-171
 Monteoliva Herreras, Agustín OR2.7-6, P3-104, P3-108-2



Cid Puey, Núria OM7-3, OR2.1-2
 Cifuentes Sánchez, Victor Juan OR1.6-1, P1-11
 Cillero Castro, Carmen P3-76, P3-88
 Cilli, Carla P4-121
 Cirés Gómez, Samuel OR2.10-3, OR2.10-1, OR2.10-6, P4-146
 Cirujano Bracamonte, Santos P3-81, OM4-2
 Clavero Pineda, Miguel OM6-2
 Cobo Gradan, Fernando P1-17
 Coderniz Picanço, Ana Luísa P2-52
 Coelho Ortolano, Pedro Ivo P3-106
 Coletto Fiaño, Carmen P3-103
 Comas, A. P4-166
 Comín Sebastian, Francisco A. P4-117
 Compte Ciurana, Jordi OM10-6
 Conde, Daniel OR1.8-2
 Conde Porcuna, José María P4-178
 Conforti, Visitación OR2.4-6
 Contreras Ramos, Atilano OM7-4
 Copp, Gordon OM5-1
 Correcer Martínez, Enrique P3-80
 Cortezzi, Agustina OR2.5-2, P3-85
 Cortés, Rui OR1.3-4, P1-36
 Corzo Rodríguez, Alfonso OM11-4, P1-40
 Costa, Ana P4-147, P4-150, P2-41, P2-53
 Costa, Ana Cristina P2-52
 Costa, María José P4-159, P1-8
 Costa, Rui OM9-1, P3-89, P4-156, P4-158
 Couto, Ana OM9-1, P4-156, P4-158
 Craveiro, Sandra OR1.3-6
 Cruz, Paula P3-74
 Cruz-Pizarro, Luis P4-119, OR1.10-1, P4-142
 Cuellar Márquez, Winston OR2.8-2
 Cuna, E. OR2.9-4
 Cunha, Ana Cristina OR1.3-1
 Dabrio González, Cristiano J. P3-111
 De Hoyos Alonso, Carida P3-103, OR2.7-4, OR2.10-2, P3-107, OR2.10-1, OR2.10-3, OR2.10-6, OR2.10-8, P4-167
 De la Fuente Rodríguez, Arturo OM9-4, P2-30
 De la Peña González, Santiago P2-65
 De las Heras Ibáñez, Jorge OR1.5-1, P2-25, P2-26
 De Luis, Estanislao P4-136
 De Mendoza, Guillermo P4-151
 De Sostoa, Adolfo OR1.10-7, OM6-4, P4-160
 De Sousa Molefas Coelho Da Gama, Ana Mafalda OR1.10-6
 De Vicente Álvarez-Manzaneda, Inmaculada OR1.10-1, P4-142, P4-119
 Del Río Marreno, Ignacio OR2.7-4, P4-181
 Delage, D. OM12-4
 Delerue-Matos, C. P2-64
 Delgado Molina, José Antonio OR1.11-1, OM3-1, P1-4, P1-5, OM2-6
 Delgado, Paulino P3-108
 Dellamano-Oliveira, María José P3-106
 Demergasso, C. OR1.8-6
 Descy, Jean-Pierre OR1.11-2
 Díaz, C. P3-99, OR1.8-5
 Díaz Bea, Elena OR1.2-3
 Díaz de Quijano Barbero, Daniel OR1.9-2
 Díaz Delgado, Carlos P3-108
 Díaz Redondo, María P3-75
 Díaz Villanueva, Verónica P2-47
 Dolédec, Sylvain OM3-5
 Dolz, Josép OM2-2, OM2-3

Domínguez Castro, Fernando OM1-2
 Domínguez Gómez, José Antonio OR2.7-5
 Donat Torres, M^a Pilar P3-77
 Du Mortier, Cecile P1-39
 Duarte, Pedro P1-20
 Duarte, Sofía P2-46
 Durán Laguna, Concha OR1.1-1, OR1.1-3, OR1.3-3, OR2.1-2, P2-28
 Durán Valsero, Juan José P4-181
 Echevarría, J.L. OM10-8
 Echeverría, A. OR1.8-6
 Echeverría Arnedo, María Teresa OR1.2-3
 Ector, Luc P4-168
 Egea Serrano, Andrés P2-54, P3-93
 Ejarque, A. P3-116
 El Alami, Majida P4-153
 El Amrani, A. OR1.3-5
 El Hamdaoui, Abdelaziz OR1.8-3
 Elosegi Iruiria, Arturo P2-43, OR2.3-1
 Elvira Payán, Benigno OM5-4
 Encina, L. OM5-5, P4-157, P4-179
 Encina Encina, Lourdes P2-58
 Encina Montoya, Francisco OR2.6-4, P1-19, OR2.6-2
 Escot, Carmelo OM4-3
 Escudero, Emilio P2-35
 Escudero, L. OR1.8-6
 Español Echaniz, Ignacio Miguel OR1.2-5
 Espinar, Juan Manuel OM4-2
 Esquivias-Segura, M. Paz P3-83
 Estrela Monreal, Teodoro P2-33
 Faby, J. OM12-4
 Falco, Silvia P3-90
 Farrés-Corell, Roser OR1.10-5
 Feijóo, Claudia OR2.4-3, OR2.7-1, P2-44
 Felip i Benach, Marisol OR1.9-2
 Fernández, Eduardo OR1.12-2
 Fernández, Pilar P2-62
 Fernández Aláez, Camino P3-112, P4-131, P4-132
 Fernández Aláez, Margarita P4-131, P4-132
 Fernández Cirelli, Alicia P1-39
 Fernandez del Campo, Francisca OR2.10-2, OR2.10-4, OR2.10-5
 Fernández Delgado, Carlos P3-93
 Fernández Hernández, Reyes P1-13
 Fernández Lo Faso, Raquel OM8-4
 Fernández Ruiz, María de Loreto P4-181
 Fernández Zamudio, Rocío OM4-2, P3-81
 Fernández-Aláez, C. OM3-2
 Fernández-Enríquez, C. OR1.3-5
 Ferreira, María Teresa P1-36, OR1.3-4, OM5-3, OM4-1
 Ferreira, Verónica OR2.3-3, OR1.10-6, OR2.3-1
 Ferrer, Francisco Javier OR1.6-5
 Ferrer Merino, Francisco Javier P3-77
 Ferrer Polo, Javier P2-33
 Fidalgo Peralda, Arancha P2-33
 Figueiredo, Sónia Adriana P2-66, P2-64
 Fito, Carlos P4-122, OM10-8
 Flor-Arnau, Núria OR1.3-3, P4-170
 Florin Beltrán, Máximo OR1.2-5, OM4-6, P4-127
 Fonollà Araujo, Paula OM2-4
 Fornigo, N. OR1.3-4
 Forss, Antoni OM12-3, OM12-5
 Fox, Michael OM5-2, OM5-1, OM5-3

Fraila Fraile, Henar P2-24, P3-105, P4-186
 Franch Fosch, Clara P4-160
 Franco, Antonio P2-56, P2-57
 Fund, Katharina OR1.7-4
 Gacia Passola, Esperança OM8-5
 Galán, L. P4-187
 Galindo Parrilla, Francisco Javier OM7-2
 Gallardo Armas, Belinda P4-117
 Gallart, Francesc OR2.2-3
 Galleguillos, P. OR1.8-6
 Galotti de Souza, Andrea P3-95, P4-142
 Gamo, J. P4-148
 Gantes, Hilda Patricia OR2.2-5
 García, Ana P4-133, P2-28
 García, Andrés OR1.1-5, OR1.6-3
 García, David OM11-2
 García, Héctor OR2.1-3
 García, J.C. OR2.7-3
 García, Joan OM11-2
 García, José P3-80
 García, Juan Carlos OM2-3, OR2.8-5
 García, P. OM3-2
 García, Victoria P1-38
 García Cortés, A. P4-187
 García Jurado, Fátima P4-142
 García Aragón, Juan Antonio P3-108
 García Arberas, Loreto OR1.5-4
 García Berthou, Emili OM6-2, OR2.7-2, OM6-3, OM6-5
 García Calderón, José Luis OR1.12-3, OM7-4
 García de Jalón Lastra, Diego OR1.3-2, OR1.1-6, OR1.2-2, OM7-1, OR1.4-5, OR1.6-2, OM9-5
 García de Lomas Latín, Juan P1-40, OM11-4
 García Eiraldí, Norah P3-76, P3-88
 García García, Mercedes P4-117
 García Muñoz, Enrique P2-69, OM4-2, P3-81
 García Novo, Francisco OM8-4
 García Robledo, Emilio OM11-4
 García Sánchez-Colomer, Manuel OR2.10-6
 García Sevilla, Daniel OM8-4
 García-Gil, Jesus L. OM11-3
 García-Chicote, J. P4-174
 García-Martínez, Y.G. OR2.6-3
 García-Robledo, Emilio P1-40
 Garrido, Josefina P1-10, P2-59
 Gartzia de Bikuña Redondo, Begoña P1-14, P1-15, P2-24, P1-16, P2-32, P3-105
 Gascón García, Stéphanie OM10-4, OM10-5
 Gasol, Josep M. OR1.9-1
 Gaudes Sáez, Ainhoa OR2.4-5
 Geislinger, Anita OR2.5-3, P2-68
 Geraldés, Ana María OR2.8-4, P3-102
 Gerecke, P4-152
 Gich Batlle, Frederic OR1.9-5, OR1.7-5, P3-98
 Gifre, Jaume OM10-4
 Gil Castaño, Juan José OR2.7-6, P3-104, P3-108-2
 Gil Escoda, Joaquín OR1.1-1
 Gil García, M^a José OM1-2
 Ginés, Ester P2-35
 Giorgi, Adonis P2-44
 Giral, Santiago P3-115, P3-116
 Giroldo, Danilo P3-106
 Gispe-Vila, A. OM5-2
 Gomà, Joan OR1.10-5
 Gomes, Ana Isabel P2-66

Fechas Del 2 al 7 de julio de 2006

Sede Facultad de Biología - Universidad de Barcelona
 Avda. Diagonal, 645 - 08028 Barcelona

El Congreso tendrá lugar en el edificio "Ramón Margalef" de la Facultad de Biología de la Universidad de Barcelona situado en la Avenida Diagonal, 645 que alberga todo tipo de facilidades para el Congreso. Las sesiones orales se celebrarán en el Aula Magna, Aula 1 y Aula 2 de Biología y Aula Magna de Geología. Los pósters serán distribuidos en el área de pósters de Biología. La ciudad de Barcelona dispone de una red de metro y autobuses públicos que permiten llegar a la sede del Congreso. La estación más cercana de Metro es "Zona Universitària" (línea 3 color verde) y los autobuses: 7, 67, 68 y 33.

Secretaría General



Gran Vía Corts Catalanes, 555. Pral 2^a
 08011 Barcelona
 Tel. 34+ 934 537 389
 Fax: 34+ 933 230 812
 ael2006@tilsa.es

Horarios de Secretaría en la sede

Domingo 2 de Julio: 16:30h a 19:00h
 Lunes, martes, jueves y viernes: 08:00h a 19:00h
 Miércoles: visitas técnicas y Curso AEL

Idioma Oficial

Español y portugués. No habrá servicio de traducción simultánea.

Distintivos y Accesos

Será imprescindible llevar visible el distintivo personal para acceder a las sesiones del Congreso y al resto de actividades que se realicen. De igual modo, será necesaria la presentación del ticket correspondiente para los actos sociales. Los distintivos y tickets de actos sociales serán entregados con la documentación del Congreso.

Certificados de Asistencia

Se entregarán en la Secretaría del Congreso a todos los inscritos.

Sala de Ponentes y de Acceso a Internet

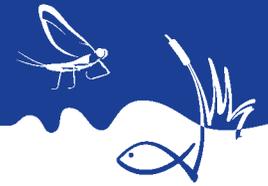
Durante el Congreso estará disponible una sala con conexión a Internet que además incluye una zona especialmente habilitada para que los autores de comunicaciones orales y ponentes puedan revisar sus trabajos. La Sala de Ponentes y Acceso a Internet tendrá el siguiente horario:
Domingo 2 de Julio: 16:30 a 19:00 horas
Lunes, Martes, Jueves y Viernes: 08:00 a 18:30 horas

Almuerzos

Los almuerzos no están incluidos en la cuota de inscripción. Los bares y comedores universitarios están abiertos los días del congreso de 13:00 a 15:30 horas. Para más información sobre restaurantes, pueden dirigirse a la Secretaría del Congreso.

Asistencia Médica y Seguro

Se recomienda a todos los participantes que gestionen su propio seguro de viaje y asistencia médica. El Comité Organizador y la Secretaría General del Congreso declinan toda responsabilidad por los posibles daños causados a las personas o a sus pertenencias durante el Congreso.



INSCRIPCIONES

La cuota de inscripción incluye:

- Acceso a todas las sesiones y al área de pósters
- Documentación del Congreso incluyendo el Programa Final - Libro de Resúmenes
- Cóctel de Bienvenida
- Acto inaugural
- Recepción en el Ayuntamiento de Barcelona
- Café entre sesiones

Política de cancelaciones:

- Todas las cancelaciones recibidas por escrito en la Secretaría del Congreso hasta el 15 de mayo, no tendrán gastos de cancelación.
- Las cancelaciones recibidas por escrito en la Secretaría del Congreso, entre el 15 de mayo al 15 de junio, tendrán una penalización del 50% del importe.
- A partir del 15 de junio las cancelaciones recibidas no tendrán derecho a reembolso alguno.

Totales pendientes

Toda diferencia pendiente de pago correspondiente a las inscripciones deberá ser saldada en la Secretaría General del Congreso. En el caso de que por razones inexplicables el pago no quede demostrado, será requerido el pago total de la inscripción a la espera de recibir el recibo correspondiente conforme el pago fue realizado. Una vez probado, se efectuará el reembolso si procede.

VISITAS TÉCNICAS

El **miércoles 5 de julio**, están previstas cinco visitas técnicas a diferentes puntos de Cataluña.

Estas visitas no están incluidas en la cuota de inscripción y deberán contratarse a parte a través de la Secretaría General.

Las visitas son las siguientes:

1. El río Ebro y su Delta
2. Banyoles-Aiguamolls de l'Empordà
3. Embalse de Sau
4. Ríos mediterráneos y Directiva Marco
5. Delta del Baix Llobregat

Es necesario un mínimo de 20 personas para realizar la visita.

En el caso de que la excursión elegida quede anulada por falta de asistentes, su petición pasará a la segunda opción que haya indicado, o bien podrá solicitar el reembolso de la misma.

Abellán Ródenas, Pedro P1-18
Abian, Joaquín OR1.9-4
Acín Naverac, Vanesa OR1.2-3
Acosta Rivas, Raul P4-154
Açuña, Vicenç OR1.2-6, OM3-4
Aguirre Gaitero, Alberto P2-31
Aguado Sáez, Joan P3-77
Aguera, Sonia P4-146
Aguilar, Francisca OM4-1
Aguilar Alberola, José Antoni P4-175
Aguilar, Carlos OR2.7-2
Aguirre, Alberto P2-32
Alba-Tercedor, J. OR1.4-2
Alba Tercedor, Javier OR1.4-1, P3-86, OR1.1-4, OR1.4-3
Albariño, Ricardo P2-47
Albino, María P1-6
Albuquerque, Antonio OM4-1
Alcaraz, Juan Diego P3-90
Alcaraz Cazorla, Carles OM6-3, OM6-5
Alcocer Durán, Javier OR1.7-3, P4-173
Aldasoro, Juan José P4-167
Alfonso, Teresa P4-129
Algarin, S. P2-57
Almagro Costa, Francisco OR1.2-4
Almeida Real, David OM5-4
Almeira, Salomé OR1.3-6
Almodóvar, Ana OM5-4
Alonso Amilivia, Miguel P2-28
Alonso González, Carlos OR1.3-2, OM9-5
Alonso, Carlos OR1.4-5, OR1.6-2, OR1.1-6
Altaba Ruiz, Cristian OM4-4
Altuna Odriozola, Maddi P1-9, P3-116
Álvarez, César OR1.1-5, OR1.6-3
Álvarez, Mario OR1.1-5
Álvarez, Maruxa OR1.1-4, OR1.4-2, OR1.4-3
Álvarez Cabria, Mario OR1.5-6
Álvarez Pérez, Marta OR2.1-5
Álvarez Rodríguez, Felipe OM9-3
Álvarez Rodríguez, Juan Antonio P4-134
Álvarez Troncoso, Romina P1-10, P2-59
Álvarez-Cobelas, M. P4-165, P4-172, P4-184
Amat Doménech, Francisco OM6-1
Ambrosio, Eugenia Soledad OM8-3
Amengual Morro, Caterina OM12-3, OM12-5
Amils, Ricardo OR1.8-4
Amores, Victoria P4-119, P4-142
Amuchástegui, Graciana OR2.4-3
Andersen, F.O. OR1.10-1
Andrades Balao, José Antonio OM11-4
Andreu, Rosa OR2.1-2
Andreu Moliner, Enrique P2-67
Andreu Sánchez, Óscar P2-67, P2-70, P2-71
Andreu Soler, Asunción P2-50, P2-54, P3-91, P3-93
Ansola, Gemma P4-136
Antonio Bastos de Morais Guerra, Carlos P1-17
Antón Baranda, Alvaro OR1.5-4
Antón Botella, Joséfa P3-101
Antón Pardo, María P4-122, OM10-8
Antonio, Quesada P4-146
Arauzo Sánchez, Mercedes P4-149, P4-180, P4-185
Arbos, R. OR2.7-3
Arechederra Urestarazu, Arantza P4-118
Argerich, Alba OR2.2-4
Aristegui Urkia, Lide P2-43

Armas, Julio P2-49
Armengol, Xavier OM10-8, P4-122
Armengol Bachero, Joan OR2.7-2, OR2.7-1, OR2.7-3, OR2.8-1, OM2-2, OM2-3, OR2.8-5
Arrate Jorrín, Jesús P1-15, P2-31, P4-186
Arróniz-Crespo, María OR2.5-4
Artigas Alejo, Joan OR2.4-5, OR1.7-4
Atiñzar, F. OM10-8
Auguet, Jean-Christophe OR1.9-3
Avenidao Martínez, L. P2-63
Avilés García, Juan OR2.10-2, P3-103, OR1.6-7
Azevedo, José P3-89, P4-156, P4-158
Azpiroz Colmenero, Iker OM9-3
Bacardit Penarroya, Montserrat P1-2
Badosa Salvador, Anna OM8-2, OM10-4, OR1.12-5
Baena, Sandra OR1.8-5, P3-99
Baeza Sanz, Domingo OR1.3-2, OR1.4-5, OR1.6-2, OR1.1-6
Balayla, D. OM3-2
Ballarín Ferrer, Daniel OR1.2-3
Ballester, Alma P4-133
Ballesteros, E. OM8-5
Baltazar, João P1-20
Bañeras, Lluís OR1.7-5, OM11-3, P3-98
Bao, R. P3-115
Barata, Carlos OR2.6-1
Barba, E. OM10-8
Baróm, M.M. P4-163
Barón Sola, Angel OR2.10-4, OR2.10-5
Barquín Ortiz, José OR1.1-5, OR1.5-6, OR1.6-3
Barreiro Lozano, Rodolfo P2-65
Bartrons Vilamala, Mireia P2-61
Bartumeus Ferré, Frederic OR1.11-5
Basaguren del Campo, Ana OR2.3-4
Basanta-Alves, Ana OM4-3
Bayo Montoya, María del Mar P4-123
Beaucourt, Nathalie OR2.5-4
Bécares Mantecón, Eloy P3-112, P4-134, P4-139, P4-168, OM3-2
Becker, Vanessa OR2.8-3
Behra, Renata OM1-4
Bejcek, Alejandra OR2.6-2, OR2.6-4
Belmar, Daniel P2-49
Benjam Vidal, Lluís OM6-3, OM6-5
Benetti, Cesar Joao P1-10, P2-59
Benito de Santos, Gervasio P4-140
Benito Granell, Josép OM6-3, OM6-5
Benjumea Maldonado, Rafael P2-58, OM5-5, P4-179, P4-157
Bernal Berenguer, Susana OR2.2-2
Bernardo, J.M. OR1.3-4
Bernardo, João P2-53
Berrendero, E. OR2.4-4
Betancort, J.R. OM12-2
Bhagat, Yakuta OM5-3
Bittar, Thais P3-106
Blanco, Ivan P4-136
Blanco Garrido, Francisco OM10-1, OR1.6-7, P2-51, P4-125
Blanco Lanza, Saúl P4-168
Blanco Neira, José M^a P1-14
Blasi, M P2-42
Boaventura, Rui Alfredo P2-66
Boavida, M.J. OR2.8-4, P1-6, P3-102, P3-79
Boix Masafret, Dani OM10-4, OM10-5, OM10-6, OR1.12-5, OM8-2

Boltovskoy, Demetrio OM4-7
Bonada i Caparrós, Núria P4-153, OM3-5
Bonilla, Sylvia OR1.8-2
Boronat, Loles P4-129
Borrego, C.M. OR1.9-4
Borrego Moré, Carles OR1.9-3, OR1.7-5, P3-98
Botelho do Couto, Ana Isabel P3-89
Brucet Balmaña, Sandra OM10-4, OM10-6, OR1.12-5, OM8-2
Bruns, Alke OR1.9-5
Bruxelas, Sofia P2-53
Bullejos Carrillo, Francisco José P1-4, P1-5, OR1.11-1, OM2-6, OM3-1
Butturini, Andrea OR2.1-5, OR2.2-3, OM3-4
Caballero, C. P4-163
Cabezas, Alvaro P4-117
Caiola Nuno Calado, Antonio OR1.3-6, OR1.10-7, OR2.1-2, OM6-4, P4-160
Callisto, Marcos OR2.3-5
Camacho, Antonio OR1.8-1, OR1.12-4, P3-98, P4-173
Camacho González, Antonio OR1.12-1, OR1.12-2, OR2.9-3, P3-100, P3-80, P4-141, P4-164, OR2.9-6
Camarero Galindo, Lluís P1-2, P1-9, P3-116, OR1.7-2
Camargo, Julio P4-148, P4-169
Camba Sánchez, Jaume P4-170, OR1.3-3, OR1.10-5, P4-162
Camps Rodríguez, Cristina P4-141
Candela, Vicente Manuel P3-80
Cañedo-Argüelles Iglesias, Miguel OM10-3
Canhoto, Cristina OR1.10-6, OR2.3-3, P3-74
Cano Costa, MariCruz OR1.5-1
Caputo, Luciano OR2.8-5
Caramujo, M.J. P3-79
Cardosa, Elidia P2-70, P2-71
Cardoso, Luciana OR2.8-3
Carol Bruguera, Joaquim OM6-3, OM6-5
Carranza Carranza, Jerónimo P1-11
Carrasco Dorrien, José María P2-70, P2-71
Carrasco, David OR2.10-1, OR2.10-2, OR2.10-3, OR2.10-6, OR2.10-8, P4-146
Carrillo Lechuga, Presentación OM2-6, P1-4, P1-5, OM3-1, OR1.11-1
Carrillo, Aurelio P1-11
Casado Sancho, Carmen P2-45, P4-144
Casals Martí, Frederic OR1.10-7, P4-160, OM6-4
Casamayor, Emilio O. OR1.7-5, P3-99, OR1.7-2, OR1.8-6, OR1.8-3, P3-98, OR1.9-3
Casanovas-Berenguer, Rosa OR1.2-6, P2-28
Casas Jiménez, José Jesús P4-123
Casas Mulet, Roser P2-27
Casco, María Adela P1-13, P4-118
Casper, P P1-6
Cássio, Fenanda P2-46
Castañeda, Carmen OR1.8-3
Castillo López, María Angeles P2-70, P2-71
Catalán Aguilá, Jordi OR1.11-5, P2-61, P4-151, OR2.9-5, OM2-5
Cataldo, Daniel OM4-7
Chainho, P P1-8
Chappuis, E. OM8-5
Chauvet, Eric OR2.3-2
Chaves, María Luisa P1-8
Chicote Díaz, Álvaro OM4-6, P4-164
Chong, G. OR1.8-6
Cía Abaurre, Imanol OM4-5

SITUACIONES DE ESTRÉS EN PEQUEÑOS EMBALSAMIENTOS Y SU POSIBLE INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE LAS AGUAS

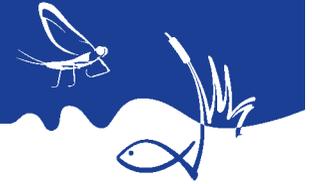
Arrate, J.A., Fraile, H., Leonardo, J.M. & López, E.
Anbiotek S.L. Lehendakari Agirre, 29, 4º 40014 Bilbao.
(jesus@anbiotek.com)

La presencia de pequeños azudes y presas en los ríos de la C.A.P.V. supone la alteración del régimen lóxico fluvial con importantes repercusiones en la calidad del agua. Las aguas retenidas posibilitan la proliferación del fitoplancton y según el nivel de calidad de las aguas, es posible que se desarrolle anoxia en la columna de agua. Estos factores pueden condicionar seriamente la vida piscícola y provocar mortandades masivas de peces, especialmente en verano. En este contexto y con el objetivo de establecer la calidad de las aguas de algunos pequeños embalsamientos próximos a estaciones de control de la Red de Seguimiento del Estado Ecológico de la C.A.P.V. del Gobierno Vasco, se han incluido su estudio en dicha Red desde la campaña de 2002 hasta la fecha actual. Durante los veranos de 2002 y 2003 se visitaron, en una única ocasión en cada campaña, 30 embalsamientos realizando perfiles verticales de temperatura y oxígeno. También se estimó la transparencia, el pH y se tomaron muestras para la determinación de clorofila *a* y fitoplancton en superficie. Se detectaron condiciones claras de anoxia y concentraciones de clorofila en superficie indicativas de eutrofia en varios de ellos. Así mismo, en la campaña de 2003 se observó el desarrollo de *blooms* fitoplanctónicos debido tanto a especies de diatomeas, clorofíceas como a cianofíceas. Por ello, en la campaña de 2004 se seleccionaron, de entre los más problemáticos, cinco embalsamientos para un seguimiento quincenal a lo largo del verano. Todos ellos presentaron en alguno de los muestreos realizados alguna situación problemática (anoxia, *bloom* algal o abundancia de cianofíceas, incluso *bloom*). En 2005 se realizaron dos muestreos en seis embalsamientos mesotróficos considerados como menos problemáticos, manteniendo el muestreo quincenal en aquellos otros que habían presentado *blooms* algales en la campaña de 2004. En 2005 el embalsamiento del río Nerbioi, E-N-520, desarrolla anoxia a partir de un metro de profundidad y se suceden dos *blooms*; el primero corresponde a la diatomea *Cyclotella meneghiniana* con 21.700 cel/ml el 29/6/05 y el segundo, a la cianofítica *Oscillatoria* sp. con 29.140 cel/ml el 26/7/05, las concentraciones de clorofila en superficie son indicativas de condiciones de hiperutrofia. En el río Butroe, el embalsamiento E-B-226, también está anóxico a partir del metro de profundidad, los niveles de clorofila indican condiciones de hiperutrofia y se desarrolla un *bloom* de criptófitos con *Cryptomonas* sp. (9.991 cel/ml) el 26/7/05. Estos resultados demuestran la gran variabilidad temporal que sufren estas masas de agua, que pueden cambiar sus condiciones y sus poblaciones algales en muy pocos días. Así mismo, es posible que se desarrollen condiciones críticas o incluso peligrosas en estos embalsamientos por la proliferación de cianofíceas dada la capacidad que tienen éstas de producir toxinas y que son difícilmente detectables en un control rutinario.

LA LAGUNA DEL MAR DE FUENTILLEJO (CAMPO DE CALATRAVA, CIUDAD REAL): PRIMEROS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 37.000 AÑOS BP

Vegas, J.¹, García-Cortés, A.¹, Ruiz-Zapata, B.², Torres, T.³, Ortíz, J.E.², Galán, L.¹ & Pérez-González, A.⁴
¹ Instituto Geológico y Minero de España. IGME. Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid. España
² UAH. Madrid. España
³ Laboratorio de Estratigrafía Biomolecular. E.T.S.I.Minas. Ríos Rosas, 21. 28003 Madrid. España
⁴ Dpto. Geodinámica. Fac. CC Geológicas. UCM. 28040 Madrid. España

Los depósitos lacustres asociados a *maeres* constituyen un importante registro para el estudio de las variaciones ambientales relacionadas con los cambios paleoclimáticos. El episodio explosivo freatomagmático que originó el *maar* de Fuentillejo afectó a pizarras y cuarcitas del Ordovícico inferior de la Sierra de Medias Lunas, formándose un cráter de morfología irregular, albergando un sistema cerrado, cimentado por abanicos aluviales principales. Se ha realizado en el centro de la laguna un sondeo con recuperación continua de 142,40 metros de testigo, denominado como Fuentillejo-1 (FU-1). Este trabajo consiste en la descripción del registro sedimentario con la finalidad de interpretar cuáles fueron los condicionantes ambientales y climáticos para los últimos 37.000 a C¹⁴ BP. Se presentan los resultados de los primeros 17,50 metros, que contienen las unidades 21, 22 y 23 del registro sedimentario del sondeo (FU-1). Estas unidades sedimentarias corresponden con un medio lacustre poco profundo. Hay una alternancia de periodos lacustres someros con periodos palustres, característicos de una disminución en la lámina de agua y con frecuentes exposiciones subaéreas. Se han identificado varios periodos con desecación de la laguna, que subrayan su carácter efímero. La unidad 23 corresponde al registro sedimentario desde el Último Máximo Glaciar y el Holoceno. En lo que respecta a los biomarcadores identificados, la cadena predominante de n-alcanos junto con la relación cadenas largas respecto a cadenas cortas de n-alcanos, define un aporte mayoritario de vegetación de origen terrestre sobre la de origen acuático o algal, que confirma la existencia de una lámina de agua no muy profunda. A partir del índice Paq se pueden diferenciar los periodos de un aumento de la lámina de agua alternando con otros en los que disminuyó.



INFORMACIÓN TÉCNICA

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE COMUNICACIONES ORALES

Las comunicaciones orales disponen de **15 minutos para su presentación** siendo importante no exceder el tiempo asignado (ya que irá en detrimento de la discusión) y por consideración a los demás ponentes. La sala dispone de ordenador y proyector LCD para realizar las presentaciones en Power Point.

La entrega del archivo de su presentación deberá ser realizada preferiblemente un día antes o como mínimo 3 horas antes del comienzo de la sesión en la que participa, y para ello deberá dirigirse a la Sala de Ponentes. Para las presentaciones orales que se realicen el **lunes 3 por la mañana**, deberán ser entregadas el **Domingo 2 por la tarde** y para las programadas la **mañana del jueves 6**, la entrega será el **Martes 4 por la tarde**.

La Sala de Ponentes estará abierta en el siguiente horario:

- Domingo 2 de 16:30 a 19:00 horas
- Lunes 3, Martes 4, Jueves 6 y Viernes 7 de 08:00 a 18:30 horas

NORMAS PARA LA PRESENTACIÓN DE COMUNICACIONES PÓSTERS

Área de pósters

Los pósters deberán permanecer expuestos en el panel asignado dentro del área de pósters como sigue:

- Pósters de las Sesiones P01 y P02: **Lunes 3 y Martes 4**
- Pósters de las Sesiones P03 y P04: **Jueves 6 y Viernes 7**

Discusión de los pósters

El autor principal deberá estar presente a **pie de poster** en la fecha y hora que le fue confirmada por la Secretaría. La sesión tratará de una breve exposición por parte del autor, con 1 moderador y el público presente, que analizarán su contenido y realizarán las preguntas pertinentes.

Colocación de los pósters

Deberán ser colocados en el número de Panel asignado.

No está permitido el uso de chinchetas ni elementos punzantes, tan sólo podrán utilizarse cintas adhesivas de doble cara.

Los autores de los posters correspondientes a las sesiones **P01 y P02** deberán colocar su poster a partir del **Lunes 3 a las 08.00 horas** o bien el **Domingo día 2 de 16.00 a 19.00 horas** y deberán retirarlo antes de las 17.30 h. del **Martes 4**, al margen del día de su presentación.

Los autores de los posters correspondientes a las sesiones **P03 y P04** deberán colocar su poster a partir del **Jueves 6 a las 08.00 horas** y deberán retirarlo antes de las 17.30 h. del **Viernes 7**, al margen del día de su presentación.

La Organización no se hace responsable de los pósters que después de la hora de desmontaje establecida queden colgados en los paneles.

Tamaño del póster

El tamaño de los pósters será de 90 cm de ancho X 125 cm de alto y todo el material que lo componga (textos, fotocopias, gráficos, etc) se ajustará a ese espacio.

ACTOS SOCIALES

Actos incluidos en la cuota:

- **Cóctel de Bienvenida:** Domingo 2 de julio de 19:00 a 20:00 horas en la sede del Congreso: Facultad de Biología.
- **Recepción de Bienvenida:** Lunes 3 de Julio a las 19:30 horas en el Salón Crónicas del Ayuntamiento de Barcelona. (Plaza Sant Jaume). Traslado no incluido.

Actos no incluidos en la cuota:

- **Cena del Congreso:** Martes 4 de Julio a las 20.30 horas en las instalaciones del Museo del Agua en la Fundación AGBAR. Para llegar al Museo puede utilizar el "trambaix" (tranvía) que le deja en la misma puerta, estación "Les Aigües", o bien el metro parada "Cornellà Centre" de la línea Azul (Línea 5). El traslado de regreso está incluido.

Durante los días del Congreso y hasta el lunes día 3 a las 12:00 horas será posible comprar tickets para la cena en la Secretaría del Congreso.



CLAVE	DESCRIPCIÓN	CLAVE	DESCRIPCIÓN
C1	Conferencia Ramón Margalef S Fisher: Feedbacks between form and function in a stream landscape	OR1.5	Directiva Marco del Agua (5): Macroinvertebrados-2
SP1	Sesión Plenaria A. Hildrew: Structure and function in food webs: what environmental stress tells us	OR1.6	Ríos regulados
SP2	Sesión Plenaria K.D. Fausch: Effects of fish invasions in streams, from individual to ecosystem levels	OR1.7	Biodiversidad y redes tróficas microbianas (1): Biodiversidad microbiana, estructura de las comunidades BD1
SP3	Sesión Plenaria Conferencia Premio Tesis Doctorales AEL	OR1.8	Biodiversidad y redes tróficas microbianas (2): Biodiversidad microbiana, estructura de las comunidades BD2
SP4	Sesión Plenaria I.A. Mendelssohn: Climate change, wetland restoration and ecosystem health: A Mississippi River Delta perspective	OR1.9	Biodiversidad y redes tróficas microbiana (3): Nuevas metodologías en ecología microbiana
SP5	Sesión Plenaria G. George: New methods for quantifying the impact of climate change on the dynamics of lakes and reservoirs	OR1.10	Efecto de grandes perturbaciones en ecosistemas acuáticos (fuego, inundaciones, sequías)
OM1	Ecosistemas acuáticos y cambio climático (1)	OR1.11	Biodiversidad y redes tróficas microbianas (4): Redes tróficas y actividad de las comunidades microbianas I
OM2	Ecosistemas acuáticos y cambio climático (2)	OR1.12	Biodiversidad y redes tróficas microbianas (5): Redes tróficas y actividad de las comunidades microbianas II
OM3	Ecosistemas acuáticos y cambio climático (3)	OR2.1	Dinámica de la materia orgánica y nutrientes en ríos (1): Dinámica de nutrientes y procesos biogeoquímicos
OM4	Especies invasoras y sus efectos sobre los ecosistemas (1)	OR2.2	Dinámica de la materia orgánica y nutrientes en ríos (2): Hidrobiogeoquímica
OM5	Especies invasoras y sus efectos sobre los ecosistemas (2)	OR2.3	Dinámica de la materia orgánica y nutrientes en ríos (3): Procesado de materia orgánica
OM6	Especies invasoras y sus efectos sobre los ecosistemas (3)	OR2.4	Dinámica de la materia orgánica y nutrientes en ríos (4): Influencia de la disponibilidad de recursos sobre las comunidades bentónicas
OM7	Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos (1): Aspectos generales	OR2.5	Efectos de las sustancias tóxicas en ecosistemas acuáticos (1): Metales
OM8	Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos (2): Hábitats	OR2.6	Efectos de las sustancias tóxicas en ecosistemas acuáticos (2): Compuestos orgánicos
OM9	Conservación y restauración de ecosistemas acuáticos (3): Fauna piscícola	OR2.7	Embalses (1)
OM10	Estructura y función de los humedales mediterráneos	OR2.8	Embalses (2)
OM11	Tratamientos biológicos de depuración de las aguas (1): Aspectos generales, biología y bioquímica de las aguas residuales urbanas	OR2.9	Paleolimnología
OM12	Tratamientos biológicos de depuración de las aguas (2): Proyectos de depuración de aguas residuales urbanas	OR2.10	Cianobacterias y cianotoxinas
OR1.1	Directiva Marco del Agua (1): Aspectos generales	MR1	La gestión del agua en España
OR1.2	Directiva Marco del Agua (2): Hidromorfología	MR2	Especies invasoras
OR1.3	Directiva Marco del Agua (3): Elementos de calidad-1	P1	Sesión de Pósters 1
OR1.4	Directiva Marco del Agua (4): Macroinvertebrados-1	P2	Sesión de Pósters 2
		P3	Sesión de Pósters 3
		P4	Sesión de Pósters 4

P4-182

EVALUACIÓN ESPACIAL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEL SUR DE ESPAÑA EN EL PERÍODO 1995-2000

Prenda, J.

Departamento de Biología Ambiental y Salud Pública, Campus Universitario de El Carmen, Universidad de Huelva.
 (jprenda@uhu.es)

La contaminación de las aguas superficiales constituye uno de los problemas ambientales más extendido, más severo y más acuciante de la actualidad. La alteración de los ríos por actividades antrópicas puede ser interpretada como un indicador global de la calidad ambiental de amplias unidades territoriales —cuencas hidrográficas— por las que discurren. La evaluación sistemática a gran escala de la calidad de las aguas corrientes permite realizar diagnósticos precisos sobre el estado del recurso, definir patrones espaciales de variación en la misma e indagar sobre los factores responsables de los patrones observados. En este trabajo se abordan estas tres cuestiones para el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía durante el periodo 1995-2000. Para ello se analizaron los datos de 42 parámetros fisicoquímicos medidos en 65 estaciones de muestreo, pertenecientes a la red ICA, distribuidas por todo el territorio andaluz. Por medio de técnicas de análisis multivariante se identificó un gradiente espacial de variación relacionado con la contaminación orgánica y con el contenido salino de las aguas. Este gradiente estuvo a su vez fuertemente correlacionado con la superficie de la cuenca vertiente en cada punto de muestreo y con la varianza en la concentración de oxígeno disuelto, de modo que a mayor tamaño de la cuenca, mayor contaminación y a mayor contaminación más variabilidad en los niveles de oxígeno. Teniendo en cuenta el efecto del tamaño de la cuenca sobre la calidad de las aguas se propone una clasificación objetiva de las localidades de muestreo y se realiza un diagnóstico global de la situación de las aguas corrientes andaluzas.

P4-184

NITROGEN SEDIMENTATION IN LA COLGADA LAKE (LAGUNAS DE RUIDEA NATURAL PARK)

Piña-Ochoa, E.¹, Álvarez-Cobelas, M.¹, Rojo, C.² & Rodrigo, M.A.²

¹ Instituto de Recursos Naturales, CSIC, c/ Serrano 115 dpdo. 28006 Madrid.
² Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Universitat de València, Ap. Oficial 2085. 46071 Valencia
 (elisap@cma.csic.es)

Monthly changes of N loadings, in-lake particulate organic nitrogen (PON), planktonic PON and PON sedimentary flux were studied in a Spanish flowthrough, seepage lake subject to massive nitrogen inputs from June 2003 to December 2004 when water renewal was very rapid (0.09-0.17 year). Seasonal distribution of in-lake PON did not showed a seasonal trend, when total nitrogen input flux ranged 1.23-4.83 g N m⁻² d⁻¹, nitrate comprising 71-76% of overall inputs and PON being some 6-10% of overall nitrogen loading. PON sedimentation rates fluctuated on a seasonal basis, being minimum in winter and at the beginning of spring and maximum after thermal turnover had occurred and ranging 9-90 mg N m⁻² d⁻¹. This fluctuation was not linked to either autochthonous planktonic production or allochthonous inputs (P > 0.05). Since Charophyte populations in Colgada lake experienced a seasonal pattern of growth and decomposition and 15N values of settling material were shown to be peaking at the end of that decomposition process, it might be suggested that PON sedimentary flux could be partly driven by decomposed Charophyte particles. However, the picture of PON sedimentation in this lake was more complex than suspected because water residence time partly explained PON variability, albeit with a one month lag. Despite the fact that water residence time explained 38% of the overall variance of yearly-averaged PON sedimentary flux in thirteen lakes worldwide, other factors such as phytoplankton composition, trophic structure, bottom communities, nutrient loading or productivity levels, may be influential on PON settling dynamics. Anyway, more studies on N isotopic composition of organic matter and its fate in lakes where N is not a limiting factor are needed to provide a better understanding of the factors controlling N cycling in lakes.

P4-183

EVALUATION OF EXPOSURE OF THE HUMAN POPULATION TO WATERS METALLIC TRACE ELEMENTS IN THE REGION OF MARRAKECH, MOROCCO: STUDY OF THE RISK OF LEAD POISONING

Lekouch N, A. Sedki

Ecotoxicology Laboratory; Faculty of Sciences Box 2390, Marrakech, Morocco - sedki@ucam.ac.ma

In the first part of this work, we demonstrate the importance of using selected markers of metal uptake such as hair, total blood and breast milk in epidemiological and ecotoxicological studies of human populations at risk. Values recorded for mercury in these biomarkers are low and seem not to be a matter for concern at present. For cadmium, a high variability in the mean values recorded was observed depending on the marker used. Indeed, although the mean values reported for blood and breast milk are below international data, those measured in hair are 1.8 times above current recommended values. However, mean values for lead are high in all markers tested (blood, hair and milk). In addition, these high values are particularly apparent for populations at risk such as women and children.

In the second part of this study, we discuss the risk of lead poisoning in children in relation to international directives (CDC). We note that only two cases justifying sanitary care were detected, even though 12% of the children screened had lead levels that would qualify them, at least, for a follow-up lead-screening programme. For 29%, blood lead levels reflected higher exposure than the background exposure that would be expected in an environment such as that of Marrakech.

In fact, assessment of individual exposure is complex due to the number of sources of lead and the difficulty in estimating the amount emanating from each source. Nevertheless, among the specific sources of particular concern for each zone, we retain house paint, drinking water for the children living in the Medina, local foodstuffs and environmental factors for the semi-rural areas whereas father's career and pharmacopoeia are risk factors which concern the entire population of Marrakech.

We suggest in our study a number of urgent actions that should be taken to reduce the sources of toxic trace elements which would contribute to maintaining the blood lead levels of exposed populations to around 100 µg/l. One of these actions concerns, for instance, reduction of the risk through water, by applying in Morocco the norm of 10 µg/l of lead per litre in tap water, fixed by the World Health Organisation (for 2013).

P4-185

SISTEMA "RÍO-ACUÍFERO" EN LOS DEPÓSITOS ALUVIALES DE LA CUENCA DEL RÍO JARAMA (MADRID, ESPAÑA): INFLUENCIA DE LOS USOS DEL TERRITORIO Y DE ALGUNOS PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS SOBRE LA CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA

Arauzo, M.¹, Martínez-Bastida, J.J.¹, Valladolid, M.²

¹ Dpto. de Contaminación Ambiental, Centro de Ciencias Medioambientales-CSIC, Serrano 115 dpdo. 28006 Madrid.
² Dpto. de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales-CSIC, José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid.
 (mercedes@cma.csic.es)

Los acuíferos situados en los depósitos detríticos cuaternarios, son probablemente los recursos hídricos subterráneos más vulnerables, debido a la gran permeabilidad de los depósitos aluviales, la proximidad del nivel freático a la superficie del terreno, la conexión hidráulica entre las aguas superficiales y las subterráneas en el conjunto río-acuífero y, sobre todo, el uso del territorio, generalmente agrícola en las zonas de vega. En este estudio, se ha realizado un análisis de la composición química actual del agua de los sistemas río-acuífero aluvial del Jarama, el Henares, el Manzanares, el Tajuña, y el Tajo (a su paso por la Comunidad de Madrid) y se ha analizado la influencia de los usos del suelo en las variaciones hidroquímicas del sistema. Se han llevado a cabo dos campañas de muestreo semestrales durante el 2005 (marzo y agosto), y se han completado los análisis químicos de las muestras de agua tomadas en cada punto de una red de 16 pozos y 19 estaciones fluviales. En general, las aguas subterráneas y superficiales presentan una mineralización y dureza muy elevada (especialmente en la cuenca del Tajo y Tajuña), con predominio del tipo sulfatada cálcica (71 % de los puntos de muestreo), a excepción de la cuenca del Manzanares, que presenta fundamentalmente aguas de tipo bicarbonatadas sódicas (75 %). La presencia de aguas mixtas así como cloruradas o bicarbonatadas cálcicas es inferior al 20%. En las aguas superficiales no se cumplen los objetivos de calidad establecidos en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Tajo (R.D. 1664/1998 y Orden 18236 de 13 de agosto de 1999) en los puntos RM3, Rtn2, Rtn3, RJ3, RJ4, RJ5, RJ6, RT2 y RT3 debido, entre otros, a los elevados valores de concentración de amonio, de DQO y de conductividad eléctrica. En el acuífero aluvial los valores de conductividad y concentración de nitrato son generalmente elevados, lo cual imposibilita su uso para abastecimiento y confiere un grado de restricción para su uso en riego agrícola de moderado a severo (FAO nº 29, 1985). Se explora la posible influencia de los sustratos litológicos, de las extensas áreas agrícolas en regadío y de los aportes de efluentes de depuradora en los principales núcleos urbanos, factores que configuran el escenario actual en los procesos de contaminación de los recursos hídricos.

P4-178

CAMBIOS EN EL CICLO DE VIDA DE *DAPHNIA PULICARIA* FRENTE A LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS

Valdés, F.J.^{1,2}, Pérez-Martínez, C.^{1,2} & Conde-Porcuna, J.M.^{1,2}

¹Instituto del Agua.

²Departamento de Ecología. 18071 Universidad de Granada. España.

(jvaldes@ugr.es)

Los organismos que habitan en sistemas acuáticos de alta montaña deben adaptar su ciclo de vida a la corta estación favorable para el crecimiento y la reproducción. En el presente estudio se analiza el ciclo de vida del cladóceros *Daphnia pulicaria* en la laguna de Río Seco, situada a 3040 m.s.n.m. en Sierra Nevada (SE de España), durante el periodo libre de hielo del año 2005. Periodo que fue excepcionalmente largo, debido a las particulares condiciones climáticas de este año.

Se realizaron muestreos con periodicidad de 7-10 días desde mayo hasta noviembre en 5 áreas distintas de la laguna. En cada una de ellas se extrajeron muestras cuantitativas de zooplankton y se colocaron trampas de sedimentación para la recogida de formas de resistencia. A partir de muestras de red se analizó la relación peso seco-tamaño en *D. pulicaria*.

Es significativo que tanto la distribución de los individuos como la producción de efitos hayan tenido una marcada heterogeneidad espacial.

La recolonización de la laguna por *D. pulicaria* parece originarse desde los huevos efitales enterrados en los sedimentos, puesto que los primeros en aparecer son los juveniles (junio) con unas bajas densidades poblacionales (0,56 individuos/litro). El periodo de producción de huevos subitáneos se ha desarrollado desde junio hasta finales de julio. La disminución de la talla media de los individuos en agosto (de 1840 a 1351 μ m), y su incremento posterior en septiembre-octubre (1798 μ m) indica que la contribución relativa de la reproducción mediante huevos subitáneos es mayor respecto a años con periodos libres de hielo más cortos.

La formación de efitos comienza normalmente entre final de agosto y principio de septiembre, y esto ha ocurrido así independientemente de la longitud del periodo libre de hielo. Este hecho apunta al fotoperiodo y a la temperatura como principales señales ambientales responsables de generar esta respuesta. La fuerte reducción de la pendiente en la relación alométrica peso-tamaño de los adultos que no portan huevos al final del periodo libre de hielo, coincidiendo con la etapa de formación de efitos, sugiere una influencia de factores bióticos en la formación de los huevos de resistencia.

P4-180

CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS EN LA CUENCA DEL OJA-TIRÓN Y SU RELACIÓN CON LOS USOS DEL SUELO

Martínez-Bastida, J.J.¹, Arauzo, M.¹, Valladolid, M.²

¹ Dpto. de Contaminación Ambiental, Centro de Ciencias Medioambientales-CISC, Serrano 115 dpdo, 28006 Madrid.

² Dpto. de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales-CISC, José Gutiérrez Abascal 2, 28006 Madrid.

(martinez.bastida@ccma.csic.es)

Los acuíferos aluviales son probablemente los recursos hídricos subterráneos más vulnerables, debido a la gran permeabilidad de los depósitos aluviales, la proximidad del nivel freático a la superficie del terreno, la conexión hidráulica entre las aguas superficiales y las subterráneas en el conjunto río-acuífero y, sobre todo, el uso del territorio, generalmente agrícola. En este estudio, se ha realizado una amplia y actualizada caracterización hidroquímica de las aguas de los sistemas río-acuífero aluvial del Oja y el Tirón. Se ha establecido una red de 28 pozos y 10 estaciones en río y se han llevado a cabo un total de 11 campañas de muestreo, con frecuencia estacional, de 2003 a 2005.

Las aguas del sistema se dividen en dos grandes grupos en función del tipo de composición iónica: las de tipo sulfatada cálcica (55% de los puntos de la red), que predominan en la cuenca del Zamaca, Tirón y mitad norte del Oja, debido a la presencia de yesos en el entorno litológico, y las bicarbonatadas cálcicas (26%), en las aguas superficiales del río Oja, y el tramo central y meridional de su acuífero. El resto son aguas de tipo mixto entre las dos anteriores. Se aprecian también diferencias en relación a la dureza: variable en el Oja, aunque con predominio de aguas blandas, y muy elevada en el Tirón y Zamaca. La calidad del agua, es buena y apta para todos los usos en buena parte del sistema río acuífero del Oja, si bien se observan otras zonas de gran amplitud con frecuentes problemas de contaminación por nitratos, valores superiores a 50 mg/L, lo que imposibilita su uso para abastecimiento (Real Decreto 140/2003). La distribución espacio-temporal de los nitratos en el área de estudio se encuentra asociada a la presencia de extensas áreas de regadío, así como a variaciones en las precipitaciones y en las características hidrogeológicas del medio. En la cuenca del Zamaca y el Tirón, la presencia de yesos en el entorno, favorece a su vez una elevada concentración de sulfatos, que junto al gran contenido en nitratos, hace que el agua no resulte apta para el consumo humano.

P4-179

APROXIMACIÓN A LA DETECCIÓN DE PATRONES ESPACIALES A DISTINTAS ESCALAS EN UN RÍO DE RÉGIMEN MEDITERRÁNEO

Sánchez-Carmona, R.¹, Benjumea, R.¹, Rodríguez-Sánchez, V.¹, Rodríguez-Ruiz, A.¹, Encina, L.¹, Lara, G.² & Granado, C.¹

¹Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología. Sevilla.

²Escuela de Biología y Química. Facultad de Recursos Naturales. Universidad Católica de Temuco. Chile.

(ramoni@us.es).

Los patrones ecológicos están inexorablemente ligados al concepto de escala espacial. Por una parte, los patrones cambian con nuestra escala de observación, y por otra parte, los patrones son producidos por procesos que actúan a múltiples escalas. Los ríos son los principales sistemas en los que se está tratando el tema de la escala, ya que sus características bióticas y abióticas muestran variaciones a diferentes escalas espaciales. Además son ampliamente aceptados como sistemas organizados jerárquicamente en el espacio.

Las variables ambientales a gran escala afectan a las comunidades, pero las variables ambientales locales ejercen una influencia aún mas directa sobre ellas. Algunas de estas variables, como la velocidad de la corriente y la profundidad del agua, han mostrado variación a distintas escalas. Por lo tanto, la relación entre las características de la comunidad y los factores ambientales pueden depender de la escala espacial del estudio.

En este trabajo se pretende realizar una aproximación a la detección de los patrones espaciales que podemos encontrar en función del tamaño de la unidad de muestreo a la que se realice el estudio. Para ello, se han muestreado variables ambientales y biológicas en un transecto de 100 m en el tramo alto del río Hozgarganta, en el Parque Natural de los Alcornocales (Cádiz). Dicha aproximación se ha realizado aplicando métodos de análisis de patrones espaciales para una dimensión, basándonos en matrices de disimilitud entre parcelas adyacentes.

P4-181

DESARROLLO DE UN MODELO DE MINERALIZACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN RÉGIMEN NATURAL

Ruiz-Verdú, A.¹, Fernández, M.L.², Durán, J.J.² & Del Río, I.¹

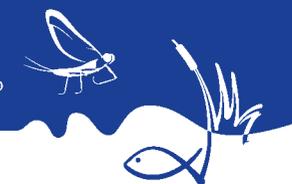
¹ Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Pº Bajo de la Virgen del Puerto, 3. 28005 Madrid. España.

² Instituto Geominero de España. C/ Ríos Rosas, 23. 28003 Madrid. España

(averdu@cedex.es)

La mineralización de las aguas superficiales, en condiciones naturales, depende principalmente de la litología, el clima, el régimen hidrológico y la contribución de las aguas subterráneas. Su evaluación es fundamental para establecer las condiciones de referencia de los tipos de masas superficiales que requiere la Directiva Marco del Agua (DMA), así como los distintos niveles de los indicadores de calidad fisicoquímicos que intervienen en la clasificación del estado ecológico. Con este objetivo se ha planteado un modelo distribuido, desarrollado en un Sistema de Información Geográfica y basado en la asignación de valores de mineralización característicos a cada litología. Mediante la aplicación de un modelo de drenaje, estos valores se acumulan en toda la red hidrográfica, ponderados según el caudal estimado en régimen natural.

Un primer prototipo del modelo fue desarrollado por el CEDEX dentro de los trabajos de caracterización de las masas de agua superficiales, que exige el artículo 5 de la DMA. En esta segunda fase, el CEDEX y el IGME están colaborando estrechamente en la mejora del modelo. Se ha incorporado información de mayor detalle, tanto espacial (litología), como temporal (hidrología), y se ha modificado el modelo conceptual, desagregando las diferentes fases del ciclo hidrológico y su efecto en la composición química del agua.



ESQUEMA DEL CONGRESO

Domingo, 2

16:30 - 19:00	ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN. NUEVAS INSCRIPCIONES - Secretaría
19:00 - 20:00	RECEPCIÓN DE BIENVENIDA - Facultad de Biología

Lunes, 3

	Aula Magna de Biología	Aula 1	Aula 2
08:00 - 19:00	ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN - Secretaría		
08:30 - 09:15	ACTO INAUGURAL		
09:15 - 10:00	C1-CONFERENCIA INAUGURAL		
10:00 - 11:30	P1-SESIÓN PÓSTERS - Zona Pósters		
11:30 - 12:00	PAUSA - CAFÉ		
12:00 - 13:30	OM1	OR1.1	OR2.1
13:30 - 15:00	DESCANSO		
15:00 - 16:30	OM2	OR1.2	OR2.2
16:30 - 17:00	PAUSA - CAFÉ		
17:00 - 18:30	OM3	OR1.3	OR2.3
19:30	RECEPCIÓN EN EL AYUNTAMIENTO DE BARCELONA - Salón Crónicas		

Martes, 4

	Aula Magna de Biología	Aula 1	Aula 2
08:00 - 19:00	ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN - Secretaría		
08:30 - 09:15	SP1-SESIÓN PLENARIA		
09:15 - 10:00	SP2-SESIÓN PLENARIA		
10:00 - 11:30	P2-SESIÓN PÓSTERS - Zona Pósters		
11:30 - 12:00	PAUSA - CAFÉ		
12:00 - 13:30	OM4	OR1.4	OR2.4
13:30 - 15:00	DESCANSO		
15:00 - 16:30	OM5	OR1.5	OR2.5
16:30 - 17:00	PAUSA - CAFÉ		
17:00 - 18:30	OM6	OR1.6	OR2.6
18:45 - 19:30	MR1-MESA REDONDA		MR2-MESA REDONDA
20:30	CENA DEL CONGRESO - Museo del Agua en la Fundació AGBAR en Cornellà de Llobregat		

Miércoles, 5

Visitas Técnicas

Jueves, 6

	Aula Magna de Geología	Aula 1	Aula 2
08:00 - 19:00	ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN - Secretaría		
08:30 - 09:15	SP3-SESIÓN PLENARIA		
09:15 - 10:00	SP4-SESIÓN PLENARIA		
10:00 - 11:30	P3-SESIÓN PÓSTERS - Zona Pósters		
11:30 - 12:00	PAUSA - CAFÉ		
12:00 - 13:30	OM7	OR1.7	OR2.7
13:30 - 15:00	DESCANSO		
15:00 - 16:30	OM8	OR1.8	OR2.8
16:30 - 17:00	PAUSA - CAFÉ		
17:00 - 18:30	OM9	OR1.9	OR2.9
21:00	ASAMBLEA GENERAL DE LA AEL		

Viernes, 7

	Aula Magna de Biología	Aula 1	Aula 2
08:00 - 19:00	ENTREGA DE DOCUMENTACIÓN - Secretaría		
08:30 - 09:30	SP5-SESIÓN PLENARIA		
09:30 - 11:00	P4-SESIÓN PÓSTERS - Zona Pósters		
11:00 - 11:30	PAUSA - CAFÉ		
11:30 - 13:30	OM10	OR1.10	OR2.10
13:30 - 15:00	DESCANSO		
15:00 - 16:30	OM11	OR1.11	
16:30 - 17:00	PAUSA - CAFÉ		
17:00 - 18:30	OM12	OR1.12	
18:30 - 19:00	ACTO DE CLAUSURA		

Domingo, 2 de julio

- 16:30 - 19:00 Entrega de la Documentación y nuevas inscripciones ▶ Secretaría General
19:00 - 20:00 Recepción de Bienvenida ▶ Facultad de Biología, Universidad de Barcelona

Lunes, 3 de julio

- 08:00 - 19:00 Entrega de la Documentación y nuevas inscripciones ▶ Secretaría General
08:30 - 09:15 Inauguración ▶ Aula Magna de Biología
09:15 - 10:00 C1 - CONFERENCIA RAMÓN MARGALEF. S. FISHER ▶ Aula Magna de Biología
Feedbacks between form and function in a stream landscape
10:00 - 11:30 P1 - SESIÓN DE PÓSTERS ▶ Área de Pósters (VER PÁGINA 18)
11:30 - 12:00 Pausa - Café
12:00 - 13:30 OM1 - ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y CAMBIO CLIMÁTICO (1) ▶ Aula Magna de Biología
Moderadores: Miguel Álvarez Cobelas (Madrid)
Presentación Carrillo Lechuga (Granada)
OM1-1 IDENTIFICACIÓN DE LA SEÑAL CLIMÁTICA EN LA RESPUESTA DE LOS SISTEMAS LACUSTRES AL CAMBIO GLOBAL: PROBLEMÁTICA, HERRAMIENTAS Y OPORTUNIDADES
Blas Valero Garcés, Pilar Mata Campo, Ana Moreno, Penélope González Samperiz, Mario Morellón, Celia Martín Puertas, Maite Rico, Juan Carlos Vega
OM1-2 EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES NUTRIENTES EN EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL (PNDT) DURANTE LOS ÚLTIMOS 1000 AÑOS
Fernando Domínguez Castro, Juan Ignacio Santisteban Navarro, Rosa Mediavilla López, M^a Blanca Ruiz Zapata, M^a José Gil García
OM1-3 PEQUEÑA EDAD DEL HIELO Y CAMBIOS EN LOS HUMEDALES DEL ESPACIO PROTEGIDO DE DOÑANA
Arturo Sousa Martín, Pablo García Murillo
OM1-4 INFLUENCE OF ULTRAVIOLET RADIATION ON THE DYNAMICS OF UV-ABSORBING COMPOUNDS IN FRESHWATER ALGAL BIOFILMS AND SCENEDESMUS VACUOLATUS
Enrique Navarro Rodríguez, Chris Robinson, Bettina Wagner, Renata Behra
12:00 - 13:30 OR1.1 - DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (1): ASPECTOS GENERALES ▶ Aula 1
Moderador: Rui Manuel Vitor Cortes (Vila Real, Portugal)
OR1.1-1 EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO MEDIANTE ÍNDICES BIÓTICOS (1990-2005)
Javier Oscoz Escudero, Concha Durán Lalaguna, Miriam Pardos Duque, Joaquín Gil Escoda, Ana Viamonte Martínez
OR1.1-2 PROTOCOLOS DE MUESTREO Y SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LA DMA EN LA CUENCA NORTE: SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETIVOS A DESARROLLAR
Amanda Miranda Braga, Isabel Pardo Gamundi, Jesús González Piedra
OR1.1-3 EL PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO: ESTADO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS
Concha Durán Lalaguna, Miriam Pardos Duque
OR1.1-4 PROPUESTA DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ESTACIONES DE REFERENCIA EN RÍOS MEDITERRÁNEOS EN EL CONTEXTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA
María del Mar Sánchez-Montoya, María Luisa Suárez Alonso, María Rosario Vidal-Abarca, José Manuel Poquet, Tura Puntí, Santiago Robles, Maruxa Álvarez, Javier Alba-Tercedor

P4-174

CANIBALISMO EN *ACANTHOCYCLOPS ROBUSTUS*

García-Chicote, J., Rojo, C. & Rodrigo, M.A.
Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva. Universitat de València.
Ap. Oficial 2085. 46071 Valencia.
(jaragarcia@ono.com)

Se ha demostrado que muchos copépodos actúan de forma canibal al alimentarse de sus propios huevos y nauplios, y este tipo de depredación se ha considerado como un factor de control de la población. Los estudios realizados sobre canibalismo de copépodos se han llevado a cabo casi exclusivamente en especies marinas. En este estudio se trata el canibalismo de la especie de copépodo *Acanthocyclops robustus*, de agua dulce y en la que los huevos permanecen unidos a la hembra adulta dentro de bolsas. Por ello, nos hemos centrado en el canibalismo de la hembra adulta sobre sus propios nauplios durante los dos primeros días tras la eclosión. Para demostrar la hipótesis de que el tiempo transcurrido desde la eclosión de los huevos afecta a la eficacia del canibalismo, ya que los nauplios se hacen más móviles conforme crecen, diseñamos una experiencia en la que introdujimos una hembra portadora de sacos de huevos en un matraz con 100 ml de agua (7 réplicas). Se utilizó un tratamiento control que consistió en retirar la hembra del cultivo nada más eclosionaron los huevos. Transcurridas 12 y 48 horas se contaron los nauplios que habían quedado en los cultivos. En una segunda experiencia, y para demostrar la hipótesis de que la concentración de alimento para el copépodo adulto en el medio (el rotífero *Keratella cochlearis*) afecta al canibalismo de nauplios por su propia madre, introdujimos una hembra portadora de sacos de huevos/matraz utilizando dos tratamientos distintos (con 7 réplicas) en cuanto a concentración inicial de alimento: 1,2 *Keratella*-mL⁻¹ y 0,6 *Keratella*-mL⁻¹. Transcurridas 48 horas se recontaron los nauplios que quedaban en los cultivos. Con estas experiencias hemos podido comprobar que no hay un efecto significativo del canibalismo sobre la densidad final de nauplios en el cultivo en las 12 primeras horas. Sin embargo, al aumentar el tiempo de exposición de los nauplios a la depredación por parte de la hembra adulta, aumentaba el número de nauplios depredados, debido a que la hembra disponía de más tiempo para atacarlos, aunque estos nauplios cada vez eran de mayor tamaño y presentaban mayor movilidad. La hembra de copépodo mostró una tasa de alimentación dependiente de la concentración de alimento que había en el medio: cuanto mayor era la densidad de alimento (*Keratella* más nauplios) en el medio, mayor era la tasa de depredación. No se observó depredación selectiva sobre los nauplios dependiente de la concentración total de alimento.

P4-175

DINÁMICA POBLACIONAL DE *HETEROCYPRIS BOSNIACA* EN CHARCAS ROCOSAS TEMPORALES DE VALENCIA (ESPAÑA)

Aguilar-Alberola, J. A., Mezquita, F.
Dept. Ecología, Fac. Biología, Univ. de València, Av. Dr. Moliner, 50.
E-46100 Burjassot, España.
(josep_pepinx@hotmail.com).

Heterocypris bosniaca fue descrito por Petkowski *et al.* en el 2000 a partir de muestras tomadas en los Balcanes, y dos años después, Martens *et al.* (2002) informaron de la presencia de una población en Israel. En nuestro caso, la especie se ha encontrado en 18 pequeñas charcas temporales en la roca calcárea en Valencia (España). Hemos elegido dos de éstas, que difieren en tamaño (32 x 59 y 92 x 120 cm) e iluminación para hacer un seguimiento de los parámetros ambientales y de la asociada dinámica poblacional de la especie. Se han realizado muestreos semanales desde Diciembre del 2004 hasta el final del segundo ciclo en el 2006, mientras las charcas contenían agua u ostrácodos vivos en el fango. Paralelamente se hicieron cultivos al laboratorio para poder determinar el número, tamaño y duración de los diferentes estadios de la especie. Nuestros resultados sugieren que la especie es de crecimiento rápido, con una duración aproximada de cada uno de los estadios juveniles de entre 2 y 4 días y unos 10 días para los adultos. Resulta además sorprendente la capacidad de los adultos de sobrevivir en el fango húmedo durante semanas a pesar de la ausencia de agua en la charca.

P4-176

DISTRIBUCIÓN DE LOS DECÁPODOS CARIDEOS EN LAS CUENCAS IBÉRICAS ORIENTALES: CAMBIOS ENTRE 1976 Y 1995

Sanz, S., Sanz-Brau, A.
Departament de Microbiologia i Ecologia. Facultat de Biologia. Universitat de València. E-46100 Burjassot (Spain). (ssanzl2@xtec.net)

Entre los años 1976 y 1984 se realizaron una serie de prospecciones en el área del Golfo de Valencia para delimitar la distribución geográfica de los decápodos *Palaemonetes zariquieyi*, *Dugastella valentina* y *Aryaephyra desmaresti*. Los resultados de aquellas campañas confirmaron el carácter endémico de las dos primeras especies así como establecieron su preferencia por hábitats de aguas epicontinentales. En el periodo 1990-1995 se llevó a cabo una exploración exhaustiva de todas las cuencas hidrográficas entre el Ebro y el Segura. Los resultados de esta última campaña, que reveló nuevas localidades para las tres especies, se presentan aquí. La zona conocida de distribución de *Dugastella valentina* se amplía notablemente hacia el sur. Así, mientras que en estudios anteriores se consideraba el área de Dénia como el límite meridional de la especie, nosotros encontramos que se distribuye ampliamente en todas las pequeñas cuencas del Prebético de la comarca de la Marina alicantina, llegando hasta la cuenca del río Amadorio. Aún más al sur se localizaron dos poblaciones muy aisladas, disjuntas respecto al área principal, y de estatus taxonómico incierto. Todos estos datos obligan a revisar las hipótesis previas sobre el origen biogeográfico y evolutivo de la especie, ligándolo a la paleogeografía del Estrecho Bético. En menor grado, también se extienden los límites de la especie hacia el interior. Las fuentes de tipo reoceno se añaden a los hábitats ya conocidos. También se amplían hacia el sur los límites conocidos para *Palaemonetes zariquieyi*, alcanzando diversas localidades de las cuencas del Algar y el Vinalopó. Aunque habita fuentes limnocrenas y cursos de agua, se reafirma su preferencia por marjales y lagunas. En el área de estudio, *Aryaephyra desmaresti* se confirma como una especie reófila distribuida preferentemente en los cursos mayores de la cuenca del Júcar, aunque también se encuentran algunas poblaciones estables en otras áreas y/o hábitats, como el marjal de Oliva-Pego. Comparando la composición faunal de aquellas localidades que fueron visitadas en ambas campañas se valoran los cambios experimentados por estas especies en cuanto a su estado de conservación. La principal conclusión es que, aunque en los tres decápodos se aprecia cierta regresión, este declive es más acusado en el caso de *Palaemonetes zariquieyi*. La destrucción o degradación de los marjales, que constituyen su hábitat preferente, se apunta como la posible causa de este retroceso.

P4-177

OSTRACODOS NO MARINOS DE LAS ISLAS CANARIAS: ACTUALIZACIÓN DEL CATÁLOGO Y RELACIONES ESPECIES-HÁBITAT

Zamora, L., Marco, J., Mezquita, F. & Vandekerckhove, J.
Dep. Microbiologia i Ecologia, Universitat de València. Av. Dr. Moliner, 50.
46100 Burjassot, Valencia, Spain
(laizasan@alumni.uv.es)

Las Islas Canarias presentan una gran heterogeneidad geográfica y climática, lo cual proporciona una excelente oportunidad para el estudio de la importancia relativa de factores regionales versus locales en la estructuración de las comunidades de animales y plantas. Los ostrácodos pueden ser idóneos para este tipo de estudios, dado que son ubicuos en este archipiélago, no muestran ningún endemismo y están representados por un gran número de especies. A pesar de esfuerzos anteriores, las Canarias todavía carecían de un análisis detallado de la relaciones especies-ambiente para este grupo. Del conjunto de islas que forman este archipiélago hemos muestreado Tenerife y La Palma, y hemos encontrado ostrácodos en 25 estaciones con unas características ecológicas altamente contrastadas. Los ambientes estudiados se caracterizaron a partir de análisis limnológicos (temperatura, pH, oxígeno disuelto, conductividad, aniones principales) y una evaluación de otros parámetros ambientales como la morfología, vegetación, sustrato, etc. Las comunidades de ostrácodos son relativamente pobres en especies (una media de 3,2 especies por punto de muestreo), siendo la especie dominante *Heterocypris incongruens* (Ramdohr, 1808), presente en 15 puntos. A pesar de esto, la riqueza regional en especies es relativamente alta (27 especies citadas hasta el momento) un resultado que enfatiza la presencia de una gran variedad de hábitats. De la comunidad de ostrácodos que hemos encontrado, *Candonopsis scourfieldi* Brady, 1910, *Eucypris virens* (Jurine, 1820), *Fabaeformiscandona* sp. Krsti?, 1972, *Potamocypis unicaudata* Schaäfer, 1943 y *P. producta* (Sars, 1924) son nuevas citas para el archipiélago canario; en su mayoría características de ambientes temporales, al igual que la especie predominante. A partir de análisis multivariados de ordenación, se observa que la estructura de las comunidades de ostrácodos parece determinada principalmente por los gradientes químicos (pH, oxígeno, composición iónica) del agua.

APORTACIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS CARÁCEAS (CHARACEAE) DE LA CUENCA DEL DUERO

Flor-Arnat, N y Cambra Sánchez, J

Dept. de Biología Vegetal (Unidad de Botánica). Facultad de Biología. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. Barcelona 08028. n.flor@ub.edu

Las caráceas son un grupo de algas verdes macroscópicas que forman praderas sumergidas en muchos ecosistemas con aguas relativamente estancadas: lagos, lagunas o balsas. Nuestros principales objetivos a lo largo de la campaña realizada por la cuenca del Duero durante el verano de 2005, fueron el muestrear el mayor número de localidades posibles y caracterizar las fitocenosis encontradas, centrándonos en las caráceas, para así poder valorar el estado ecológico de los humedales, comparando los datos obtenidos sobre la familia Characeae con los de obras anteriores, y proponer mejoras de conservación de los mismos. A lo largo de la campaña se visitaron un total de 71 localidades de las 9 provincias castellano-leonesas, situadas desde la alta montaña hasta la campiña. A parte de la procedencia del agua, otros factores antropogénicos y regionales, como el clima o la geología, sumados a factores más locales, como la morfometría del humedal, las características edáficas o la altitud a la que se encontraban, fueron los principales determinantes de las características ecológicas de las lagunas (temporalidad, mineralización, turbiedad). Se constató un elevado ritmo de alteración y deterioro de los humedales de la cuenca del Duero, ya fuera por el desarrollo agrícola y la ejecución de planes de concentración parcelaria, causantes de desecación y/o desaparición de los humedales, por un notable aumento en la eutrofización y contaminación de las aguas o por el uso de las lagunas para fines ganaderos o piscícolas. En 13 de las 71 localidades muestreadas se encontraron caráceas, siendo 12 de estas localidades catalogadas con un buen estado ecológico general, 37 se encontraron alteradas, básicamente por eutrofia de las aguas y 22 se encontraron secas. Igualmente también observamos una disminución tanto en el tamaño como en la profundidad de las lagunas, así como una concentración de las sales y aumento de la conductividad de las aguas y un mayor grado de eutrofia y contaminación.

Se encontraron un total de 8 especies del género Chara (*C. aspera*, *C. canescens*, *C. comvinctus*, *C. contraria*, *C. globularis*, *C. hispida var. major f. rudis*, *C. hispida var. polyacantha* i *C. vulgaris*) y 3 especies del género Nitella (*N. confervacea*, *N. flexilis* y *N. gracilis*), y otro espécimen de este mismo género que, por falta de caracteres suficientes, únicamente se pudo determinar como perteneciente al grupo *anarthrodactylae*. A su vez, se tipificaron únicamente tres tipos lagunares, que se diferenciaron a partir de criterios basados en los datos físico-químicos tomados en el campo y por la presencia de determinadas especies de caráceas.

LA FUNCIÓN DE LAS PRADERAS DE CARÓFITOS COMO SUMIDERO DE NITRÓGENO EN UNA LAGUNA DEL PARQUE NATURAL DE LAS LAGUNAS DE RUEDERA (CASTILLA-LA MANCHA)

Rodrigo, M.A.¹, Rojo, C.² & Álvarez-Cobelas, M.²

¹Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Universitat de València. Ap. Oficial 2085, 46071 Valencia. (maria.a.rodrigo@uv.es)

²Instituto de Recursos Naturales, CSIC. Serrano 115 dpdo. 28006 Madrid.

En la laguna Colgada, que ha experimentado durante años una intensa contaminación por nitratos, se desarrolla una densa pradera de carófitos, constituida principalmente por la especie *Chara hispida*. Se ha evaluado la capacidad de estos lechos de *Chara* para actuar como fuente o sumidero de nitrógeno a partir del estudio de su crecimiento, de la incorporación de N y de la descomposición. Para ello, se germinaron esporas de *Chara* procedentes de la Colgada en mesocosmos experimentales en el laboratorio, bajo condiciones que se aproximaban lo más posible a las de la laguna. La tasa de crecimiento de los pies individuales de *Chara* fue de 0.104 cm día⁻¹. Las tasas de incorporación de N se determinaron en dos momentos del crecimiento de *Chara* mediante adición de ¹⁵N en los mesocosmos. Se obtuvieron valores de 0.017-0.054 mgN⁻¹(gPS-h)⁻¹ a los 166 y 323 días después de la germinación, respectivamente. Una vez finalizados los experimentos de incorporación, el mismo material vegetal sirvió para estudiar su descomposición. Se utilizaron dos tipos de bolsas de descomposición: la descomposición total (debida a procesos químico-microbiológicos con la participación de los invertebrados) se llevó a cabo en bolsas perforadas (3 mm de poro) y se utilizaron bolsas no perforadas para la determinación de la descomposición debida exclusivamente a procesos químico-microbiológicos. La pérdida de peso seco del material de *Chara* en descomposición se ajustó significativamente a un modelo exponencial negativo y las tasas de descomposición fueron bajas (0.016-0.009 día⁻¹). La tasa de liberación de N calculada a partir de la desaparición del contenido en N en los tejidos de *Chara* fue de 0.012 día⁻¹ y no hubo diferencias estadísticamente significativas en función del tipo de bolsa de descomposición utilizada. La descomposición de los carófitos por invertebrados durante nuestros experimentos resultó despreciable en comparación con la debida a procesos químico-microbiológicos. Todos los valores obtenidos en este estudio relacionados con la función de los carófitos como fuente de N hacia el ambiente son más bajos que la tasa diaria de incorporación de N. Aproximadamente el 38% del N incorporado por las praderas de *Chara* durante su periodo de crecimiento permanece retenido en su biomasa al final del periodo de descomposición en la laguna. Así pues, dada la elevada biomasa de carófitos desarrollada en la Colgada, su capacidad para incorporar N, su baja tasa de descomposición y su capacidad para resistir las condiciones invernales, concluimos que las praderas de *Chara* están actuando como un sumidero de nitrógeno en esta laguna.

CRESCIMENTO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE EICHORNIA CRASSIPES EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE N E P

Camargo, A.F.M. & Biudes, J.F.V.

Dept. Ecologia. Universidade Estadual Paulista (UNESP). Av. 24-A, 1515. CEP 13.506-900 Rio Claro/SP. Brasil. (afmc@rc.unesp.br)

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e a composição química da macrófita aquática flutuante *Eichhornia crassipes* em diferentes concentrações de N e P. O experimento foi desenvolvido no Centro de Aquicultura da UNESP (CAUNESP), em Jaboticabal (SP-Brasil), durante 7 meses (fevereiro a agosto de 2004). *E. crassipes* foi cultivada em água com 3 condições de nutrientes (tratamentos), com 3 repetições. As condições de nutrientes foram: tratamento 1 (N-total= 0,53mg.L⁻¹, N-inorgânico total= 0,120mg.L⁻¹, P-Total= 0,115mg.L⁻¹ e P-PO₄ = 0,025mg.L⁻¹), tratamento 2 (NT= 0,39mg.L⁻¹, NIT= 0,075mg.L⁻¹, PT= 0,060mg.L⁻¹ e P-PO₄= 0,013mg.L⁻¹) e tratamento 3 (NT= 0,29mg.L⁻¹, NIT= 0,045mg.L⁻¹, PT= 0,030 mg.L⁻¹ e P-PO₄= 0,005mg.L⁻¹). As 9 unidades experimentais eram constituídas por tanques de fibra de vidro (2m x 1m x 0,4m) e foram, inicialmente, povoadas com 125g de Massa Seca/m² de *E. crassipes*. Mensalmente, o peso fresco de *E. crassipes* foi medido, para determinação da taxa de crescimento específico (TCE), produtividade e da capacidade de suporte (K) de *E. crassipes*. No final do experimento, amostras de *E. crassipes* foram obtidas para determinação da relação: R = biomassa emersa/biomassa submersa. As concentrações de N-total e P-total na biomassa de *E. crassipes* também foram determinadas. *E. crassipes* apresentou valores significativamente maiores de TCE, produtividade e K (0,015g.dia⁻¹; 5,01 Kg de MS.m⁻².ano⁻¹; 3,020g de MS.m⁻², respectivamente) na água com maiores concentrações de N e P. Na água com menores concentrações de N e P, os valores de TCE, produtividade e K de *E. crassipes* foram significativamente menores (0,010g.dia⁻¹; 1,67 Kg de MS.m⁻².ano⁻¹; 1,050g de MS.m⁻², respectivamente). R foi significativamente maior (1,52) na água com maiores concentrações de N e P e menor (0,82) na água com menores concentrações de N e P. Da mesma forma, as concentrações de N-total e P-total na biomassa de *E. crassipes* foram significativamente maiores na água com maiores concentrações de N e P. Concluímos que a produtividade e a TCE de *E. crassipes* aumenta com o acréscimo de N e P na água, o que indica risco de proliferação em ambientes aquáticos naturais submetidos ao enriquecimento destes nutrientes. Com o aumento das concentrações de N e P na água, *E. crassipes* investe menos na produção de biomassa submersa (raízes).

DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE CRECIMIENTO ALGAL (AGP) EN EL LAGO ALCHICHICA, PUEBLA, BAJO CONDICIONES EXPERIMENTALES EN MICROCOSMOS Y MESOCOSMOS

Ramos Higuera Erik¹, Alcocer Durand Javier² y Camacho Antonio¹.

¹ Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, UNAM. (erikrah@yahoo.com.mx)

² Proyecto de Investigación en Limnología Tropical (PILT), FES Iztacala, UNAM. Av. de Los Barrios 1, Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, C.P. 54090 Edo. México, México. Dept. Microbiología y Ecología. Inst. Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Fac. Biología. Univ. Valencia. E-46100 Burjassot-Valencia. España.

La determinación del potencial del crecimiento algal (AGP, por sus siglas en inglés) en un cuerpo acuático, evalúa la respuesta de la comunidad fitoplanctónica a cambios en la concentración de nutrientes, mediante la realización de bioensayos. A diferencia de los lagos templados en donde el fósforo es el elemento clave que promueve el crecimiento fitoplanctónico, existe evidencia creciente de que el nitrógeno es el elemento clave en los lagos tropicales. Por lo anterior, el presente estudio tiene como propósito evaluar el AGP de las aguas del Lago Alchichica bajo diferentes tratamientos de enriquecimiento, con nitrógeno (N), fósforo (P) y nitrógeno+fósforo (NP), durante los cuatro estadios característicos de su hidrodinámica (i.e., circulación, estratificación temprana, estratificación bien establecida y estratificación tardía), bajo dos diferentes escalas experimentales: microcosmos en condiciones de laboratorio y mesocosmos *in situ*, mediante la evaluación fluorométrica de los cambios diarios de la concentración de clorofila-a *in vivo*, expresado como porcentaje de cambio relativo con respecto al control.

El AGP de las aguas de cualquier lago es función de la disposición de nutrientes, lo cual depende de su hidrodinámica o bien de aportes externos. Los valores máximos de AGP en el microcosmos y mesocosmos se reportaron durante la estratificación tardía (noviembre), lo cual coincide con el proceso de erosión de la termoclina que aporta nutrientes a la capa de mezcla, además de los captados durante la época de lluvias. Los valores mínimos de AGP se reportaron durante la mezcla (febrero), cuando la concentración de nutrientes es alta y homogénea en la columna de agua, generando variaciones menores en el crecimiento del fitoplancton y por consecuencia en los valores de AGP. El tratamiento enriquecido con NP fue el que presentó los valores máximos de AGP en el mesocosmos durante los cuatro estadios del lago, mostrando diferencias significativas con respecto a los demás tratamientos. En el caso de los microcosmos el enriquecimiento con NP presentó valores máximos durante la estratificación bien establecida y tardía, mostrando diferencias significativas respecto a los demás tratamientos. En los microcosmos que corresponden a la mezcla y la estratificación temprana todos los tratamientos se comportaron de manera similar, sin mostrar diferencias significativas entre ellos. En vista de la naturaleza oligotrófica del lago, es probable que la adición de un solo elemento produzca un crecimiento limitado hasta que el otro nutriente se acaba. Cuando ambos nutrientes son añadidos (co-limitación), el crecimiento es sostenido y la respuesta detectable.



OR1.1-5 TIPIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA *VERSUS* ZONIFICACIÓN BIOLÓGICA EN LOS RÍOS CÁNTABROS, IMPLICACIONES PARA LA APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA
José Barquín Ortiz, Araceli Puente, José Juanes, Mario Álvarez, Pablo Ugarte, Andrés García, César Álvarez, José Antonio Revilla

OR1.1-6 CARACTERIZACIÓN JERÁRQUICA Y CLASIFICACIÓN DE LOS RÍOS DE NAVARRA
M. Marchamalo, C. Alonso, D. García de Jalón, M. González del Tánago, D. Baeza, P. Vizcaíno

12:00 - 13:30

OR2.1 - DINÁMICA DE LA MATERIA ORGÁNICA Y NUTRIENTES EN RÍOS (1) ▶ Aula 2
Dinámica de nutrientes y procesos biogeoquímicos
Moderadora: Eugenia Martí Roca (Girona)

OR2.1-1 SEGUIMIENTO LIMNOLÓGICO DEL RÍO NEGRO (ZAMORA)
José Carlos Vega Ureta, Javier Morales Martín, Esther Peñín, Pablo Santos Redín, Jesús Palacios Alberti

OR2.1-2 CHANGES IN DISSOLVED NUTRIENT LOADING IN THE LOWER EBRO RIVER
Carles Ibáñez Martí, Narcís Prat Fornells, Concha Durán, Miriam Pardos, Antoni Munné, Nuno Caiola, Rosa Andreu, Nuria Cid

OR2.1-3 EVOLUCIÓN DEL NITRÓGENO INORGÁNICO DISUELTO -Y DE LA RATIO N-NÍTRICO ÷ N-AMÓNICO- EN SU CIRCULACIÓN A TRAVÉS DE UNA PEQUEÑA CUENCA HIDROGRÁFICA MEDITERRÁNEA DE CARÁCTER CEREALISTA
Luis Lassaletta, Esperanza Martínez-Conde, Héctor García, José Vicente Rovira

OR2.1-4 ASIMILACIÓN Y DESNITRIFICACIÓN COMO VÍAS DE RETENCIÓN DE NITRÓGENO EN RÍOS QUE DRENAN CUENCAS CON DIFERENTES USOS DEL TERRITORIO
Daniel von Schiller, Eugenia Martí, Joan Lluís Riera, Mireia Martí

OR2.1-5 COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ADICIÓN CONTINUA (CONSTANT RATE) E INSTANTÁNEA (SLUG ADDITION) PARA EL ESTUDIO DE LA RETENCIÓN DE NUTRIENTES EN RÍOS MEDITERRÁNEOS
Marta Álvarez Pérez, Andrea Butturini, Francesc Sabater

15:00 - 16:30

OM2 - ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y CAMBIO CLIMÁTICO (2) ▶ Aula Magna de Biología
Moderador: Miguel Álvarez Cobelas (Madrid)

OM2-1 INFLUENCIA DE LA DEPOSICIÓN DE AEROSOLLES ATMOSFÉRICOS EN LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA EN EL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
O. Romera, R. Morales-Baquero, C. Pérez-Martínez

OM2-2 ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA EN EL CURSO MEDIO DEL RÍO EBRO
Jordi Prats Rodríguez, Rafael Val, Joan Armengol, Josep Dolz

OM2-3 VARIABILIDAD INTERANUAL DEL BALANCE DE CALOR Y DE LA TEMPERATURA MEDIA DEL AGUA EN UN EMBALSE MEDITERRÁNEO
Enrique Moreno-Ostos, Rafael Marcé, Jaime Ordóñez, Juan Carlos García, Josep Dolz, Joan Armengol

OM2-4 EFECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA RESPUESTA BIOGEOQUÍMICA DE RÍOS SITUADOS A LO LARGO DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL CALCÁREO (PIRINEOS CENTRALES)
Paula Fonollà Araujo, Eugènia Martí Roca, Francesc Sabater

OM2-5 EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS LAGOS PIRENAICOS: SITUACIÓN ACTUAL Y ESPECULACIONES DE FUTURO
Jordi Catalán

OM2-6 VULNERABILIDAD DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS DE ALTA MONTAÑA FRENTE A MÚLTIPLES FACTORES DE ESTRÉS ABIÓTICOS
Presentación Carrillo Lechuga, José Antonio Delgado-Molina, Juan Manuel Medina-Sánchez, Manuel Villar-Ariza, Francisco José Bullejos

15:00 - 16:30

OR1.2 - DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (2) ▶ Aula 1
Hidromorfología
Moderadora: Concha Durán Lalaguna (Zaragoza)

OR1.2-1 COMBINING HABITAT AND BIOLOGICAL CHARACTERIZATION: ECOLOGICAL VALIDATION OF THE RIVER HABITAT
Rui Manuel Vitor Cortes, Daniel Gustavo Oliveira, Samantha Jane Hughes, Simone Graça Vrandas de Oliveira

OR1.2-2 ANÁLISIS DE LOS PROCESOS HIDRO-MORFOLÓGICOS FLUVIALES PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS Y EL DISEÑO DE SU RESTAURACIÓN
M. González del Tánago, D. García de Jalón

OR1.2-3 IHG: UN ÍNDICE PARA LA VALORACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DE SISTEMAS FLUVIALES
Alfredo Ollero Ojeda, Daniel Ballarín Ferrer, Elena Díaz Bea, Daniel Mora Mur, Miguel Sánchez Fabre, Vanesa Acín Naverac, María Teresa Echeverría Arnedo, Askoa Ibasate González

OR1.2-4 PRIMEROS DATOS SOBRE LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL SEGURA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA RED PROVISIONAL DE ESTACIONES DE REFERENCIA EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

María Luisa Suárez Alonso, María Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez, María del Mar Sánchez Montoya, Andrés Mellado Díaz, Jesús Mora Colmenar, Miguel Ángel Ortiz de Andrés, Francisco Almagro Costa

OR1.2-5 BASES PARA LA DELIMITACIÓN FUNCIONAL DEL ESPACIO FLUVIAL Y SU APLICACIÓN A LA PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Elena María Muñoz Espinosa, Ignacio Miguel Español Echániz, Máximo Florín Beltrán

OR1.2-6 DISEÑO DE UN ÍNDICE DE CONECTIVIDAD FLUVIAL (ICF) PARA EVALUAR LA CONTINUIDAD SEGÚN LAS DIRECTRICES DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (2000/60/CE)

Carolina Solá Ortega, Aida Queralt, David Sáez, Vicenç Acuña, Rosa Casanovas-Berenguer, Montserrat Real, Antoni Munné

15:00 - 16:30

OR2.2 - DINÁMICA DE LA MATERIA ORGÁNICA Y NUTRIENTES EN RÍOS (2) ▶ Aula 2

Hidrobiogeoquímica

Moderadora: Eugènia Martí Roca (Girona)

OR2.2-1 DINÁMICA DEL NITRÓGENO EN CAUCES TEMPORALES MEDITERRÁNEOS: PAPEL DE LA GEOLOGÍA

Rosa Gómez Cerezo

OR2.2-2 INFLUENCIA DE LA ZONA ALUVIAL EN LA HIDROBIOGEOQUÍMICA DE UNA RIERA INTERMITENTE

Susana Bernal Berenguer, Francesc Sabater Comas

OR2.2-3 EXPLORING THE VARIABILITY OF DOC AND NITRATE C-Q HYSTERESIS IN MEDITERRANEAN HEADWATER STREAMS: A SYNTHETIC APPROACH

Andrea Butturini, Francesc Gallart, Jerome Latron, Eusebi Vázquez, Francesc Sabater

OR2.2-4 EFFECTS OF LEAF FALL ON SURFACE-SUBSURFACE WATER EXCHANGE IN A SMALL MEDITERRANEAN STREAM

Alba Argerich, Eugenia Martí, Miquel Ribot, Francesc Sabater, Daniel von Schiller

OR2.2-5 LA DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA EN LAS ORILLAS DE LOS RÍOS: EFECTO DEL ANEGAMIENTO PERIÓDICO SOBRE LA DINÁMICA DEL PROCESO

Fernando Roberto Momo Gil, Ana Torremorell, Hilda Patricia Gantes

16:30 - 17:00

Pausa - Café

17:00 - 18:30

OM3 - ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y CAMBIO CLIMÁTICO (3) ▶ Aula Magna de Biología

Moderador: Miguel Álvarez Cobelas (Madrid)

OM3-1 FACTORES DE CAMBIO GLOBAL QUE ALTERAN LA EFICIENCIA EN LA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA DESDE LOS PRODUCTORES PRIMARIOS A LOS CONSUMIDORES

Manuel Villar Argai, Francisco José Bullesjos, José Delgado Molina, Juan Manuel Medina Sánchez, Eloisa Ramos Rodríguez, Olga Ruíz Pérez, Juan Carlos Navarro, Presentación Carrillo

OM3-2 RESPONSE OF MACROINVERTEBRATES TO EXPERIMENTAL NUTRIENT AND FISH ADDITIONS IN EUROPEAN LOCALITIES OF DIFFERENT LATITUDES

María Rosa Miracle, Brian Moss, D. Balayla, E. Bécares, C. Fernández-Aláez, P. García, M. Gyllström

OM3-3 LA VARIABILIDAD HIDROQUÍMICA ¿ES UNA RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO?: EL CASO DEL RÍO CHICAMO (S.E. DE ESPAÑA)

M^a Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez, M^a Luisa Suárez Alonso, Rosa Gómez Cerezo

OM3-4 TEMPORAL DYNAMICS OF THE HYDROLOGY, WATER CHEMISTRY AND LEAF LITTER CONTRIBUTION IN A MEDITERRANEAN STREAM: LOCAL OR GLOBAL CHANGE?

Sergi Sabater Cortés, Vicenç Acuña, Andrea Butturini, Isabel Muñoz, Anna Romani

OM3-5 DIFERENCIAS ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN LAS REGIONES MEDITERRÁNEA Y TEMPLADA: IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Nuria Bonada, Sylvain Dolédec, Bernhard Statzner

17:00 - 18:30

OR1.3 - DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (3) ▶ Aula 1

Elementos de calidad-1

Moderadora: María Luisa Suárez Alonso (Murcia)

OR1.3-1 UTILIZAÇÃO DE ÍNDICES BIOLÓGICOS BASEADOS EM DIATOMÁCEAS E MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE ECOLÓGICA DE SISTEMAS LÓTICOS INSULARES (ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES)

Vitor Gonçalves, Pedro Miguel Raposeiro, Ana Cristina Cunha

P4-166

FITOPLANCTON DEL TRAMO FINAL DEL RÍO JUCAR, VALENCIA, (ESPAÑA)

Pérez, M.C. y Comas, A.

Centro de Investigaciones Alcológicas de Cienfuegos.

A.P. 202, Cienfuegos 55100, Cuba.

(mcperez@wanadoo.es)

El río Júcar es un río mediterráneo que desemboca al lado de la ciudad de Cullera en la provincia de Valencia, tiene 497,5 km de largo y varios tributarios siendo el río Cabriel el más importante. La descarga anual del río está regulada por varios embalses siendo los mayores y más importantes: Alarcón, Contreras y Tous. El principal uso del agua de la cuenca es para el consumo agrícola y el abastecimiento a la población y a la industria. Entre 2001 y 2006 se han colectado muestras de fitoplancton con botella y con red de plancton de 20 µm de abertura de malla, en un punto de muestreo próximo a la carretera nacional. En este estudio preliminar se presentan las observaciones taxonómicas de la comunidad fitoplanctónica que ha estado representada por 87 taxa con una importante diversidad de Chlorophyceae (48 taxa) al igual que en otros ríos mediterráneos. Los géneros que presentaron la mayor diversidad específica fueron *Desmodesmus* y *Scenedesmus* sp.

P4-167

FITOPLANCTON DE LAGUNAS Y TURBERAS DE MONTAÑA DEL NOROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Negro, A. L.¹, De Hoyos, C.², Aldasoro, J. J.¹ & Vega, J. C.⁴

¹ Área Ecología, Fac. Biología, Univ. Salamanca, 37007 Salamanca.

² Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX), Paseo Bajo Virgen del Puerto 3.

28005 Madrid.

³ Real Jardín Botánico de Madrid, Plaza Murillo 2, 28014 Madrid.

⁴ C/ Eras 1, 49300 Puebla de Sanabria, Zamora

(negro@usal.es)

En las sierras Segundera y Cabrera (NW Zamora) y en la Cordillera Cantábrica existe un gran número de lagunas de origen glaciar y turberas poco estudiadas hasta ahora. El objetivo de este trabajo era estudiar cualitativa y cuantitativamente las comunidades fitoplanctónicas de estos ecosistemas, y sus relaciones con las principales variables físico-químicas del agua. En S^a Segundera se efectuaron dos campañas de muestreos (verano de 1993 y primavera de 1994) en un total de 44 ecosistemas, además de un seguimiento en dos lagunas y dos turberas representativas de la zona entre 1993 y 1995. En la C^a Cantábrica se llevaron a cabo muestreos puntuales en 48 ecosistemas, entre los años 1994 y 1997, principalmente durante la época estival. En el estudio aparecieron 801 taxones de microalgas, correspondiendo el mayor número a las zigofíceas (258) y diatomeas pennaes (189), muchas de ellas ticolanctónicas. La riqueza taxonómica por muestra analizada fue superior en los ecosistemas de S^a Segundera, resultado que consideramos relacionado con el pH más bajo de las lagunas de S^a Segundera, característica que favorece la diversidad de desmídáceas, y las concentraciones de fósforo ligeramente más altas en S^a Segundera. La composición del fitoplancton es característica de ecosistemas oligotróficos. Cuantitativamente (resultados expresados en biovolumen) las algas más abundantes fueron las clorofitas y diatomeas, aunque en S^a Segundera también destacaron las algas flageladas (crisofíceas, criptofitas, dinoflageladas, clorofitas), en gran parte pertenecientes al nanoplancton. Las cianobacterias fueron poco abundantes en ambas zonas. No obstante en S^a Segundera, con valores menores de la relación nitrógeno:fósforo, las cianobacterias nostocales fueron ligeramente más abundantes. Esta diferencia puede deberse a las menores concentraciones de calcio (menor precipitación del fósforo) en S^a Segundera que en la C^a Cantábrica, característica derivada del diferente sustrato geológico de ambas zonas. Análisis multivariantes efectuados muestran que las diferencias entre las comunidades fitoplanctónicas de las dos zonas de estudio están más determinadas por el contenido iónico del agua que por los principales nutrientes (fósforo, nitrógeno). Si consideramos un área más restringida (S^a Segundera), con un gradiente de mineralización pequeño, las formas de nitrógeno y fósforo ganan importancia, pero están más relacionadas con cambios temporales del fitoplancton que con diferencias entre ecosistemas.

P4-168

DIVERSIDAD DE DIATOMEAS EPILÍTICAS EN LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL DUERO

Blanco, S.¹, Bécares, E.¹, Ector, L.²

¹ Área de Ecología, Universidad de León, E-24071 León (España).

degsbl@unileon.es

² Département Environnement et Agro-biotechnologies, Centre de Recherche Public - Gabriel Lippmann, 41 Rue du Brill, L-4422 Belvaux (Luxembourg).

Durante un muestreo realizado en 137 puntos de la red fluvial de la cuenca del Duero en verano de 2004 se realizó un inventario de la flora de diatomeas epilíticas en el que hallaron un total de 432 especies, con un promedio de 18 géneros y 33 taxones específicos o subespecíficos en cada inventario, lo que representa una riqueza comparativamente mayor que la hallada en otros estudios similares. Esta riqueza es atribuible a la elevada heterogeneidad de condiciones ecológicas presentes a lo largo de la cuenca. Se observa que, en general, las especies más abundantes son también las más ampliamente distribuidas (mayor frecuencia de ocurrencia). El análisis multivariante muestra que los diferentes taxones se distribuyen según las condiciones ambientales de acuerdo con sus respectivos espectros autoecológicos. Los parámetros estructurales de esta taxocenosis muestran una clara relación con los factores físicos y químicos del medio, de forma que existe una correlación positiva y significativa entre diversidad (riqueza, índice de Shannon y equitabilidad) y las variables indicadoras del estado trófico del agua (concentración de nutrientes, conductividad, DQO, etc.), en base a lo cual se discute, para el caso de estos organismos fitobentónicos, la utilidad de los índices de diversidad como indicadores de calidad en medios lóticos. Se estudia igualmente la relación entre frecuencia y riqueza específica, así como los modelos de distribución de abundancia y las curvas de acumulación de especies en función del esfuerzo de muestreo como método de descripción y evaluación de la diversidad de diatomeas en esta cuenca hidrográfica.

P4-169

RESPUESTA DE LA COMUNIDAD DE DIATOMEAS BENTÓNICAS AL VERTIDO DE UNA PISCIFACTORÍA EN LA CABECERA DEL RÍO TAJUÑA (GUADALAJARA, ESPAÑA)

Jiménez, A., Gonzalo-Gómez, C. & Camargo, J.A.

Dept. Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Alcalá, 28871 Alcalá de Henares (Madrid), España.

(alma_jimenez@wanadoo.es)

La contaminación más frecuente en los vertidos de las piscifactorías continentales corresponde a materia orgánica y enriquecimiento de nutrientes, sobre todo cuando para la alimentación de los peces se utilizan piensos compuestos. En España muchas piscifactorías continentales están situadas en las cabeceras de los ríos. Sin embargo, los cambios físico-químicos y biológicos producidos por sus vertidos en los ríos receptores raramente han sido estudiados. En este trabajo presentamos datos recientes (febrero de 2006) sobre la respuesta de la comunidad de diatomeas bentónicas al vertido de una piscifactoría. Las algas se muestrearon raspando la superficie de las piedras sumergidas. Las muestras se conservaron con formaldehído al 4% y después se limpiaron con una solución de peróxido de hidrógeno. Para su identificación se utilizó un microscopio óptico con una magnificación de 1000 x, usando al menos 400 valvas por muestra. La identificación taxonómica se basó en los trabajos de Krammer y Lange-Bertalot (1986-1991). El área de las piedras se estimó mediante el método del papel de aluminio. Las concentraciones de nitrato, amonio y fosfato aumentaron de forma significativa, mientras que la concentración de oxígeno disuelto disminuyó. Además, el sustrato pedregoso natural del río estaba recubierto por una capa relativamente gruesa de materia orgánica sedimentada en las cercanías del vertido (estación de muestreo S-2). Aunque en S-2 no se encontraron diatomeas por la fuerte sedimentación, a distancias más alejadas del vertido (estaciones S-3 y S-4), donde el sustrato pedregoso ya se había recuperado, la comunidad de diatomeas bentónicas experimentó un aumento significativo, tanto en su abundancia (algas/cm²) como en su diversidad (número de especies). No obstante, en S-3 y S-4, especies como *Navicula cuspidata* y *Tabellaria fenestrata* no fueron encontradas o habían disminuido su abundancia con respecto a la estación de referencia (S-1). La aplicación de algunos índices de diatomeas para evaluar la alteración del estado ecológico según la Directiva Marco del Agua se mostró contradictoria, por lo que concluimos que esta metodología debería ser mejorada.

ESTUDIO FLORÍSTICO Y DISTRIBUCIÓN DEL GÉNERO *EUNOTIA* EHRENBERG 1837 (*BACILLARIOPHYCEAE*) EN RÍOS DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL NORTE DE ESPAÑA

Ortiz-Lerín, R. y Cambra, J.
Departamento de Biología Vegetal. Universidad de Barcelona.
Av. Diagonal 645, 08028 Barcelona. España.
(rosier_ortiz66@yahoo.es)

El género *Eunotia* Ehrenberg es el representante más importante de las eunotiáceas (*Bacillariophyceae*) en las aguas de la península Ibérica. Es un género bastante diversificado que comprende alrededor de unas 200 especies. Todo y su carácter cosmopolita, numerosas especies se encuentran restringidas en áreas tropicales debido a su preferencia por las aguas dulces especialmente ácidas y oligotróficas.

El objetivo principal de este trabajo es contribuir al conocimiento de las especies del género *Eunotia* en la península Ibérica, ya que, a pesar de que empieza a ser un género más conocido a nivel mundial, hay pocas referencias sobre su distribución y autoecología en la península Ibérica.

Durante el verano y el otoño del 2003 se realizó un muestreo de la flora de diatomeas epifíticas en un total de 397 estaciones pertenecientes a la red de control de la Confederación Hidrográfica del Norte (CHN). La recogida de las muestras del epifiton, el tratamiento químico de las muestras y la cuantificación de las especies por localidad se ha basado en las normas europeas (CEN, 2002 y CEN, 2001). Se han realizado observaciones al microscopio electrónico de rastreo para profundizar en el conocimiento morfológico de los frústulos.

De las 396 estaciones estudiadas se han encontrado diatomeas del género *Eunotia* en 117 localidades. La comunidad autonómica con más representación ha sido Galicia con 78. Un total de 19 taxones del género *Eunotia* han sido determinados, 18 de ellos a nivel específico. La especie con una distribución más amplia ha sido *E. minor* (Kützing) Grunow in van Heurck, en un total de 69 localidades. Se ha encontrado una posible nueva cita para la península Ibérica: *Eunotia exigua* (Brebisson) Rabenhorst var. *nevella* (Grunow) Nörpel et Alie. Finalmente, el estudio confirma que las especies del género *Eunotia* prefieren aguas limpias y de pH ácido para su crecimiento, ya que no se encuentran en localidades con pH alcalinos a pesar de su buena calidad.

EFFECTOS DE LA ESTRATIFICACIÓN Y DE LA DINÁMICA DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES HIDROQUÍMICOS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DEL PLANCTON FOTO-AUTÓTROFO DE UN LAGO KÁRSTICO

Chicote, A.¹, Camacho, A.², Rico, E.¹, Guerrero, M.C.³
¹ Dept. Ciencia y Tecnología Agroforestal. Univ. Castilla-La Mancha. Av. Camilo José Cela s/n. 13071 Ciudad Real. (alvaro.chicote@uclm.es)
² Dept. Microbiología y Ecología. Univ. Valencia. C. Doctor Moliner, 50 46100 Burjassot. Valencia.
³ Dept. Ecología. Univ. Autónoma de Madrid. Campus de Cantoblanco, s/n. 28049 Madrid. España.

En la mayoría de los casos, la producción biológica de los ecosistemas acuáticos se encuentra principalmente regulada por la disponibilidad del fósforo y por las aportaciones externas de este nutriente a partir de los ecosistemas terrestres adyacentes. En los lagos pobres en nutrientes el reciclado interno de éste y otros nutrientes resulta determinante en la distribución y dinámica de los productores primarios. El objetivo del presente estudio ha sido el de analizar la dinámica de los macro y micronutrientes y el de su efecto sobre la organización del plancton fotoautótrofo. El lago estudiado presentó un funcionamiento de tipo holomítico (monomítico cálido) que se alternó con otro de tipo meromítico durante el periodo estudiado (1993-2003). Las características morfológicas de la cubeta ($z_c=8.57$; $p_m=4.9$) y de la topografía circundante ofrecen una fuerte resistencia al mezclado, alcanzándose gradientes de hasta 10°C m⁻¹ y un periodo medio de estratificación de 270 días. La distribución espacio-temporal observada en los nutrientes inorgánicos mostró un patrón claramente afectado por el régimen de circulación de las aguas y por una compleja interacción entre los diferentes componentes químicos analizados. La actividad fotosintética primaveral propiciaría la descalcificación que, junto con la sedimentación de las poblaciones primaverales (principalmente diatomeas), favorecería la retirada del fósforo de las aguas superficiales. La reincorporación de este fósforo hacia la capa fótica estaría estrechamente controlada por la ausencia de los procesos de circulación y por un complejo control químico. La elevada concentración de sulfato favorecería la presencia de sulfhídrico en las aguas profundas y anóxicas, pero su concentración fue inferior a la esperada, alcanzando sólo de forma ocasional la parte inferior de la capa fótica, algo que parece estar fuertemente condicionado por los procesos de oxidación-reducción y por la capacidad de otros componentes químicos de producir la coprecipitación del fósforo, o de favorecer las condiciones adecuadas para que esto ocurra.

El resultado es la formación de una comunidad fotoautótrofa estival estrechamente adaptada a estas condiciones, favoreciéndose el predominio de poblaciones metalimnéticas, potencialmente mixotróficas, con cierta capacidad para acumular fósforo (dinoflagelados) o de llevar a cabo desplazamientos verticales (criptomonas) que les permita disponer de los recursos básicos para su actividad (luz y nutrientes), y que espacialmente se encuentran separados durante buena parte del año.

DINÁMICA DEL PLANCTON EN UNA LAGUNA MANCHEGA RICA EN NITRATOS (PARQUE NATURAL DE LAS LAGUNAS DE RUIDEIRA)

Larrosa, J.¹, Manga, E.², Barón, M.M.¹, Caballero, C.¹, Rojo, C.¹ & Rodrigo, M.A.¹
¹ Institut de Biodiversitat y Biología Evolutiva. Universidad de Valencia. Polígono La Coma, 46980 Paterna, España. (jose.larrosa@uv.es)
² Escuela de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

El Parque Natural de las lagunas de Ruidera contiene un rosario de 14 lagunas, conectadas entre sí por barreras travertínicas, que acaban en el embalse de Peñarroya. De todas ellas la laguna Colgada, la de mayores dimensiones, es la más estudiada, y los datos correspondientes al periodo de junio de 2003 a diciembre de 2004 son los que aquí se presentan. En el estudio de la columna de agua se ha determinado el picoplancton (bacterioplancton y picoplancton autótrofo), las microalgas planctónicas y el zooplancton, incluyendo los ciliados. Se identificaron 64 especies de fitoplancton y los valores máximos de concentración algal se dieron en los meses de agosto ($7 \cdot 10^3 \text{ m}^{-3} \text{ m}^{-2}$), los mínimos en invierno ($5 \cdot 10^1 \text{ m}^{-3} \text{ m}^{-2}$). Los grupos de algas dominantes en verano y otoño fueron las diatomeas céntricas y las dinoflageladas, en invierno-primavera hay más diversidad con una mayor presencia relativa de clorofíceas, criptofíceas, desmidiáceas y cianobacterias. La presencia de estas últimas se ha incrementado en el último año, apareciendo en invierno de 2003 y permaneciendo hasta el verano, época en la que no ocurrían anteriormente. Se identificaron 28 taxones de zooplancton y los valores máximos de su abundancia se producen en julio y agosto ($12 \cdot 19 \times 10^3 \text{ m}^{-3}$ peso fresco/m³) y los valores mínimos en invierno (menos de 100 mg peso fresco/m³). Copépodos y rotíferos tienen una mayor presencia relativa en invierno y los cladóceros en primavera y verano. Sin embargo, se está observando un cambio en la estructura de la comunidad y los copépodos son relevantes incluso en el verano-otoño de 2004 cuando en 2003 lo fueron los cladóceros. Hasta 12 taxones de ciliados han sido identificados y su densidad fluctúa entre 0,25-10 ind./mL y no es estacional. Tampoco es estacional la dinámica del picoplancton del cual más del 85% de las células/m³ son bacterias. El picoplancton presenta una tendencia significativamente creciente en el tiempo, de modo que el promedio de su densidad en los meses de verano de 2003 fue de $4 \times 10^3 \text{ células/m}^3$ y el doble en el verano de 2004. En este trabajo se relacionan los cambios de la estructura de fitoplancton y la de zooplancton que se han observado entre años. Así mismo, se vinculan estos cambios al proceso de eutrofización, debido a un aumento del contenido en fósforo que está sufriendo esta laguna que por otra parte ya presentaba una elevada concentración de nitrato.

EL DESTINO DEL NITRÓGENO INCORPORADO POR EL FITOPLANCTON EN UNA LAGUNA RICA EN NITRATO (PARQUE NATURAL DE LAS LAGUNAS DE RUIDEIRA)

Rojo, C.¹, Rodrigo, M.A.¹ & Álvarez-Cobelas, M.²
¹ Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva. Universitat de València. Ap. Oficial 2085. 46071-Valencia. (carmen.rojo@uv.es)
² Instituto de Recursos Naturales, CSIC. c/ Serrano 115 dpto. 28006 Madrid.

La laguna Colgada pertenece a un rosario de lagunas travertínicas a cuyo conjunto se le denomina Las Lagunas de Ruidera (Albacete y Ciudad Real, España). Durante los años 2003 a 2005 han sido analizados diferentes procesos y agentes implicados en el ciclo del Nitrógeno en el agua en la laguna. En ese contexto han sido medidas y calculadas la concentración de nitrógeno en el plancton autótrofo y heterotrófico, las tasas de variación temporal del plancton, las tasas de sedimentación del mismo, las tasas de incorporación de nitrógeno inorgánico por los productores primarios y las tasas de transferencia del nitrógeno en la red trófica. Estos datos se refirieron a la primavera y el verano de dos años consecutivos (2003 y 2004). Los datos sobre concentración de nitrógeno se basan en la dinámica de la biomasa planctónica, la información sobre la sedimentación se obtuvo mediante observación y recuento del plancton depositado en trampas de sedimentación. Las tasas de incorporación y transferencia de nitrógeno por el plancton se obtuvieron gracias a ensayos en microcosmos en el laboratorio utilizando agua de la laguna con concentraciones añadidas de N³ y el posterior análisis isotópico del agua y las fracciones planctónicas. La tasa de incorporación de nitrógeno por el fitoplancton fue de 0,4 mg N/(grPS h) en primavera y de 1,0 mg N/(grPS h) en verano, la tasa de incorporación de N por el zooplancton que ingiere fitoplancton es de 0,03 y 0,11 mg N/(grPS h) en primavera y verano respectivamente. Un balance del nitrógeno incorporado por el productor primario y sus transferencias se sugiere en este trabajo, así en la primavera de 2003 el fitoplancton incorporó 4,1 gN/(m² mes), de esa cantidad el zooplancton incorpora 0,2 gN/(m² mes), se sedimentó 0,8 gN/(m² mes) y se utilizó en crecimiento algal 1,4 gN/(m² mes). Aunque la biomasa de fitoplancton en la laguna no es muy grande (pues se trata de una laguna mesotrófica) su tasa de incorporación de nitrógeno es alta y la cantidad de nitrógeno incorporado por las microalgas en la columna de agua (por m²) equivale al que incorporan las praderas de carófitos en el mismo lago en una superficie similar.



OR1.3-2 COMPARACIÓN DE MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE CALIDAD DE LA COMUNIDAD DE PECES DEL RÍO LARRAUN (NAVARRA) PARA LA APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA
Carlos Alonso González, Diego García de Jalón Lastra, Domingo Baeza Sanz, Miguel Marchamalo Sacristán, Javier Gortázar Rubial, Pilar Vizcaino Martínez

OR1.3-3 ESTUDIO COMPARADO DE LOS ÍNDICES BIÓTICOS DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO: FITOBENTOS, DIATOMEAS Y MACRÓFITOS
Roser Ortiz-Lerín, Núria Flor-Arnau, Concha Durán, Jaume Cambra, Miriam Pardo

OR1.3-4 METRIC-BASED ANALYSIS OF FISH FAUNA RESPONSE TO HUMAN DEGRADATION IN PORTUGUESE RIVERS
Paula Matono, M. Ilhéu, J.M. Bernardo, M.T. Ferreira, P. Raposo de Almeida, R. Cortés, N. Formigo

OR1.3-5 APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LA DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS LAGOS Y HUMEDALES INTERIORES DEL PAÍS VASCO
Eugenio Rico, A. El Amrani, C. Fernández-Enriquez

OR1.3-6 DIATOMS AND MACROINVERTEBRATES PROVIDE CONSISTENT AND COMPLEMENTARY INFORMATION ON ENVIRONMENTAL QUALITY: A PREDICTIVE MODEL APPROACH
Maria João Medeiros Brazão Lopes Feio, Salomé Almeida, Sandra Craveiro, António Calado

17:00 - 18:30

OR2.3 - DINÁMICA DE LA MATERIA ORGÁNICA Y NUTRIENTES EN RÍOS (3) ▶ Aula 2

Procesado de materia orgánica
Moderador: Arturo Elósegui (Bilbao)

OR2.3-1 EUCALYPTUS PLANTATIONS AFFECT FUNGAL COMMUNITIES ASSOCIATED WITH LEAF LITTER DECOMPOSITION IN IBERIAN STREAMS
Verónica Ferreira, Arturo Elósegui, Vladislav Gulis, Jesús Pozo, Manuel A.S. Graça

OR2.3-2 EFECTO DE LA DIVERSIDAD FUNCIONAL EN EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN DE LAS HOJAS EN UN RÍO DE CABECERA
Isis Sanpera Calbet, Antoine Lecerf, Eric Chauvet, Isabel Muñoz Gracia

OR2.3-3 EUCALYPTUS STREAMS: WHAT ABOUT THE BARK?
Ana Lúcia C. A. Gonçalves, Verónica Ferreira, Manuel Augusto Graça, Cristina Canhoto

OR2.3-4 INFLUENCIA DE LOS NUTRIENTES DISUELTOS SOBRE EL PROCESADO DE LA HOJARASCA Y ALGUNOS RASGOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS DE LOS FRAGMENTADORES EN RÍOS LIMPIOS
Aitor Larrañaga Arrizabalaga, Ana Basaguren del Campo, Jesús Pozo Martínez

OR2.3-5 THE RELATIVE IMPORTANCE OF CLIMATE AND NUTRIENTS IN LITTER BREAKDOWN
Francisco Gonçalves, Manuel Graça, Marcos Callisto

15:30

Recepción en el Ayuntamiento de Barcelona ▶ Salón de Crónicas

10:00 - 11:30 P1 - SESIÓN PÓSTERS 1 ▶ Área de Pósters

ST01 - ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y CAMBIO CLIMÁTICO

Moderadores: Miguel Álvarez Cobelas (Madrid)
Presentación Carrillo Lechuga (Granada)

P1-1 CONCENTRACIONES DE METALES PESADOS EN EL ECOSISTEMA DEL ORINOCO MEDIO, VENEZUELA
Aristide Márquez, W. Senior, G. Martínez, A. Gonzalez

P1-2 DIFERENCIAS EN LA REDISTRIBUCIÓN Y ACUMULACIÓN DE PB, ZN Y AS EN TRES CUENCAS LACUSTRES DE MONTAÑA BAJO DIFERENTES CONDICIONES CLIMÁTICAS
Montserrat Bacardit Peñarroya, Lluís Camarero Galindo

P1-3 LARGAS SERIES TEMPORALES Y CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SIERRA DE GUADARRAMA
Ignacio Granados Martínez, Ángel Rubio Romero, Manuel Toro Velasco

P1-4 RESPUESTA DEL ZOOPLANCTON A VARIACIONES EN LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA Y DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES: IMPLICACIONES ECOLÓGICAS Y EVOLUTIVAS.
Francisco José Bullejos Carrillo, Manuel Villar Argai, Juan Manuel Medina Sánchez, José Antonio Delgado Molina, Presentación Carrillo Lechuga

P1-5 EFECTOS COMBINADOS DE LA RADIACIÓN UV Y LA LIMITACIÓN POR FÓSFORO SOBRE LA ACTIVIDAD FOSFATASA ALCALINA
José Antonio Delgado Molina, Francisco José Bullejos Carrillo, Juan Manuel Medina Sánchez, Manuel Villar Argai, Presentación Carrillo Lechuga

P1-6 FLUXES AND STORAGE OF METHANE AND CARBON DIOXIDE IN A EUTROPHIC LAKE
María Albino, P. Casper, M.J. Boavida

P1-7 IMPORTANCIA DEL CLIMA EN LA DINÁMICA SINCRÓNICA DEL CARBONO ORGÁNICO DISUELTO Y SUS PROPIEDADES ÓPTICAS EN EMBALSES DEL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA
Antonio Jesús Pérez Luque, Eva Ortega Retuerta, Otilia Romera Romero, Rafael Morales Baquero, Isabel Reche Cañabate

P1-8 SPATIO-TEMPORAL PATTERNS OF BENTHIC INVERTEBRATE COMMUNITY STRUCTURE IN ALTITUDINAL STREAMS, PORTUGAL
María Rieradevall, María Luisa Chaves, P. Chainho, M.J. Costa, Narcis Prat

P1-9 PATRONES DE VARIACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA HIDROBIOGEOQUÍMICA EN EL VALLE DE SANT NICOLAU (PARQUE NACIONAL D'AIGÜES TORTES I ESTANY DE SANT MAURICI): BASES PARA LA MODELIZACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS SOBRE LA HIDROBIOGEOQUÍMICA DE LAS CUENCAS LACUSTRES DE ALTA MONTAÑA
Maddi Altuna Odriozola, Lluís Camarero Galindo

ST02 - LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: Hidromorfología

Moderador: Victor Cifuentes (Sevilla)

P1-10 MICROHÁBITATS ASOCIADOS A COLEÓPTEROS ACUÁTICOS EN DOS RÍOS DEL NOROESTE IBÉRICO.
Cesar Joao Benetti, Romina Álvarez Troncoso, Josefina Garrido

P1-11 INVENTARIACIÓN DE PRESIONES MORFOLÓGICAS MEDIANTE FOINVENTARIACIÓN DE PRESIONES MORFOLÓGICAS MEDIANTE FOTOINTERPRETACIÓN EN LOS CAUCES DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR
Victor Juan Cifuentes Sánchez, Emiliano Mellado Álvarez, Jerónimo Carranza Carranza, José Luis Serrano, Aurelio Carrillo

P1-12 CLASIFICACIÓN BIÓTICA DE LOS RÍOS DE CASTILLA-LA MANCHA: CONTRIBUCIÓN DE FACTORES REGIONALES Y LOCALES. Cádiz Navarro Llácer

P1-13 DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS TRAMOS DE RÍOS DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS GUADALQUIVIR, GUADELETE Y BARBATE
Julia Toja Santillana, Gonzalo Martín Farfán, Elisabeth Reyes Bárbara, Reyes Fernández Hernández, María Adela Casco, Sílvia Estela Sala

P1-14 DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE REFERENCIA Y ESTADO FISICOQUÍMICO DE ACUERDO A LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: APLICACIÓN A UNA RED DE VIGILANCIA
Alberto Manzanos Arnáiz, Begoña Gartzia de Bikuña Redondo, Jose M^o Blanco Neira

ST02 - LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: Macroinvertebrados

Moderadora: Rosario Vidal-Abarca (Murcia)

P1-15 APLICACIÓN DE UN ÍNDICE MULTIMÉTRICO BASADO EN LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS. VALIDACIÓN MEDIANTE EL EJERCICIO DE INTERCALIBRACIÓN (RC6)
Begoña Gartzia de Bikuña Redondo, Jesús Arrate Jorrín, Alberto Manzanos Arnáiz, Eva López Rodríguez

P4-158

PROPOSTAS PARA A GESTÃO DA PESCA DESPORTIVA NA ILHA DE SÃO MIGUEL, AÇORES

Prestes A.¹, Couto A.L.B.¹, Costa R.M.S.¹, Rocha F.¹, Leitão M.², Azevedo J.M.N.¹
¹ Universidade dos Açores. Departamento de Biologia, Rua Mãe de Deus, Apartado 1422 9501-801 Ponta Delgada
² Serviços Florestais de Ponta Delgada, R. Contador 23, 9500-050 Ponta Delgada.

Actualmente apenas a pesca desportiva é permitida nas águas interiores nas ilhas dos Açores. A legislação existente remonta a 1981 tendo sofrido alterações ao longo dos anos. A competência da fiscalização é da Secretaria Regional da Agricultura e Florestas através Direcção Regional dos Serviços Florestais. Foram introduzidas nos Açores nove espécies de peixes: peixes dourados (*Carassius auratus*), ruivacas (*Chondrostoma oligolepis*), carpas (*Cyprinus carpio*), ruivos (*Rutilus rutilus*), lúcios (*Esox lucius*), trutas arco-iris (*Oncorhynchus mykiss*), achigãs (*Micropterus salmoides*), percas (*Perca fluviatilis*) e sandres (*Sander lucioperca*). Apenas está regulamentada a pesca para as populações de: lúcio, truta arco-iris, achigã, perca e sandre. A legislação em vigor permite a aplicação de dois tipos de mecanismos de gestão de pesca: os que controlam o esforço de pesca (restrições temporais, como a época de defeso e restrições espaciais, como as áreas permitidas para a pesca) e os que controlam directamente o pescado (tamanhos mínimos, número limite de indivíduos capturados por espécie). Foram realizados inquéritos durante o ano 2005 no acto de licenciamento da pesca nas lagoas para conhecer as espécies alvo, quantidades pescadas, locais favoritos, e outros aspectos relacionados com esta actividade. São apresentados os resultados e respectiva análise. Os resultados do estudo da biologia das espécies são discutidos no contexto da regulamentação em vigor. Dado o impacto dos ciprinídeos na qualidade da água, recomendam-se medidas de redução populacional que podem passar pelo incentivo à pesca desportiva ou autorização da pesca comercial.

P4-160

LIFE HISTORY OF THE STONE LOACH *BARBATULA BARBATULA* (L.) IN A MEDITERRANEAN CLIMATE STREAM

Vinyoles, D.¹, De Sostoa, A.¹, Franch, C.¹, Caiola, N.² & Casals, F.¹
¹ Dept. Biologia Animal. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona, Spain. (d.vinyoles@ub.edu)
² IRTA. Sant Carles de la Ràpita, Spain.
³ Dep. Producció Animal. Universitat de Lleida, Spain.

We provide information on the life history of the stone loach (*Barbatula barbatula*, L.) in the River Matarranya, a stream with a Mediterranean type climate located in Northeast Spain. Maximum ages observed were 2⁺ in both sexes (1% of individuals), although only 0⁺ and 1⁺ age groups were widely represented. Two periods of growth were detected in the young of the year (YOY) born during the spring: a first period of slow growth (from June to August) when the water temperature was higher than 23°C, and a second period of fast growth (from September to November) when the water temperature was lower than 17°C. A slight growth was observed in adult males and females during spring (one year old), when they reached sexual maturity. The longevity of the stone loach in the River Matarranya is the lowest found in the whole distribution area of the species. Even though the growth pattern is very similar, the moderate growth observed during summer in the River Matarranya does not occur in any of the Northern populations. All stone loach females were sexually mature during their first year of life and were multiple spawners. The spawning season for both males and females took place from March to June. Absolute fecundity (total number of vitellogenic eggs) for females in their first reproductive cycle were higher than those of females in the second one. However, the opposite occurred with the mean diameter of ripe oocytes, thus enlarging the probability of survival when fecundity was low. Our results suggest that female fecundity could be affected by different environmental conditions, particularly by levels of food supply. Relative fecundity values (number of vitellogenic eggs per gram of fish) of the stone loach seem to be lower in the River Matarranya than in northern populations.

P4-159

APROXIMACIÓN LINEAL Y NO LINEAL A LAS RELACIONES ENTRE LA DIVERSIDAD DE LAS COMUNIDADES DE PECES Y LAS CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO TAJAO

Gutiérrez-Estrada, J.C.¹, Vasconcelos, R.² & Costa, M.J.²
¹ Dept. Ciencias Agroforestales, Escuela Politécnica Superior, Campus Universitario de La Rábida, Universidad de Huelva. 21819 Palos de la Frontera (Huelva), España. (juanc@uhu.es)
² Instituto de Oceanografía/Depto de Biología Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016 Lisboa (Portugal).

La desembocadura de los ríos son sistemas naturales con una extrema variabilidad temporal y espacial de las características físicas, químicas y biológicas. En estas zonas de transición, la diversidad de las comunidades de peces juega un papel vital en la dinámica del sistema ya que la variación en la diversidad de estas comunidades puede reflejar cambios en los procesos del ecosistema tal como productividad, intercambios de los flujos de materia y energía, alteración del régimen de funcionamiento, estrés abiótico o interacciones biológicas.

Los objetivos de este trabajo fueron fundamentalmente dos: 1) comprobar que la relación existente entre la diversidad de las comunidades de peces y las características del hábitat son básicamente no lineales y 2) la calibración de un modelo para una predicción fiable de la diversidad a partir de variables exclusivamente ambientales que al mismo tiempo permitiera identificar los mecanismos responsables de la variación de la diversidad. Para alcanzar ambos objetivos se utilizaron métodos de regresión típicamente lineales (Regresiones Lineales Múltiples -RLM-) así como no lineales (Redes Neuronales Computacionales -RNCs-).

Los resultados mostraron una clara falta de ajuste de los modelos lineales, alcanzando estos un nivel de varianza explicada en la fase de validación externa del modelo del 7% así como errores estándar de predicción cercanos al 50% ($R^2=0.0710$; %SEP=47.5868; $E=-0.0217$; $ARV=1.0217$; $N=43$). Estos resultados fueron mejorados significativamente mediante el empleo de los modelos de RNCs, alcanzando el coeficiente de determinación un valor máximo de 0.97 y errores estándar de predicción por debajo del 8% ($R^2=0.9736$; %SEP=7.8499; $E=-0.9722$; $ARV=0.0278$; $N=43$) para el mismo conjunto de datos de validación externa. Por otra parte, un análisis de sensibilidad de las 12 variables ambientales utilizadas como variable predictoras de la diversidad mostró que las que tuvieron un mayor peso en el modelo fueron la concentración de nitratos, la profundidad, la concentración de oxígeno disuelto y la temperatura del agua.

P4-161

COLONIAL STRUCTURE OF *PEDIASTRUM TETRAS* (CHLOROPHYCEAE): AUTOGENIC AND ALLOGENIC CAUSES

Segura, M., Rojo, C. & Rodrigo, M.A.
Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva. Universitat de València. Ap. Oficial 2085. 46071-Valencia.
(carmen.rojo@uv.es)

To illustrate changes and possible controlling factors of colonial population structure of algae we studied the green algae *Pediastrum tetras* that has a peculiar life cycle and a variety of shapes and sizes. This study has two main aims: to describe the variation in population structure of *Pediastrum tetras* throughout its growth dynamic and to analyze its response to changes due to a biotic factor (*Daphnia magna* presence and infochemicals) and an abiotic one (nutrient concentration). The culture reached a final, stable concentration in approximately 10 days; this density (8×10^6 cells/mL) remained stable for, at least 13 days. The intrinsic growth rate of this curve was 0.24 ± 0.01 d⁻¹. In the exponential phase, the relative growth number of single cells (new polyeders) and the proportion of big cells in colonies increased (the cells formed vesicles inside). When density became maxima, the observed structure was a relative increase of single cells and small cells in the colonies (they were new colonies). Finally, over the stationary phase, the trend was reversed and we observed less single cells and a bigger size in the cells in general (old cells without vesicles). Results indicated that nutrient supply affects the colonial structure of population. *Daphnia* reduced the *Pediastrum* population density significantly, because predation affected it by decreasing significantly the biggest colonies' density. In addition, infochemicals induced a lower increase of biggest colonies than in control treatment. We suggest a possible tradeoff in natural environments: during the stationary period in a lake, *Pediastrum tetras* population would tend to increase the size to a better use of nutrients and would tend to decrease it when big herbivores are present. Morphological variability and plasticity in phytoplankton populations is relevant for taxonomy and systematic or evolutionary studies and it is a key feature for ecological plankton processes.

P4-154

VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN UNA CUENCA ALTOANDINA EN PERÚ

Acosta, R. & N. Prat.
Departamento de Ecología. Facultad de Biología.
Universidad de Barcelona
(racosta@ub.edu)

Se realizó un muestreo semicuantitativo de macroinvertebrados bentónicos en estaciones de referencia en la cuenca andina del río Cañete (Lima, Perú) en agosto del 2004, con el objetivo de determinar la variabilidad espacial de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos entre los 2600 y los 4500 metros de altitud. En el sector de la cuenca estudiado se identificó geológicamente dos sectores principales: la zona kárstica en las cabeceras del río y la zona silícica en los tributarios de la cuenca media. Esta estructura determina las concentraciones de los principales iones en el agua. La comunidad bentónica estuvo representada por 100 géneros de macroinvertebrados agrupados en 45 familias, de las cuales las dominantes en toda la cuenca fueron Baetidae, Hyalellidae, Chironomidae, Simuliidae y Elmidae. Sin embargo, esta riqueza es relativamente baja en comparación a otros estudios y esta influenciada por la escasa heterogeneidad del hábitat fluvial, principalmente en el sector kárstico, el cual presenta una comunidad característica equivalente a otras cuencas kársticas europeas. Se evidenció un incremento de la riqueza de géneros (especialmente en Coleoptera) con la disminución de la altitud y el incremento de la heterogeneidad del hábitat en los tributarios del curso medio. Así mismo, también, algunos géneros se distribuyeron indistintamente a lo largo de toda la cuenca, independientemente de la altitud, orden del río, caudal o parámetros fisicoquímicos.

P4-156

BIOLOGIA DE PEIXES DULÇAQUICOLAS DOS AÇORES

Costa R.M.S.¹, Couto A.L.B.¹, Prestes A.¹, Rocha F.¹, Leitão M.², Azevedo J.M.N.¹
¹ Universidade dos Açores. Departamento de Biologia, Rua Mãe de Deus, Apartado 1422 9501-801 Ponta Delgada Serviços;
² Florestais de Ponta Delgada, R. Contador 23, 9500-050 Ponta Delgada.
(ruicosta@notes.uac.pt)

A ilha de S. Miguel é a maior ilha do arquipélago dos Açores, com aproximadamente 747 km² de superfície. Nesta ilha existem mais de 30 lagoas e lagoeiros. Os maiores ecossistemas lacustres da ilha são as lagoas das Sete Cidades, das Furnas e do Fogo. Nas lagoas dos Açores foram introduzidas peixes dourados (*Carassius auratus*), ruivacas (*Chondrostoma oligolepis*), carpas (*Cyprinus carpio*), ruivos (*Rutilus rutilus*), lúcios (*Esox lucius*), trutas arco-íris (*Oncorhynchus mykiss*), achigãs (*Micropterus salmoides*), percas (*Perca fluviatilis*) e sandres (*Sander lucioperca*). O projecto ICTIOLAKE (CIRN/FCT) POCTI/AGG/4102/2001 tem como um dos seus objetivos o estudo da biologia e ecologia das espécies referidas. Foram recolhidos dados de amostras mensais de capturas com redes de emalhar entre Agosto de 2004 a Agosto de 2005. São apresentados dados sobre a reprodução (estados de maturação e índice gonadosomático), alimentação (conteúdos estomacais) e sobre a idade e crescimento (análise das distribuições de frequência de crescimento e de estruturas esqueléticas).

P4-155

AUTOESCAM 1.0: SISTEMA INTEGRADO PARA LA ESTIMACIÓN AUTOMÁTICA DE EDADES EN ESPECIES PISCÍCOLAS

Gutiérrez-Estrada, J.C. & Pulido-Calvo, I.
Departamento de Ciencias Agroforestales, Escuela Politécnica Superior, Campus Universitario de La Rábida, Universidad de Huelva. 21819 Palos de la Frontera (Huelva- España). (juanc@uhu.es).

Los datos sobre composición en edad proporcionan una visión fundamental sobre la biología de las especies piscícolas y la productividad de los stocks, además de permitir la estimación de parámetros básicos para la descripción del crecimiento, tasas de mortalidad y reclutamiento. Aunque el procedimiento para la determinación de la edad es *a priori* relativamente simple (detección de anillos de crecimiento en escamas y otolitos), una gran cantidad de dinero es invertida todos los años en la formación de los expertos encargados de la estimación de las edades. Esto es debido a que el proceso de lectura supone una compleja mezcla entre detección de patrones, incertidumbre e interpretación basada en el conocimiento, experiencia y subjetividad del experto humano, lo que provoca en multitud de ocasiones la falta de ajuste entre las estimaciones. Por tanto, en estas condiciones son muy interesantes los procesos de automatización que hagan posible una estimación fiable de la edad. En esta comunicación se presenta un sistema de soporte a la toma de decisiones específico para la datación de especies piscícolas denominado AutoEscam 1.0. AutoEscam está formado por varios módulos relacionados entre sí, cuya interacción permite la obtención de conclusiones. Este sistema de ayuda a la toma de decisiones consta de una base de datos o base de conocimiento, un motor de inferencia o núcleo del sistema, un subsistema explicativo, un motor proposicional, un subsistema de adquisición de conocimiento y un interfaz usuario-máquina.

El proceso de razonamiento (estimación de la edad) de AutoEscam se basa en tres conceptos diferentes: a) un análisis de imagen multispectral radio-diametral que permite la calibración de modelos de Redes Neuronales Computacionales; b) un controlador borroso que incorpora la información con alta carga de incertidumbre proporcionada por el experto humano; c) un análisis de reconstrucción de la curva de crecimiento de von Bertalanffy basada en la información espectral.

El sistema, calibrado inicialmente con un total de 185 muestras pertenecientes a una única especie (*Lepomis gibbosus*) con 5 clases de edad, ha mostrado una tasa de acierto media del 89%. Las mayores tasas de error se encontraron para la clase de edad 5+ (18%), mientras que en la clase de edad 1+ el error fue inferior al 5%. Los resultados indican el gran potencial de la metodología presentada para la estimación automática de edades en peces, aunque es necesario la incorporación al sistema de una mayor número de muestras pertenecientes a diferentes especies y clases de edad.

P4-157

ESTUDIO DE LAS ESCALAS ESPACIALES EN RÍOS MEDITERRÁNEOS PARA LAS ESTIMAS DE DENSIDAD, BIOMASA Y PRODUCCIÓN DE PECES

Benjumea, R., Rodríguez-Sánchez, V., Sánchez-Carmona, R., Encina, L., Rodríguez-Ruiz, A., Lara, G. & Granado, C.
Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología. Sevilla.
Avda. de Reina Mercedes s/n. Apdo. 1095. 41080. Sevilla. España.
(rafabenjumea@us.es)

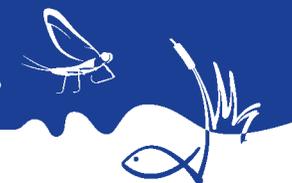
A la hora de realizar estudios de comunidades de peces en ríos de régimen mediterráneo el área muestreada es un factor primordial para su correcto análisis. Una buena elección del tamaño muestral asegura que los resultados obtenidos representen fielmente la realidad. Este estudio se centra en determinar el tamaño muestral óptimo para realizar estimas de determinados parámetros poblacionales (densidad, biomasa y producción) de peces en ecosistemas lóticos.

Se han muestreado un total de siete ríos de marcado régimen mediterráneo en Andalucía occidental, durante las primaveras de 2003 y 2004. Se acotó un tramo de 100 m de longitud en cada río, dividido a su vez en transectos menores con el fin de estudiar el factor escala sobre los parámetros poblacionales elegidos. Se utilizó la pesca eléctrica para la captura de los individuos y el método de máxima probabilidad (pasadas sucesivas con extracción) o método de Zippin para la estima de la densidad de peces en las diferentes escalas espaciales elegidas.

Las características físicas de cada río, junto con variables biológicas de las poblaciones ícticas indican que pueden verse ciertas tendencias en la región occidental de Andalucía.

XIII Congreso de la Asociación
Española de Limnología

V Congreso Ibérico
de Limnología



LUNES 3 DE JULIO

P1-16 PROTOCOLO PARA EL ESTUDIO DE MACROINVERTEBRADOS EN LOS RÍOS DE LA CAPV
José Manuel Leonardo Ibarrola, Eva Silvia López Rodríguez, Begoña Gartzia de Bikuna

P1-17 COMPARAÇÃO ENTRE DOIS MÉTODOS PARA AVALIAR A INTEGRIDADE ECOLÓGICA: CURVAS ABC & IBMWP
Carlos Antonio Bastos de Moraes Guerra, Fernando Cobo Gradán, Marcos González González

P1-18 DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN ÍNDICE DE MACROINVERTEBRADOS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE AMBIENTES ACUÁTICOS SALINOS
Cayetano Gutiérrez Cánovas, Andrés Millán Sánchez, David Sánchez Fernández, Pedro Abellán Ródenas, M^a del Mar Ruiz Martínez, Josefa Velasco García

P1-19 EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE RÍOS USANDO PROTOCOLOS RÁPIDOS EN CUENCAS DE LA IX REGIÓN, CHILE
Rodrigo Palma Troncoso, Francisco Encina Montoya, Valeria Valdés, Azize Jano

P1-20 CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE ECOLÓGICA DO RIO ARDENÁ
João Baltazar, José Daniel Lamas, Isabel Pinto, Ana Marisa Silva, Ana Rita Silva, Nuno Vale, Pedro Duarte, Teresa Jesus

P1-21 CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA EN LA CUENCA ALTA DE UN RÍO DE CARÁCTER PLUVIO-NIVAL EN LA SIERRA DE GUADARRAMA: EL RÍO LOZOYA
Ángel Rubio Romero, Ignacio Granados Martínez

P1-22 DISEÑO DE UNA CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE INVERTEBRADOS DE AGUA DULCE EN LA CUENCA DEL JÚCAR
Ana María Pujante Mora, Manuel Torán Busutil, Amparo Piñón Couchoud, Miguel Ángel Martínez Muro

ST10 - DINÁMICA DE LA MATERIA ORGÁNICA Y NUTRIENTES EN RÍOS: MONITORING Y ESCALA DE LA CUENCA
Moderador: Arturo Elósegui (Bilbao)

P1-36 RECICLAGEM DE MATERIA ORGÁNICA EM BOSQUES PALUDOSOS VERSUS RIPARIOS
Ana Sampaio, Patricia Maria Rodríguez González, Rui Cortes, Maria Teresa Ferreira

P1-37 SERIE TEMPORAL DE ENTRADAS DE MATERIA ORGÁNICA PARTICULADA GRUESA (MOPG) EN UN ARROYO BAJO BOSQUE CADUCIFOLIO
Javier Pérez Viñuela, Jesús Pozo Martínez

P1-38 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS RAMBLAS DE LA REGIÓN DE MURCIA (S.E. IBÉRICO)
Victoria García

P1-39 LÍNEA BASE DE NUTRIENTES EN SISTEMAS LÓTICOS DEL HUMEDAL DE BAHÍA SAMBOROMBÓN
Alejandra Volpedo, Nahuel Schenone, Carlos Ojeda, Cecile du Mortier, Alicia Fernández Cirelli

P1-40 IMPACTO DE LA DEGRADACIÓN DE UN BLOOM DE MACROALGAS SOBRE LA BIOGEOQUÍMICA DEL SEDIMENTO: APLICACIÓN DE MICROELECTRODOS SELECTIVOS
Emilio García-Robledo, Alfonso Corzo, Juan García de Lomas Latín

Martes, 4 de julio

- 08:00 - 19:00 Entrega de la Documentación - Secretaría
- 08:30 - 09:15 **SP1 - SESIÓN PLENARIA. A. HILDREW** ▶ Aula Magna de Biología
Structure and function in food webs: what environmental stress tells us
- 09:15 - 10:00 **SP2 - SESIÓN PLENARIA. K.D. FAUSCH** ▶ Aula Magna de Biología
Effects of fish invasions in streams, from individual to ecosystem levels
- 10:00 - 11:30 **P2 - SESIÓN DE PÓSTERS** ▶ Área de Pósters (VER PÁGINA 24)
- 11:30 - 12:00 Pausa - Café
- 12:00 - 13:30 **OM4 - ESPECIES INVASORAS Y SUS EFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS (1)** ▶ Aula Magna de Biología
Moderadora: Teresa Ferreira (Lisboa)
- OM4-1 ALIEN PLANT INVASIONS IN RIPARIAN LANDSCAPES OF PORTUGAL: PATTERNS, LOSSES AND CAUSES**
Francisca Aguiar, Teresa Ferreira, Antonio Albuquerque, Patricia Rodríguez-González
- OM4-2 LA INVASIÓN DE AZOLLA FILICULOIDES LAM. EN EL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (S.W. ESPAÑA)**
Pablo García Murillo, Santos Cirujano, Rocío Fernández Zamudio, Arturo Sousa, Juan Manuel Espinar
- OM4-3 ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS EN EL RÍO GUADALQUIVIR: ESTUDIO DE LA COLONIZACIÓN DE MYTILOPSIS LEUCOPHAEATA (MOLLUSCA, DREISSENIDAE) Y CORDYLOPHORA CASPIA (CNIDARIA, CLAVIDAE) EN LA RED DE REFRIGERACIÓN DE LA ISLA DE LA CARTUJA (SEVILLA)**
Carmelo Escot, Ana Basanta-Alves
- OM4-4 BIVALVOS EN EL EBRO: RESPUESTA DEL ECOSISTEMA FLUVIAL A LAS ESPECIES INVASORAS**
Cristian Altaba Ruiz
- OM4-5 PRIMEROS DATOS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS LARVAS DEL MEJILLÓN CEBRA (DREISSENA POLYMORPHA) EN EL EMBALSE DE RIBA-ROJA**
Imanol Cía Abaurre, Antoni Palau Ibars
- OM4-6 PERSPECTIVAS DE EXPANSIÓN DE LA ALMEJA ASIÁTICA (CORBICULA FLUMINEA MÜLLER 1774) A TRAVÉS DEL ACUEDUCTO TAJO-SEGURA**
Máximo Flor n Beltrán, Álvaro Chicote Díaz
- OM4-7 EFECTO DEL BIVALVO ASIÁTICO INVASOR LIMNOPERNA FORTUNEI SOBRE LOS MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE UN RÍO DE LLANURA EN SUDAMÉRICA**
Francisco Sylvester Fleming, Demetrio Boltovskoy, Daniel Cataldo
- 12:00 - 13:30 **OR1.4 - DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (4)** ▶ Aula 1
Macroinvertebrados-1
Moderador: Antoni Munné (Barcelona)
- OR1.4-1 COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS EMPLEADAS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS CURSOS DE AGUA. IMPLICACIONES SOBRE LA OBTENCIÓN DE DATOS DE COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA SEGÚN LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA**
Pablo Jáimez Cuéllar, José Antonio Palomino Morales, Julio Miguel Luz n Ortega, Javier Alba Tercedor
- OR1.4-2 TIPOLOGÍA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS DEL PROYECTO GUADALMED 2 Y SU COHERENCIA CON LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS**
Tura Pun t Casadell , María del Mar Sánchez Montoya, Narcís Prat Fornells, María Luisa Suárez, Chary Vidal-Abarca, José Manuel Poquet, Santiago Robles, Maruxa  lvarez
- OR1.4-3 LA PREDICCIÓN DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS COMO HERRAMIENTA PARA VALORAR EL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS MEDITERRÁNEOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA**
José Manuel Poquet, Javier Alba-Tercedor, María del Mar Sánchez-Montoya, Tura Pun t, Maruxa  lvarez, Santiago Robles, Narcís Prat, Ana María Pujante
- OR1.4-4 CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS, COMPORAMENTAIS E FISIOLÓGICAS DE MACRO-INVERTEBRADOS BENTÓNICOS: SEU USO NA CARACTERIZA O DA 'SAÚDE' DE ECOSISTEMAS DULCIAQUÍCOLAS**
Teresa Jesús
- OR1.4-5 APLICACIÓN DE INDICES DE SIMILITUD PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE RÍOS NAVARROS UTILIZANDO MACROINVERTEBRADOS**
Miguel Marchamalo, Domingo Baeza Sanz, Diego García de Jal n, Pilar Vizcaíno, Carlos Alonso, Javier Gortazar

P4-150

MACROINVERTEBRADOS BENT NICOS DE ECOSISTEMAS LÓTICOS DOS AÇORES

Pedro Raposo, Vera Malhão, Ana C. Costa
Universidade dos Açores, Rua Mãe de Deus, 52, 9500 Ponta Delgada – Açores
(raposo@notes.uaac.pt)

A fauna de macroinvertebrados de água doce foi até há pouco tempo bastante negligenciada nos estudos efectuados nestes sistemas no Arquipélago dos Açores.

Este componente da fauna tem sido estudado sobretudo em consequência da necessidade levantada com as exigências da Directiva Quadro  gua e das lacunas de conhecimento identificadas com o Plano Regional da  gua-Açores (PRA-A).

Apresentam-se aqui resultados de um trabalho mais vasto, que tem como objectivo final proporcionar os conhecimentos necessários para a caracteriza o da fauna de macroinvertebrados dos sistemas lóticos das ilhas de São Miguel, Santa Maria e Flores.

Estas comunidades de macroinvertebrados bent nicos foram amostradas usando uma técnica semi-quantitativa "kick-sampling", procurando amostrar todos os tipos de habitats presentes. Complementarmente foram exploradas as pedras imersas existentes em cada local e removidos os organismos bent nicos aí presentes. Os macroinvertebrados fixados a estes substratos foram retirados por escovagem.

A identifica o foi efectuada até ao nível da família. Verificou-se a presença de 7 grandes grupos taxon micos (*Diptera*, *Oligochaeta*, *Coleoptera*, *Hidracarina*, *Basommatophora*, *Tricoptera* e *Collembola*). Os grupos Ephemeroptera e Plecoptera não foram observados nos sistemas lóticos do Arquipélago dos Açores. Como   t pico de ilhas, a fauna de macroinvertebrados nas ilhas é escassa, devido à sua origem vulcânica, distância ao continente, o seu tamanho reduzido, recentemente formada e também às frequentes perturba es no seu ambiente.

Nestas ilhas, as massas de água superficiais correm em leitos de origem vulcânica, relativamente curtos com um declive muito acentuado, apresenta regime torrencial (de certo modo equiparáveis aos de 1  e 2  ordem dos sistemas continentais) e apresentando caudais com forte varia o sazonal. Estas características tornam estes ambientes lóticos insulares únicos tornando a fauna de macroinvertebrados escassa.

P4-152

VALORES SINGULARES DE LOS ÁCAROS ACUÁTICOS (ACARI: HYDRACHNIDIA) DE RÍOS SALINOS

Moreno, J.L.¹ y R. Gerecke²
¹ Centro Regional de Estudios del Agua (CREA), Ctra. de las Pe as, km 3, Albacete, 02071. (jmoreno@prov-ab.uclm.es)
² Biesingerstr. 11, D-72010, Tübingen, Germany

El indudable interés ecológico y biogeográfico de los ríos salinos naturales ha sido destacado en numerosas ocasiones. Entre la fauna invertibrada, es bien conocido que los insectos, y especialmente los coleópteros, presentan numerosas especies endémicas y de interés biogeográfico. Sin embargo, es poco conocida la existencia de ácaros acuáticos halófilos o halobiontes de gran interés, tanto desde el punto de vista ecológico y biogeográfico como por sus particulares ciclos biológicos. En concreto, recientemente ha sido descrita una nueva especie de Hydrif ntido que suponía a su vez la creación de un nuevo género monotípico para la ciencia: *Ignacarus salarius* Gerecke, 1999. Esta especie fue encontrada en un arroyo hypersalino andaluz con una conductividad media de 100 mS/cm, y su mayor singularidad es que se trata del primer caso de  caro acuático ovoviv paro conocido. Otras especies, como *Diplodontus semiperforatus* Walter, 1925, especie circum-mediterránea que supuso en 2003 la primera cita para España, e *Hydrypahtes flexuosus* Koenike, 1985, que presenta una distribución disjunta ibero-siciliana, son más propias de arroyos hiposalinos (3-20 g/l), y se trata de especies típicamente ovíparas. Todos presentan un ciclo de vida caracterizado por una fase larval sex poda parásita principalmente de coleópteros acuáticos, una deutoni fa oct poda y una fase adulta predatora.

P4-151

RIQUEZA DE ESPECIES DE QUIRONÓMIDOS EN EL LITORAL DE LOS LAGOS PIRENAICOS EN RELACIÓN A GRADIENTES AMBIENTALES

De Mendoza, G.^{1,2}, Rieradevall, M.², Catalan, J.¹
¹ Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC), c/ Acc. Cala St. Francesc, 14, 17300 Blanes (Girona).
² Dept. Ecologia, Univ. Barcelona. Avda. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.
(email: mendoza@ceab.csic.es)

Los quironómidos (Diptera: Chironomidae) son uno de los grupos principales de macroinvertebrados en el litoral de los lagos de montaña de los Pirineos. Junto con los oligoquetos, son el grupo más frecuente y abundante, y tamb n el más rico en especies. La riqueza local de quironómidos (i.e. riqueza de especies en un mismo lago) aglutina especies comunes y especies más raras a nivel regional, que además presentan distintos rangos de tolerancia ambiental. Por esta razón, resulta fundamental conocer la relevancia de los gradientes ambientales y la distinta frecuencia de ocurrencia (i.e. incidencia) de las especies existentes a nivel regional para poder comprender adecuadamente los patrones de riqueza local.

En este trabajo, se presenta la riqueza regional de quironómidos encontrada a partir de un muestreo general de macroinvertebrados litorales llevado a cabo en 82 lagos representativos de los Pirineos, y realizado durante el verano del año 2000. Entre los numerosos grupos de macroinvertebrados recogidos, se obtuvieron unas 2.400 pupas y exuvias de quironómidos, lo que ha permitido una determinación taxonómica de alta resolución para este grupo. A continuación, se evalúa el efecto del ambiente en la riqueza local, utilizando gradientes ambientales obtenidos a partir de numerosas variables físico-químicas, estimadores de productividad general y dominancia de habitats litorales, que se midieron durante el muestreo. Por último, se discute la importancia de la frecuencia de ocurrencia de las especies a nivel regional en la riqueza local.

La riqueza regional obtenida se aproxima a las 70 especies (si bien la mayoría de ellas pueden considerarse especies poco frecuentes o raras), mientras que la máxima riqueza local encontrada ha sido de 17 especies. Los análisis estadísticos de los datos muestran que la riqueza local de quironómidos responde a los gradientes ambientales relacionados con conductividad y pH. Esta tendencia es un reflejo de la respuesta común a estos gradientes que existe entre las especies más frecuentes a nivel regional.

P4-153

PROCESOS GEOLÓGICOS HISTÓRICOS PUEDEN EXPLICAR LA ACTUAL DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LOS TRICÓPTEROS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA Y EL NORTE DE MARRUECOS: UN ENFOQUE ESTRUCTURAL Y GENÉTICO

Múrria, C.¹, Bonada N.^{1,2}, El Alami M.³, Zamora-Muñoz C.⁴, and Prat N.¹
¹ Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona, E-08028 Barcelona, Spain
² CNRS-Ecologie des Hydrosyst mes Fluviaux, Universit  Lyon 1, F-69622 Villeurbanne Cedex, France.
³ Département de Biologie, Universit  Abdelmalek Ess adi, M-93002 T toun, Morocco.
⁴ Departamento de Biología Animal, Universidad de Granada, E-18071 Granada, Spain.
(cmurria@ub.edu)

Los tres principales acontecimientos geológicos que afectaron al sur y este de la Península Ibérica, y al norte de Marruecos, pudieron ser de gran importancia para la fauna acuática: la orogenia alpina, que comenzó en el Eoceno; la formación del macizo Bético-Rife o, durante el Mioceno; y las glaciaciones del Pleistoceno. Para entender cómo estos factores históricos explican la actual diversidad y distribución de los Tricópteros, se muestrearon 100 localidades de referencia, cubriendo un área aproximada de 1200 kilómetros. Además se capturaron individuos de la especie paleolítica *Chimarra marginata* y la bético-rife a *Allogamus mortoni* y se les secuencio el gen COI del mtDNA para estimar el flujo génico, la filogeografía y la estructura de sus poblaciones.

Los análisis de la estructura de la comunidad revelaron que las áreas norte y centro de la Península est n caracterizadas por un elevado número de especies paleolíticas, con algunos endemismos. Las  reas Béticas y del Rif tuvieron un nivel de endemismos más alto y compartieron pocas especies de Tricópteros, en comparación con estudios botánicos y faunísticos anteriores (por ejem. Coleópteros). Los análisis genéticos confirmaron los patrones estructurales, pero el mtDNA mostró una baja variación genética, por lo que individuos de una misma especie, entre áreas distintas, estuvieron muy relacionados. El  rea del Rif, no afectada por las glaciaciones y a la que no llegaron especies de Europa Central, tiene un gran valor biogeográfico y son necesarias medidas de conservación, dado que los períodos de sequía son cada vez más extensos y los Tricópteros carecen de estrategias adecuadas para hacerles frente.

**ESTUDIO DE MICROCISTINAS Y COMUNIDADES DE ZOOPLANC-
TON EN CINCO MASAS DE AGUA DE LA CUENCA HIDRO-
GRÁFICA DEL EBRO**

Palomo Díaz S., Martín-del Pozo D., Cires S., Wörmer L., Carrasco D., Ratón C., Agüera S., Quesada A.
Dpto. Biología, Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid.
(sara19palomo@hotmail.com)

Los afloramientos de cianobacterias (blooms) han sido descritos en numerosas ocasiones en lagos eutróficos, ríos y embalses de todo el mundo. Algunos de estos organismos cosmopolitas, abundantes en aguas dulces y marinas, producen un conjunto de metabolitos secundarios de naturaleza tóxica (cianotoxinas). Las hepatotoxinas son las cianotoxinas más habituales en los cuerpos de agua.

El presente estudio se centra en la influencia de las microcistinas (MCs) sobre las comunidades zooplanctónicas de cinco masas de agua de la Cuenca Hidrográfica del Ebro: La Traquera, La Estanca de Alcañiz, El Bocal, Alloz y Ullibarri en tres períodos de muestreo: julio, septiembre y octubre. Para ello, se analizó, con una sonda multiparamétrica la temperatura, pH, concentración de oxígeno disuelto y conductividad.

Se determinaron también concentraciones de nutrientes: amonio, nitrato y fósforo reactivo soluble. Se determinó la clorofila *a*, como estimador de biomasa fitoplanctónica, la composición de las comunidades algales y se realizó un estudio taxonómico (hasta el nivel de especie) de cianobacterias y de los principales representantes de las comunidades de zooplankton, los cladóceros y copépodos. También se determinó la concentración de microcistinas en la fracción sestónica por medio de HPLC.

La especie potencialmente tóxica más común fue *Microcystis aeruginosa* que apareció en tres de los cinco embalses en muy baja abundancia. Las concentraciones de MCs no fueron lo suficientemente elevadas como para determinar su influencia en las comunidades zooplanctónicas en todos los cuerpos de agua estudiados. En el embalse de Ullibarri apareció un bloom tóxico, dominado por *Wormicichia naegeliana*, apareciendo de forma aislada *Microcystis aeruginosa* y *Microcystis flos-aquae*. En el mes de Septiembre la concentración de MCs alcanzó un valor en superficie superior a 15 mg/L. La abundancia del zooplankton fue algo menor donde se constató la presencia de *Microcystis aeruginosa*.

**EFFECTOS DEL VERTIDO DE UNA PISCIFACTORÍA CONTINENTAL
SOBRE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS**

Gonzalo-Gómez, C.¹, Jiménez, A.¹, Camargo, J.A.¹ & Gamó, J.²

¹ Dept. Ecología (cgg05196@alu.uah.es)

² Dept. Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad de Alcalá, 28871 Alcalá de Henares (Madrid), España

La contaminación más frecuente en los vertidos de las piscifactorías continentales corresponde a materia orgánica y enriquecimiento de nutrientes. En España muchas piscifactorías continentales están situadas en las cabeceras de los ríos. Sin embargo, los cambios fisicoquímicos y biológicos producidos por sus vertidos en los ríos receptores raramente han sido evaluados. En este trabajo presentamos datos recientes (febrero de 2006) sobre los efectos producidos por el vertido de una piscifactoría, situada en la cabecera del río Tajuña (Guadalajara, España), sobre la comunidad de macroinvertebrados bentónicos. Las concentraciones de nutrientes, como nitrato, amonio y fosfato, aumentaron mientras que la concentración de oxígeno disuelto disminuyó. Además, el sustrato pedregoso natural del río estaba recubierto por una capa relativamente gruesa de materia orgánica sedimentada en las cercanías del vertido (estación de muestreo S-2). En general, la abundancia (individuos/m²) de plecópteros, efemerópteros, anfípodos y planarias fue reducida aguas abajo de la piscifactoría, mientras que la de otros grupos taxonómicos como oligoquetos (*Tubificidae*), hirudíneos (*Erpobellidae*), moluscos (excepto *Hydrobiidae*), dípteros (especialmente *Chironomidae*) y tricópteros (principalmente *Hydropsychidae*) aumentó.

En consecuencia, los desmenuzadores disminuyeron proporcionalmente con respecto a otros grupos tróficos como recolectores, filtradores y raspadores, los cuales tendieron a aumentar proporcionalmente con la distancia al vertido de la piscifactoría. La aplicación de diferentes métricos para evaluar la alteración del estado ecológico, según la perspectiva de la Directiva Marco del Agua, se mostró bastante útil, en especial el índice ecotoxicológico (IE), el índice biótico BMWQ y el índice de diversidad de Camargo (Deam), mientras que otros métricos, como densidad de EPT y riqueza de EPT, mostraron un peor valor indicador. La biomasa (peso seco mg/m²) del conjunto de la comunidad aumentó de forma significativa en todas las estaciones de muestreo situadas aguas abajo de la piscifactoría. La comparación de los datos obtenidos con datos de hace veinte años induce a pensar que algunos taxones han ido adaptándose al vertido de la piscifactoría, aumentando su abundancia aguas abajo de la misma. No obstante, los anfípodos (*Echinogammarus longisetosus*) siguen apareciendo como los macroinvertebrados más impactados.

DUGESIIDAE NOS AÇORES

Vera Malhão, Pedro Raposoiro & Ana Costa
Universidade dos Açores, Depto de Biologia, Apartado 1422, 9501-801
Ponta Delgada, Portugal. (raposoiro@notes.uac.pt)

A grande maioria dos turbelaria de água doce vive numa grande variedade de sistemas aquáticos como, lagos, lagoas, ribeiras, charcos, poças temporárias, etc. A família Dugesiidae, do género *Dugesia*, também habita estes locais, mas diferem das outras famílias, como a família Planariidae, porque possuem olhos com retinas multicelulares e pigmentadas.

Pouco se sabe acerca desta família no arquipélago dos Açores, sendo referida apenas num estudo de Marcus (1957) sobre os turbelaria dos arquipélagos madeirense e açoriano. A informação fornecida limita-se ao registo da presença da família dugesiidae nas ilhas de São Miguel, Santa Maria e Flores e a uma breve descrição da morfologia externa dos exemplares encontrados. Assim destaca-se o registo pela primeira vez no arquipélago de duas espécies: *Dugesia lugubris* (Schmidt 1861) e *Dugesia tigrina* (Girard 1950). A presença de *Dugesia gonoccephala* (Dugés 1830), é confirmada em todas as ilhas prospectadas, onde também ocorre *D. lugubris*, sendo esta última mais frequente. *D. tigrina* só foi encontrada numa lagoa na ilha de São Miguel.

As planarias são normalmente encontradas debaixo de pedras ou em objectos que se encontrem submergidos, pelo que um dos factores que afectam a sua distribuição é a temperatura. *A. D. gonoccephala* é uma espécie que suporta uma temperatura até ao 25°C, confirmando-se esta situação com a sua presença na Ribeira Quente onde a temperatura ronda os 23°C. *A. D. lugubris* e *A. D. tigrina* são espécies que podem ser encontradas em diferentes locais e com temperaturas diferentes, tal como é o caso de diversas lagoas e ribeiras do arquipélago açoriano, tendo-se como um exemplo a Lagoa das Empadadas para *A. D. tigrina* e as Lagoa das Sete Cidades e da Ribeira Quente para *A. D. Lugubris*. Estas surgem em diversos cursos de água, como é o caso de lagos, rios e lagoas, onde as temperaturas são mais elevadas mas também podem ser encontradas nos afluentes onde a temperatura é mais baixa. *A. D. tigrina*, de entre estas três espécies, é a mais termófila e a mais resistente à matéria orgânica. Todos os tricládidos são predadores e um dos factores que podem afectar a sua distribuição é a competição inter-específica por alimento. Este é um factor que determina no terreno a diversidade das espécies assim como a abundância das espécies em cada habitat.

A ilha das Flores foi aquela onde se encontrou uma maior abundância de Dugesiidae, o que pode estar relacionado com uma melhor qualidade de água na generalidade dos locais prospectados nesta ilha, já que as planarias são relativamente intolerantes à poluição orgânica.

**LOS HYDROPSYCHIDAE (INSECTA: TRICHOPTERA) DEL RIO
OJA (LA RIOJA, ESPAÑA)**

Valladolid, M.¹, Martínez-Bastida, J.J.², Arauzo, M.²

¹ Dep. Biodiversidad y Biología Evolutiva, Museo Nacional de Ciencias Naturales (CSIC), c/ José Gutiérrez Abascal, 2, 28006 Madrid, España.

² Dep. Contaminación Ambiental, Centro de Ciencias Medioambientales, (CSIC), C/ Serrano 115 dpdo. 28006 Madrid, España. (marval@mncn.csic.es)

Durante los años 2003-2005 se llevaron a cabo una serie de muestreos en el río Oja (La Rioja, España), tanto cuantitativos (2003-2004), como cualitativos (2004-2005) con el fin de caracterizar sus poblaciones de invertebrados acuáticos. Se seleccionaron cinco puntos a lo largo del eje del río, ampliándose con uno más en cabecera en 2005.

Se han encontrado 16 familias de tricópteros, que comprenden 49 especies diferentes, 11 de las cuales son de la familia *Hydropsychidae*: *Hydropsyche ambigua*, *H. angustipennis*, *H. bulbifera*, *H. dinarica*, *H. exocellata*, *H. incognita*, *H. cf. incognita*, *H. gr. instabilis*, *H. lobata*, *H. modesta* y *H. siltalai*. La riqueza en especies es alta, tanto si se compara con otros ríos españoles (media de 6-7 especies) como si se hace con cuencas (media de 6-10 especies), teniendo en cuenta, por una parte, que solo se ha muestreado el eje central del río y la desembocadura de un pequeño afluente en cabecera, y por otra, su corto recorrido (< 60 Km.) hasta su desembocadura en el río Tirón, afluente por la derecha del Ebro.

En base a la distribución de las especies y a las características del medio físico, podemos definir tres zonas: rítron, con *H. ambigua*, *H. lobata*, *H. dinarica* y *H. bulbifera*, que comprendería desde la cabecera (> 1200 m Alt.) hasta el punto 1; potamon, con *H. angustipennis*, *H. exocellata*, *H. incognita*, *H. cf. incognita*, *H. gr. instabilis*, *H. modesta* y *H. siltalai*, que comprendería desde el punto 3 (711 m Alt.) hasta el punto 5 (569 m Alt.), y una zona intermedia (punto 2, 719 m Alt.), donde aparece una mezcla de especies del rítron y del potamon (*H. bulbifera*, *H. dinarica*, *H. exocellata*, *H. gr. instabilis* y *H. siltalai*), alternándose según la época del año.


**OR1.4-6 COMPARING QUANTITATIVE AND QUALITATIVE METRICS BASED ON MACROINVERTEBRATES TO MEASURE
BIOLOGICAL QUALITY AND DEFINE REFERENCE CONDITIONS IN MEDITERRANEAN RIVERS TYPES**

Antoni Munné, Narcís Prat

12:00 - 13:30

**OR2.4 - DINÁMICA DE LA MATERIA ORGÁNICA Y NUTRIENTES EN RÍOS (4) ▶ Aula 2
Influencia de la disponibilidad de recursos sobre las comunidades bentónicas**

Moderadora: Anna Romani (Girona)

OR2.4-1 MICRODISTRIBUCION OF BENTHIC ALGAE IN A MEDITERRANEAN STREAM

Elisabet Tornés Bes, S. Sabater

**OR2.4-2 EFFECTS OF NUTRIENTS AND LIGHT ON ALGAE AND MOSSES PRIMARY PRODUCTION IN A FORESTED
MEDITERRANEAN STREAM**

Irene Ylla Monfort, Anna María Romani Cornet, Sergi Sabater Cortés

OR2.4-3 EUTROFIZACIÓN EN RÍOS PAMPEANOS: ¿NATURAL O ANTRÓPICA?

Claudia Feijó, Graciana Amuchástegui

**OR2.4-4 CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FOSFATASA DE CIANOBACTERIAS DE RÍOS Y SU RELACIÓN CON EL
MEDIO AMBIENTE**

Elvira Perona, E. Berrendero, V. Loza, L. González, E. Marco, B.A. Whitton, P. Mateo

OR2.4-5 SMALL BENTHIC COMMUNITIES IN A FORESTED MEDITERRANEAN STREAM

Ainhoa Gaudes Saez, Joan Artigas Alejo, Anna María Romani Cornet, Sergi Sabater Cortés, Isabel Muñoz Gracia

**OR2.4-6 RESPUESTAS DE LA TAXOCENOSIS DE EUGLENOFITAS A LOS CAMBIOS EN LA CONCENTRACIÓN DE
NUTRIENTES Y MATERIA ORGÁNICA EN UN ARROYO DE LLANURA EXPUESTOS A LOS EFECTOS DE UN DRAGADO**

Visitación Conforti, E. Ohirko, Nora Gómez

15:00 - 16:30

OM5 - ESPECIES INVASORAS Y SUS EFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS (2) ▶ Aula Magna de Biología

Moderador: Emili Garcia-Berthou (Girona)

**OM5-1 MICROHABITAT USE AND INTERACTIONS OF INTRODUCED PUMPKINSEED LEPOMIS GIBBOSUS AND BROWN
TROUT SALMO TRUTTA IN A SMALL STREAM OF SOUTHERN ENGLAND**

Gordon Copp, S. Stakénas, F. Villeneuve, R. Horsfield, M.G. Fox

**OM5-2 MORPHOLOGICAL DIVERSITY AND DIFFERENCES WITH NATIVE POPULATIONS IN A NORTH AMERICAN SUNFISH
INTRODUCED INTO IBERIAN WATER BODIES**

Michael Fox, A. Gisper-Vila, L. Zamora, R. Moreno-Amich

OM5-3 HABITAT POLYMORPHISM IN INTRODUCED PUMPKINSEED (LEPOMIS GIBBOSUS) IN PORTUGUESE RESERVOIRS

Yakuta Bhagat, Michael, M.G. Fox, Maria Teresa Ferreira

**OM5-4 NATIVE FISH COMMUNITY IN RELATION TO AQUATIC EXOTIC SPECIES AND ENVIRONMENTAL FACTORS AT
CABAÑEROS NATIONAL PARK (SPAIN)**

David Almeida Real, Graciela Gómez Nicola, Ana Almodóvar, Benigno Elvira Payán

OM5-5 EL BLACK-BASS (MICROPTERUS SALMOIDES) EN LA LAGUNA PRIMERA DE PALOS (HUELVA)

Victoria Rodríguez Sánchez, R. Benjumea, R. Sánchez-Carmona, L. Encina, A. Rodríguez-Ruiz

**OM5-6 SELECCIÓN DEL HÁBITAT EN LAS ESPECIES LITORALES DEL LAGO DE BANYOLES (N.E. ESPAÑA): EFECTO DEL
TIPO DE VEGETACIÓN Y LA COMPLEJIDAD DEL HÁBITAT**

Lluís Zamora Hernandez, Ramón Moreno-Amich

15:00 - 16:30

**OR1.5 - DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (5) ▶ Aula 1
Macroinvertebrados -2**

Moderador: Javier Alba Tercedor (Granada)

**OR1.5-1 APLICACIÓN DE UN ÍNDICE MULTIMÉTRICO BASADO EN LOS MACROINVERTEBRADOS PARA LA EVALUACIÓN
DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS CASTELLANO-MANCHEGOS**

Cáiz Navarro Llácer, José Luis Moreno Alcaráz, MariCruz Cano Costa, Miguel Navarro, Jorge de las Heras Ibáñez

**OR1.5-2 EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS FLUVIALES DE PEQUEÑA ENTIDAD:
VIABILIDAD DE LA APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES IBMWP Y QBR**

Neftalí Roblas, Carolina Rozas

OR1.5-3 LA RED BIOLÓGICA EN LA CUENCA DEL GUADIANA: MACROINVERTEBRADOS

Ángel Nieva Pérez, Ana María Pujante Mora, David Sáez

OR1.5-4 ADECUACIÓN DE LOS ÍNDICES BIÓTICOS A LAS CONDICIONES PARTICULARES DE LOS RÍOS CANTÁBRICOS

Álvaro Antón Baranda, Loreto García Arberas, Ana Rallo Gruss

OR1.5-5 ESTADO ECOLÓGICO DE LA RED FLUVIAL DE ARAGÓN SEGÚN SUS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS: PROTOCOLO Y RESULTADOS
Antonio Torralba Burrial, Francisco J. Ocharán Larrondo

OR1.5-6 APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE VALORACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS ESTABLECIDO EN LA CUENCA NORTE AL ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL Y TEMPORAL EN UNA CUENCA CANTÁBRICA
Mario Álvarez Cabria, José Barquín, José Antonio Juanes, José Antonio Revilla

15:00 - 16:30 **OR2.5 - EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS (1) ▶ Aula 2**
Metales

Moderador: **Enrique Navarro Rodríguez** (Dübendorf, Suiza)

OR2.5-1 DYNAMICS OF TOXIC SUBSTANCES IN RIVER ECOSYSTEMS
Alexandra Serra, H. Guasch

OR2.5-2 EFECTOS SOBRE LA ESTRUCTURA, FUNCIÓN Y HÁBITAT DEL BENTOS DE UN ARROYO DE LLANURA EXPUESTO A LA DESCARGA DE UN EFLUENTE TEXTIL
Nora Gómez, Agustina Cortelezzi, María Victoria Sierra, Alberto Rodríguez Capitulo

OR2.5-3 IMPLICATIONS OF ANTHROPOGENIC STRESS ON BIOFILMS IN FLUVIAL ECOSYSTEMS
Anita Geiszinger

OR2.5-4 EFECTOS DEL CADMIO Y LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA EN LA HEPÁTICA ACUÁTICA JUNGERMANNIA EXSERTIFOLIA SUBSP. CORDIFOLIA
Saúl Otero Labarta, Javier Martínez-Abaigar, Encarnación Núñez-Olivera, Rafael Tomás, María Arróniz-Crespo, Nathalie Beaucourt

16:30 - 17:00 Pausa - Café

17:00 - 18:30 **OM6 - ESPECIES INVASORAS Y SUS EFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS (3) ▶ Aula Magna de Biología**
Moderador: **Gordon Copp** (Lowestoft, Reino Unido)

OM6-1 PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD DEL GÉNERO ARTEMIA EN LA REGIÓN DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL
Francisco Amat Doménech, Francisco Hontoria Danés, Juan Carlos Navarro Tárrega, Natividade Vieira, Graziella Mura

OM6-2 HOMOGENIZACIÓN BIÓTICA Y RUTAS DE INTRODUCCIÓN DE PECES CONTINENTALES EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PATRONES ESPACIALES Y TEMPORALES
Miguel Clavero Pineda, Emili García Berthou

OM6-3 EFECTO DE LA SALINIDAD EN LA ECOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA GAMBUSIA (GAMBUSIA HOLBROOKI)
Carles Alcaraz Cazorla, Lluís Benejam Vidal, Josep Benito Granell, Joaquim Carol Bruguera, Emili García-Berthou

OM6-4 POSSIBLE REASONS FOR THE DECLINE OF TWO NATIVE TOOTHCARPS IN THE IBERIAN PENINSULA: EVIDENCE OF COMPETITION WITH THE INTRODUCED EASTERN MOSQUITOFISH
Nuno Caiola, Adolfo de Sostoa, Dolors Vinyoles, Frederic Casals

OM6-5 ECOLOGY OF THE EUROPEAN CATFISH (SILURUS GLANIS) INTRODUCED IN SPANISH RESERVOIRS
Joaquim Carol Bruguera, Josep Benito Granell, Lluís Benejam Vidal, Carles Alcaraz Cazorla, Lluís Zamora Hernández, Emili García-Berthou

OM6-6 PROGRAMA DE CONTROL DEL CANGREJO SEÑAL (PACIFASTACUS LENIUSCULUS) EN ANDALUCÍA
Soledad Vivas, B. Nebot

17:00 - 18:30 **OR1.6 - RÍOS REGULADOS ▶ Aula 1**
Moderador: **Antoni Palau** (Lleida)

OR1.6-1 CUANTIFICACIÓN DE LA ALTERACIÓN DEL RÉGIMEN FLUVIAL EN LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR
Víctor Juan Cifuentes Sánchez, Emiliano Mellado Álvarez

OR1.6-2 BREVE HISTORIA DE LA APORTACIÓN A LA DETERMINACIÓN DE CAUDALES ECOLÓGICOS DESDE LA ESCUELA DE MONTES DE MADRID
Domingo Beza Sanz, Diego García de Jalón, Pilar Vizcaíno, Carlos Alonso, Miguel Marchamalo, Javier Gortazar

OR1.6-3 APROXIMACIÓN MULTICRITERIO A LA DETERMINACIÓN DE RÉGIMENES DE CAUDALES ECOLÓGICOS EN CUENCAS CANTÁBRICAS
José Antonio Juanes Dela Peña, Hugo Lucas, César Álvarez, Araceli Puente, Andrés García, José Antonio Revilla, José Barquín

OR1.6-4 VALORACIÓN DE CAUDALES AMBIENTALES MEDIANTE MÉTODOS DE SIMULACIÓN DEL HÁBITAT EN LOS RÍOS DE LAS CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA
Aina B. Hernández Mascarell, Francisco Martínez Capel, Matías Peredo Parada, Antoni Munné Torras

P4-142

EFECTOS DE LAS FLUCTUACIONES HÍDRICAS SOBRE CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS DE LA LAGUNA DE LA CALDERA (P.N. SIERRA NEVADA)

García-Jurado, F.¹, Galotti, A.¹, Moreno-Ostos, E.², Cruz-Pizarro, L.², De Vicente, I., Amores, V., Lucena, J., Reul, A., Parra, G., Guerrero, F. & Jiménez-Gómez, F.

¹Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Universidad de Jaén. Campus de Las Lagunillas, s/n. 23071 Jaén. España. (fgarcia@ujaen.es)
²Instituto del Agua. Universidad de Granada. C/ Ramón y Cajal, 4. 18071 Granada. España.

³Departamento de Ecología y Geología. Universidad de Málaga. Campus de Teatinos, s/n. 29071 Málaga. España.

La laguna de La Caldera (P.N. Sierra Nevada) constituye uno de los escasos ejemplos de ecosistema acuático mediterráneo de origen glaciario que aun se mantiene con un alto valor ambiental. No obstante, y asociado a los periodos de sequía característicos del clima mediterráneo, se están observando drásticos cambios interanuales en el volumen de agua almacenada, con profundidades máximas que oscilan entre 14 y 3 metros. En el presente trabajo se realiza la comparación del estado de las características limnológicas de esta laguna entre periodos de muy diferentes condiciones. Con tal fin, se ha llevado a cabo un seguimiento de los parámetros físico-químicos y biológicos de la laguna durante la época estival de un año caracterizado por un periodo de sequía (2005) y se han contrastado con datos bibliográficos de años anteriores.

Los resultados obtenidos reflejan importantes cambios en su estructura térmica, estado trófico así como en la estructura de las comunidades microbianas que la habitan. Así se observa que la comunidad fitoplanctónica y la bacteriana presentan abundancias diez veces superiores en años con muy bajo volumen de agua en la cubeta. De igual modo, el análisis de compuestos de fósforo ha revelado un aumento en la concentración, tanto de fósforo reactivo soluble como de fósforo total, respecto a años anteriores. Sin embargo, el nitrógeno ha experimentado una tendencia diferente dado que durante el comienzo del periodo estival la concentración fue similar a la registrada en estudios previos, siendo sólo al final del periodo libre de hielo de 2005 cuando se registraron concentraciones muy superiores a las medidas en estudios anteriores. Finalmente, la reducción en el volumen de la laguna de La Caldera ha determinado la exposición de una importante fracción de sedimento superficial a condiciones de desecación que, en última instancia han alterado significativamente las propiedades químicas del sedimento (p.e. capacidad máxima de absorción de fósforo) y por tanto, la dinámica béntica-pelágica de nutrientes. Estos resultados, obtenidos en el marco de este proyecto multi-disciplinar, serán presentados en esta misma sección por de *Vicente et al.*

P4-144

CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS DEL PARQUE REGIONAL DE LA CUENCA ALTA DEL MANZANARES (MADRID)

Casado C., Losada, L., Mollá, S.

Dept. Ecología, Fac. Ciencias, Univ. Autónoma de Madrid. C/ Darwin 2. Cantoblanco 28049. Madrid. (salvador.molla@uam.es)

En la última década, los núcleos de población de la sierra madrileña han experimentado un desmesurado crecimiento urbanístico que ha transformado grandes extensiones serranas en áreas urbanizadas, con la consiguiente expansión de las infraestructuras asociadas (vías, hidráulicas, de servicios, etc). Esta serie de cambios de uso del territorio origina en las redes fluviales unas alteraciones que vienen a sumarse a las ya sufridas desde hace décadas por los clásicos y tradicionales usos recreativos. El estudio de la integridad ecológica de los sistemas fluviales permite valorar adecuadamente todos estos cambios de usos del territorio, al detectar las alteraciones que los mismos originan en la cantidad y calidad de sus aguas, en las comunidades que albergan y en los procesos (tanto físicos como biológicos) que se desarrollan en el cauce y riberas fluviales.

El presente trabajo se centra en el estudio de los tres principales ríos –Samburriel (17 estaciones de muestreo), Manzanares (8 estaciones) y Mediano (6 estaciones)– de la Cuenca Alta del río Manzanares. El objetivo primordial es el diagnóstico del estado de alteración y valoración de la actual situación de deterioro de la diversidad biológica. Para ello se realizó un muestreo durante la época más crítica del sistema, verano de 2001. Las características y variables consideradas se pueden integrar en 4 grandes grupos: 1- características morfológicas del cauce y estima del caudal circulante, 2- variables físico-química del agua y metales pesados, 3- análisis microbiológicos (se realizó además una segunda campaña de muestreo en invierno de 2002), y 4- comunidades de macroinvertebrados del bentos fluvial. A pesar de que el medio físico de las tres cuencas es relativamente homogéneo, existen diferencias en su caracterización y funcionamiento que se deben básicamente a la temporalidad (especialmente en los pequeños arroyos de cabecera) y a los distintos usos que el hombre está haciendo de cada una de las cuencas y del agua. El río Manzanares es el que presenta un mejor estado de conservación y calidad de sus aguas, con elevados valores de riqueza, diversidad e índices bióticos, a pesar de presentar valores puntuales de contaminación microbiológica, como por ejemplo en la estación de desembocadura en el embalse de Santillana. El río Samburriel-Navacerrada es por el contrario, el presenta peores condiciones y un mayor grado de deterioro, tanto por regulación de caudales como por contaminación. Muestra en algunos tramos valores muy elevados de algunos metales pesados disueltos y en otros tramos una elevada contaminación microbiológica. Las comunidades de macroinvertebrados están muy empobrecidas y presentan fuertes variaciones espaciales. El arroyo Mediano muestra una situación intermedia, debido en parte a su artificial temporalidad (por detorción de caudal en su tramo medio-bajo). Por ello no es de extrañar que las poblaciones de macroinvertebrados sean poco densas, disminuyendo los valores de la riqueza taxonómica y de la calidad del agua ante perturbaciones moderadas (como por ejemplo una vaquería).

P4-143

SEGUIMIENTO DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS DE UN ARROYO MEDITERRÁNEO DESPUÉS DE UN INCENDIO FORESTAL

Verkaik, I., Vila-Escalá, M., Rieradevall, M., Vegas Vilarrubia, T. & Prat, N.
Dept. Ecología, Fac. Biología, Universidad de Barcelona.
Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. España
(iverkaik@ub.edu)

Las perturbaciones físicas en los ecosistemas acuáticos mediterráneos son cada vez más frecuentes y el fuego no es una excepción. Los incendios forestales pueden afectar a las comunidades de macroinvertebrados en función de las características específicas del tramo. Los efectos indirectos como el cambio físico del hábitat y el cambio cualitativo de los recursos alimenticios pueden determinar el grado de perturbación. El objetivo de este trabajo fue realizar un seguimiento de la evolución de la comunidad de macroinvertebrados de la riera de Vall d'Horta afectada por el incendio forestal que sufrió el Parque Natural Sant Llorenç de Munt i l'Obac (NE España) en el 2003. A lo largo de toda la riera se establecieron cuatro puntos de muestreo y se estudiaron las familias de las comunidades de macroinvertebrados anualmente (2003-2005). A los 60 días después del incendio se observó que el punto de muestreo en la parte más alta de la cuenca se mantuvo la riqueza taxonómica, indicando una no afectación por el incendio. Por otra parte, en los tres puntos restantes (parte baja) se observó una disminución tanto en el número de familias como en la abundancia de las mismas. En estos puntos se observó un aumento de los organismos generalistas colectores correspondientes a las familias: *Chironomidae*, *Culicidae* y *Baetidae*. El porcentaje de similaridad entre las matrices de las comunidades de los puntos afectados y del no afectado fue de 45%, lo que indica la rápida recuperación dos meses después del incendio. Aunque no se encontraron diferencias significativas con los datos pre-incendio (p valor = 0,229; ANOSIM) la similaridad sólo fue de un 35%. A partir del segundo año la comparación entre matrices aumenta en un 20% y la riqueza casi aumenta al doble, el número de familias de coleópteros se duplica y los tricópteros comienzan a colonizar aunque los dípteros (*Chironomidae*, *Simuliidae*, *Dixidae*) y efemerópteros (*Baetidae*) continúan siendo los más abundantes (70%).

P4-145

VIRTUAL EXPERIMENTATION ON CYANOBACTERIA BLOOM DYNAMICS

OlivaTeles, L., Pereira, E., Saker, M.

CIIMAR (Centro Interdisciplinar de Investigação Marinha e Ambiental). Rua dos Bragas 177, 4050-123 Porto, Portugal. (loteles@fc.up.pt)

Investigation in ecology fundamentally requires laboratory observation and field work. These two approaches are intrinsically complementary, and each have advantages and disadvantages. Empirical models, such as artificial neural networks use field data and are capable of simulating nature and provide a different approach for the acquisition of knowledge. The main advantage of this new approach is to reconcile the advantages, that are apparently opposite, of the two classical approaches of investigation. This requires an experimental approach that approximates the complexity of natural systems, using mathematical models that factually approximate the natural environment that they simulate. Using artificial neural networks, our aim was to develop a regression model capable of reproducing the complexity of the inherent events contributing to the development of cyanobacterial blooms in a waterbody located in the north of Portugal (Albufeira do Torrão, Amarante). It was intended that this simulation model should be as accurate as possible, relying on environmental variables (regressors) known to be associated with cyanobacterial bloom development.

The validity of the final model was found to be sufficient for predicting cyanobacterial blooms. The correlation between the expected (real) values and those observed (estimated) values were high (0.910, 0.902 and 0.893 in the training, verification and test series, respectively). However, we stayed with the sensation that the data were at the limit of reasonable expectation. Intermediate models, with slightly lower correlations, do not allow us to obtain results as significant as those obtained in the final model. For this model, 10 regressors were selected from a group of 17, all of them with an equal contribution in their predictive capability in the model. The selected regressors were: ammonia (NH₃), phosphate (PO₄), pH (pH), conductivity (Cond), stratification of oxygen (Strat), minimum air temperature (Tmin), solar radiation (Rad), water evaporation (EVP), atmospheric precipitation (R24) and discharge (Disch); the regressors excluded were: dissolved oxygen, nitrate, nitrite, water temperature, air temperature, maximum air temperature and lunar day.

With this virtual experimentation technique, the final model could be used to predict the density of cyanobacteria associated with the isolated or combined variation in environmental variables (experimental variables). The level of association varied as a function of exposure time; from beginning of exposure; and from the experimental variables. It was not possible to detect any interaction between the experimental variables. A great part of these variables were associated with the increase of the density of cyanobacteria in all (PO₄, Cond, Strat, Tmin, EVP, Rad) or almost all (pH) of the cases. The remaining variables were associated with a reduction of this parameter in all (R24, Disch) or almost all (NH₃) of the cases. For the last two exposure times, where almost all of the variables were significant, they can be grouped into 3 classes in terms of their association with the density of cyanobacteria. These classes, in order of decreasing association, were as follows: 1) Strat; 2) Cond, Disch, Tmin, EVP and Rad; 3) R_s, PO₄, NH₃ and pH.

RELAÇÃO ENTRE A EFICIÊNCIA FUNCIONAL E O CRESCIMENTO DE *EICHHORNIA CRASSIPES* EM UMA WETLAND CONSTRUÍDA

Biudes, J.F.V. & Camargo, A.F.M.

Centro de Aquicultura da UNESP. Universidade Estadual Paulista. Av.24-A. 1515. CEP: 13.506-900 Rio Claro/SP. Brasil
(jfvbiudes@hotmail.com)

A utilização de "wetlands" construídas é uma alternativa no tratamento de efluentes de aquicultura. Nas "wetlands", as macrofitas aquáticas absorvem nutrientes e facilitam a sedimentação de material particulado em suspensão (MPS). O objetivo deste trabalho foi avaliar a relação entre a eficiência na remoção de nutrientes e MPS e o crescimento de *Eichhornia crassipes* em uma "wetland" construída. O experimento foi realizado no Centro de Aquicultura da UNESP (CAUNESP), em Jaboticabal (SP-Brasil), durante 270 dias. A "wetland" utilizada no experimento foi povoada, inicialmente, com 2,5Kg.m⁻² de *E. crassipes*, possui formato linear (18m x 1m x 0,4m) e tratava o efluente de um viveiro de camarões *Macrobrachium rosenbergii*. A cada 30 dias (0, 30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 e 270), amostras do efluente foram coletadas na entrada e na saída da "wetland", para determinação da sua eficiência na remoção de N-orgânico total (NOT), N-orgânico dissolvido (NOD), N-inorgânico total (NIT), P-total (PT), P-dissolvido (PD), ortofosfato (P-PO₄) e MPS. A cada 30 dias, 3 amostras de *E. crassipes* foram pesadas para determinação do ganho de peso (GP) e da taxa de crescimento específico (TCE). A eficiência da "wetland" na primeira coleta (0 dia) foi 28% para NOT, 36% para NOD, 60% para NIT, 52% para PT, 65% para PD, 67% para P-PO₄ e 90% para MPS. Posteriormente, a eficiência aumentou gradativamente até 90 dias, quando foram registrados os maiores valores (NOT= 52%, NOD= 36%, NIT= 60%, PT= 52%, PD= 65%, P-PO₄= 67% e MPS= 90%). Em seguida, a eficiência da "wetland" diminuiu lentamente até 180 dias e rapidamente até 270 dias, quando foram registradas as menores eficiências (NOT= 1%, NOD= -5%, NIT= -15%, PT= -5%, PD= -12%, P-PO₄= -25% e MPS= 38%). O GP de *E. crassipes* foi significativamente maior no período 60 a 90 dias (18g.dia⁻¹), quando a eficiência da "wetland" foi maior. Após 180 dias, foram registrados GP e TCE próximos ou menores que 0, indicando que a capacidade de suporte de *E. crassipes* na "wetland" foi atingida. Concluímos que a eficiência da "wetland" é maior quando o GP de *E. crassipes* é maior. É recomendável o manejo da biomassa de *E. crassipes* na "wetland", para mantê-la em densidades em que ocorram elevados GP.

EFEITOS DE UNA SEQUIA PROLONGADA SOBRE LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS EN LAS CUENCAS INTERNAS CATALANAS

Benito, G.¹ & Puig M.A.²

¹ Agència Catalana de l'Aigua. Provença, 204-208. 08036-Barcelona.
² CEAB-CSIC. Accés Cala Sant Francesc, 14. 17300-Blanes, Girona.
(gbenito@gencat.net)

El estudio de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos fluviales de la red de 114 puntos de control de calidad, que tiene la Agencia Catalana del Agua (ACA) en las Cuencas Internas Catalanas, durante el periodo de 1996 a 2001, nos ha permitido observar los cambios que produce una sequía de varios años de duración sobre la composición y estructura funcional de las comunidades de macroinvertebrados. Se ha observado el incremento del número de taxones presentes en las distintas comunidades, debido a la incorporación de grupos propios de ambientes leníticos en las zonas lóxicas, así como la desaparición de taxones de grupos más reófilos e intolerantes como son efemerópteros, plecópodos y tricópteros. La estructura funcional de la comunidad se ha desequilibrado al ganar importancia los organismos recolectores (GC) y predominar los detritívoros frente a los restantes grupos funcionales tróficos. Se observa que los efectos no poseen la misma importancia en todas las estaciones de muestreo, de modo que pueden establecerse diferencias en función de grado de influencia antrópica de los mismos, ya sea comparando la importancia de los usos de suelo de cuenca, o el nivel de contaminación / eutrofización de los cauces.

FACTORES RESPONSABLES DE LA INACTIVACION DE PROTOZOOS PATÓGENOS EN AGUAS RESIDUALES

Reinoso, R.¹ & Bécades, E.²

¹ Instituto de Investigación de Medio Ambiente. C/ La Serna, nº 58, 24007 León. España. (imarr@unileon.es)
² Área de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de León, 24071 León. España. (degebm@unileon.es)

Las infecciones intestinales por protozoos patógenos constituyen una de las causas más frecuentes de enfermedad en todo el mundo. En los últimos años, *Cryptosporidium parvum*, se ha destacado por ser el organismo más frecuente en provocar importantes brotes de transmisión hídrica. De ahí, la enorme importancia de conocer los factores ambientales que pueden influir en su eliminación e inactivación. El objetivo del estudio fue analizar el efecto sinérgico de la temperatura, pH, NH₄⁺ y tiempo de exposición sobre la viabilidad de los oocistos de *Cryptosporidium parvum* mediante un ensayo de viabilidad con tintes vitales (DAPI y PI) con el fin de simular las condiciones ambientales normalmente encontradas en los sistemas de tratamiento de bajo coste de agua residual.

El análisis de varianza (ANOVA) realizado en este estudio demostró que todos los factores analizados y su interacción fueron estadísticamente significativos (p<0.005) causando importantes reducciones en la viabilidad de *Cryptosporidium parvum*. El amoníaco fue el factor más influyente en la inactivación de *Cryptosporidium parvum*, alcanzándose elevadas tasas de inactivación con el tiempo, incluso a bajas concentraciones.

ESTUDIO LIMNOLÓGICO DE LA LAGUNA ENDORREICA DE MANJAVACAS. EFECTO DEL IMPACTO ANTRÓPICO Y EL ESTRÉS HÍDRICO

Camps, C., Picazo A., Vicente E. y Camacho A.

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva y Departamento de Microbiología y Ecología. Edificio de Investigación. Campus de Burjassot. Universidad de Valencia. Burjassot 46100. Valencia. España
(campsro@alumni.uv.es)

La laguna de Manjavacas, que se ubica en el término municipal de Mota del Cuervo, a unos 8 km al sur de dicha localidad, cuenta con una superficie de inundación de 1,60 km² con fuertes fluctuaciones periódicas, llegando en años secos a una desecación total en los meses estivales. Esta laguna queda incluida en la cuenca alta del río Zancara, perteneciendo a su vez a la del alto Guadiana, aunque como es típico en las lagunas endorreicas, no tiene drenaje superficial hacia esta red hidrográfica. De manera natural sería una laguna estacional, debiéndose en la actualidad su recarga en buena parte a los aportes de agua superficial que hoy en día incluyen los aportes pluviales y principalmente el vertido de las aguas residuales de Mota del Cuervo a través de la Acequia Madre, de 8 km de recorrido en un canal cubierto en condiciones normales de densa vegetación helofítica.

Durante el ciclo limnológico correspondiente al año 2004-2005 se han llevado a cabo muestreos quincenales de la laguna en la parte nordeste, obteniéndose muestras de agua, plancton y bentos, y determinándose también parámetros funcionales como las tasas de producción primaria y de respiración de la comunidad planctónica. Además y con frecuencia mensual, se determinaron diversos parámetros, tales como la carga de nutrientes y materia orgánica aportada por el vertido de Mota del Cuervo sobre muestras tomadas en tres puntos del cauce de la Acequia Madre que actualmente está dragado, lo que impide la importante fitodepuración que normalmente tenía lugar a lo largo del recorrido del vertido por la acequia. Estos aportes producen una dinámica de eutrofización creciente que se ve seriamente agravada por el proceso de desecación que sufre la laguna desde abril hasta su desecación total a finales de agosto. La diversidad y dinámica de los distintos organismos que se desarrollan en la laguna está estrechamente relacionada con este proceso de eutrofización-desecación. Se observa que de las altas tasas de producción primaria entre marzo-julio la laguna pasa, desde un funcionamiento dominado por los procesos autotróficos hacia una situación de dominancia de la producción bacteriana al final del verano.



OR1.6-5 ESTIMACIÓN DEL CAUDAL MÍNIMO ECOLÓGICO MEDIANTE SIMULACIÓN DEL HÁBITAT Y LA CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO JÚCAR

Francisco Martínez Capel, Javier Paredes-Arquiola, Aina B. Hernández, Francisco Javier Ferrer

OR1.6-6 ESTABLECIMIENTO DE CAUDALES ECOLÓGICOS MÍNIMOS EN CHILE

Francisco Riestra Miranda

OR1.6-7 PROPUESTA DE BIOINDICADORES BASADOS EN PECES Y PLANTAS ACUÁTICAS PARA EVALUAR CAMBIOS EN LA SALINIDAD EN EL ESTUARIO DEL RÍO GUADIANA

Francisco Blanco Garrido, Virgilio Hermoso López, A. Martín, J. Peña, F.J. Macías, J. Avilés, José Prenda

OR1.6-8 EPILITHIC DIATOM ASSEMBLAGES IN GUADIANA BASIN RIVER (SW SPAIN) AND THEIR RELATIONSHIP TO ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS

Gemma Urrea-Clos, Ángel Nieva, David Sáez, Sergi Sabater

17:00 - 18:30

OR2.6 - EFECTOS DE LAS SUSTANCIAS TÓXICAS EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS (2) ▶ Aula 2

Compuestos orgánicos

Moderadora: Helena Guasch (Girona)

OR2.6-1 MÉTODOS ECOTOXICOLÓGICOS ALTERNATIVOS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Carlos Barata

OR2.6-2 DETERMINACIÓN DEL RIESGO ECOLÓGICO EN COMUNIDADES BENTÓNICAS POR USO DE PLAGUICIDAS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO TRAIGUÉN, IX REGIÓN, CHILE

Alejandra Bejcek, Jaime Mendoza, Francisco Encina, Rodrigo Palma

OR2.6-3 DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL FUNGICIDA BENOMILO SOBRE LAS VARIABLES POBLACIONALES DE CERIODAPHNIA RETICULATA

E. Mangas-Ramírez, E.G. Surizaray, Y.G. García-Martínez, R. Luna-Ramírez, O. Rodríguez-Andrade

OR2.6-4 DETERMINACIÓN DEL RIESGO ECOLÓGICO POR USO DE CARBENDAZIM USANDO MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN UN RÍO DEL SUR DE CHILE

Francisco Encina Montoya, Javier Mendoza, Alejandra Bejcek, Rodrigo Palma

18:45 - 19:30

MR1 - LA GESTIÓN DEL AGUA EN ESPAÑA ▶ Aula Magna de Biología

Moderador: Narcís Prat Fornells (Universitat de Barcelona)

Ponentes:

Teodoro Estrela. Subdirector General de Planificación y Uso Sostenible del Agua, Ministerio de Medio Ambiente
Gabriel Borràs. Agència Catalana de l'Aigua, Generalitat de Catalunya
Antoni Camacho. Universitat de València

18:45 - 19:30

MR2 - GESTIÓN DE ESPECIES INVASORAS ▶ Aula 1

Moderador: Emili García-Berthou (Universitat de Girona)

Ponentes:

Teresa Ferreira. Universidad Técnica de Lisboa
Carmelo Escot. EMASESA de Sevilla

20:30

Cena del Congreso ▶ Museo del Agua en la Fundació AGBAR, Cornellà de Llobregat

10:00 - 11:30 P2 - SESIÓN PÓSTERS 2 ▶ Área de Pósters

ST02 - LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: ELEMENTOS DE CALIDAD -1
Moderador: J. Moreno Alcaraz (Albacete)

P2-24 PROTOCOLO PARA EL ESTUDIO DE MACRÓFITOS EN LA RED DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS DE LA C.A.P.V. ÍNDICE ECV
Maite Moso Díez, Henar Fraile Fraile, Begoña Gartzia de Bikuña

P2-25 EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO DE LOS RÍOS DE CASTILLA-LA MANCHA MEDIANTE UN ÍNDICE GENÉRICO DE VEGETACIÓN ACUÁTICA (IVAM)
José Luis Moreno Alcaraz, Cáliz Navarro Llácer, Jorge de las Heras Ibáñez

P2-26 EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO DE LAS CUENCAS INTERIORES DE CATALUÑA (FOIX, BESÓS Y LLOBREGAT) MEDIANTE LA VEGETACIÓN ACUÁTICA: APLICACIÓN DE UN ÍNDICE TRÓFICO DE RESOLUCIÓN GENÉRICA (IVAM)
José Luis Moreno Alcaraz, Cáliz Navarro Llácer, Jorge de las Heras Ibáñez, Narcís Prat Fornells, María Rieradevall Sant

P2-27 CARACTERIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO ECOLÓGICO DEL RÍO EUME (GALICIA, N.O. ESPAÑA)
Roser Casas Mulet, Antoni Palau Ibars, Javier Pérez Solans, Francesc Prats Sandiumenge

P2-28 ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICA DE LOS LAGOS DE LA CUENCA DEL EBRO
Miguel Alonso Amilivia, Ana Isabel Negro, Concha Durán, Miriam Pardos, Rosa Casanovas, Ana García, Mariel Viñals, Gloria González

P2-29 HIDROACÚSTICA DIGITAL: LA "NAVAJA DE OFICIAL" PARA LA EVALUACIÓN Y EL MONITOREO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS
Patrick Schneider

ST02 - LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: Peces
Moderadora: Begoña Gartzia de Bikuña (Bilbao)

P2-30 EL CENSO ANDALUZ DE PESCA COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA ICTIOFAUNA CONTINENTAL EN ANDALUCÍA
José Ambrosio González Carmona, Arturo de la Fuente Rodríguez, Joé María Martínez Pérez, Borja Nebot Sanz

P2-31 PROTOCOLO PARA EL ESTUDIO DE LA ICTIOFAUNA EN LOS RÍOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EUSKADI
Alberto Agirre Gaitero, José Manuel Leonardo Ibarrola, Jesús Arrate Jorrín

P2-32 CÁLCULO DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS EN LA CAPV: RESULTADOS PARA EL TRIENIO 2002-04
Eva López Rodríguez, Maite Moso, Begoña G. de Bikuña, Alberto Aguirre, Alberto Manzanos

P2-33 EFECTO DE LAS PRESIONES HIDROMORFOLÓGICAS EN LAS COMUNIDADES BIOLÓGICAS EN EL ÁMBITO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR
Javier Ferrer Polo, Teodoro Estrela Monreal, Ana María Pujante Mora, Arancha Fidalgo Peralda

P2-35 ESTUDIO DE LA FAUNA DEL RÍO MIJARES Y SU HÁBITAT COMO DOCUMENTO TÉCNICO PARA LA GESTIÓN DE LA PESCA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN
Ester Ginés, Sara Lapesa, Marisa Martín, Emilio Escudero

ST05 - GESTIÓN DE LOS RÍOS REGULADOS
Moderador: Antoni Palau (Lleida)

P2-58 ABUNDANCIA, DENSIDAD, BIOMASA Y PRODUCCIÓN ÍCTICA EN CUATRO EMBALSES DE LA CUENCA DEL RÍO GUADALQUIVIR ¿EXISTEN FACTORES DETERMINANTES?
Gladys Lara Cárdenas, Lourdes Encina Encina, Amadora Rodríguez Ruiz, Rafael Benjumea Maldonado, Ramona Sánchez Carmona, Victoria Rodríguez Sánchez

P2-59 EVALUACIÓN DE LA COMUNIDAD DE TRICHOPTERA EN EL RÍO DEVA (OURENSE, N.O. ESPAÑA) AFECTADO POR UNA MINICENTRAL HIDROELÉCTRICA
Romina Álvarez Troncoso, César Joao Benetti, Josefina Garrido

P2-60 A NOTE ON FLOATING MATERIAL AND ASSOCIATED INVERTEBRATES
Joana Rosado, Manuela Morais, Klement Tockner, Paulo Pinto, Ana Pedro

ST06 - ESPECIES INVASORAS Y SUS EFECTOS SOBRE LOS ECOSISTEMAS
Moderadores: Emili García-Berthou (Girona) / Teresa. Ferreira (Lisboa, Portugal)

P2-50 CYMODOCEA NODOSA VS CAULERPA PROLIFERA: EFECTOS SOBRE LA COMUNIDAD DE PECES JUVENILES Y DE TALLA PEQUEÑA EN LA LAGUNA COSTERA DEL MAR MENOR (S.E. PENÍNSULA IBÉRICA)
David Verdiell Cubedo, Asunción Andreu Soler, Francisco José Oliva Paterna, Mar Torralva Forero

P4-134

EFECTO DE LA VEGETACIÓN EN HUMEDALES CONSTRUÍDOS

Álvarez, J.A.¹ & Bécares, E.²
¹Instituto de Medio Ambiente (IMA), Universidad de León, Calle de La Serna, 56, 24007, León. (jalvarez@udc.es).
²Universidad de León, Dpto Ecología Genética y Microbiología, Área de Ecología, Campus de Vegazana, 24071, León.

Los humedales son sistemas de bajo coste particularmente aplicables para el tratamiento de aguas residuales en comunidades de baja-media población y en países en vías de desarrollo. La vegetación del humedal crece y emerge durante la primavera y el verano, pero al llegar el otoño empieza a decaer y se va degradando durante el resto del año, comunicando un aporte extra de materia orgánica al sistema, además de la recibida por el influente. Por esta razón, el cosechado es una práctica de explotación que aún es objeto de debate. En este trabajo, un humedal construido de flujo superficial con un área de 143 m² fue dividido en dos partes iguales; la vegetación (*Typha latifolia*) se cortó en una parte, permaneciendo la otra parte con vegetación. La carga orgánica aplicada al sistema fue de 11.4 gDBO/m²d. Se llevó a cabo el control de los parámetros físico-químicos y de materia orgánica durante 141 días (invierno-primavera). El estudio estadístico de los valores de pH, oxígeno disuelto y temperatura demuestra que existen diferencias significativas (t-student, p<0.05) en los tres parámetros entre la parte con y sin vegetación. La presencia de la vegetación afecta los parámetros físico-químicos del humedal debido a que la mayor materia orgánica en la zona sin cosechar supone una mayor actividad respiradora, lo que produce un menor pH y mayor consumo de oxígeno. Desde el día 70 de operación, los resultados de SST, DQO y DBO presentaron diferencias significativas entre el humedal con y sin vegetación (humedal no cosechado y cosechado, respectivamente). Se observó como la vegetación libera materia orgánica al sistema, especialmente materia en suspensión y biodegradable (la DBO y SST liberados por gramo de *Typha* fueron 4.24 mgDBO/g*Typha* y 4.36 mgSST/g*Typha*, respectivamente). Por lo tanto, tratando agua residual diluida, el efecto de la vegetación es significativo en la eliminación de la materia orgánica, pero también respecto al aporte de materia orgánica autóctona al sistema. El cosechado redujo la concentración de SST y DBO en un 45.4% y 50.7%, respectivamente en relación con la parte no cosechada. El cosechado parece ser una estrategia de operación y mantenimiento en pequeños humedales construidos en el Mediterráneo, especialmente para influentes de baja carga.

P4-136

DISEÑO Y DIMENSIONADO DE UN HUMEDAL ARTIFICIAL DE FLUJO COMBINADO PARA TRATAR AGUA RESIDUAL DE UN CENTRO DE REPRODUCCIÓN PORCINA EN LEÓN

Molleda, P., Blanco, I., Martínez, L.; Ansoala, G., De Luis, E.
Área de Ecología. Instituto de Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León. C/La Serna, 58 24007 León, España.
(degpmm@unileon.es)

El humedal artificial de flujo combinado diseñado para depurar agua residual pretratada de un centro de reproducción porcina, utiliza lechos de grava con flujo combinado donde se ha plantado vegetación helofítica y leñosa. El purín bruto sufre un pretratamiento inicial en una laguna de estabilización desde donde se bombea el agua hasta un tanque de 1m donde se regula el caudal de entrada al humedal artificial. El sistema piloto de depuración, formado por dos etapas, trata un caudal diario de 170 litros y consta de una cubeta de 4,54 m² de superficie con 25 cm de grava y flujo superficial donde se ha plantado *Typha latifolia*. A continuación el agua pasa a una segunda etapa de tratamiento formada por 2 cubetas similares con una superficie total de 9,08 m² y un lecho de grava de 45 cm de profundidad con flujo subsuperficial, en la que se ha plantado *Salix atrocinerea*. La carga que recibe el sistema de depuración es la siguiente: 37 g/d de DBO, 54 g/d de NTK y 6,61 g/d de PT. Tras el periodo de estabilización del sistema se pretende alcanzar los niveles de vertido a cauce público permitidos por la Directiva 91/271/CEE. A su vez, se analizará el poder de eliminación de patógenos asociados al purín, contando con unos valores de entrada de: 18,5x10⁶ UFC/100ml de CF, 97x10⁷ UFC/100ml de *Clostridium*, 0,5 quistes/10 litros de *Giardia*, 0,1 quiste/10 litros de *Cryptosporidium* y huevos de helmintos del género *Trichostrongylus*.

P4-135

TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE CARCINICULTURA POR MACRÓFITAS AQUÁTICAS FLUTUANTES

Henry-Silva, G.G.
Centro de Aqüicultura da Universidade Estadual Paulista. FAPESP. PRODOC-CAPEB. Av. 24A, 1515. 13506-900. Rio Claro, São Paulo, Brasil.
(ghgs@rc.unesp.br)

As atividades de aqüicultura produzem efluentes que necessitam de constante remoção. Estes efluentes, ricos em nitrogênio, fósforo e matéria orgânica, quando lançados diretamente nos ecossistemas aquáticos, podem ocasionar ou acelerar o processo de eutrofização. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência de duas macrófitas aquáticas flutuantes (*Eichhornia crassipes* e *Pistia stratiotes*) no tratamento de efluentes gerados por reprodutores de camarões de água doce (*Macrobrachium amazonicum*). Os sistemas de tratamento de efluentes foram constituídos de 15 tanques experimentais, cada uma com 1,0 m de largura, 2,0 m de comprimento e 0,5 m de profundidade. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e três réplicas. Tratamento I: apenas *E. crassipes*; tratamento II: apenas *P. stratiotes*; tratamento III: *E. crassipes* na metade inicial dos tanques e *P. stratiotes* na metade final; tratamento IV: *P. stratiotes* na metade inicial dos tanques e por *E. crassipes* na metade final; tratamento V: controle (sem plantas). Foram analisadas amostras da água de abastecimento do viveiro, do efluente gerado pelos camarões de água doce e dos efluentes após passarem pelos sistemas de tratamento. Os valores de fósforo, nitrogênio e turbidez do efluente sofreram reduções significativas (p<0,05) após atravessarem os sistemas com as macrófitas aquáticas. Os resultados revelaram a efetiva capacidade das macrófitas aquáticas flutuantes em remover nutrientes dos efluentes de carcinicultura. Considerando que a qualidade do efluente gerado pelas atividades de aqüicultura não deve diferir da qualidade da água utilizada nas próprias criações, pode-se verificar que os sistemas de tratamento com *E. crassipes* e *P. stratiotes* foram eficientes, pois os efluentes tratados apresentaram teores de nitrogênio e fósforo menores do que os teores encontrados na água de abastecimento do viveiro de camarões de água doce.

P4-137

EL CARRIZO (*PHRAGMITES AUSTRALIS*) COMO ELEMENTO DE BIORREMEDIACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MAR MENOR

M. Ruiz-Martínez, C. Gutiérrez, A. Millán y J. Velasco.
Dept. Ecología e Hidrología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia.
(marruiz@um.es)

Este estudio analiza la bioacumulación de nutrientes en el carrizo (*Phragmites australis*) en la rambla del Albuñón, que constituye el principal sistema de drenaje del Campo de Cartagena (Murcia, España) y que vierte sus aguas al Mar Menor, laguna de gran valor ecológico y ambiental. Dicho enclave se encuentra actualmente muy amenazado por la contaminación difusa derivada de las prácticas agrícolas y los vertidos urbanos que incrementan la carga de nutrientes a la laguna. El fin de esta investigación es utilizar el carrizo como un elemento de gestión (biorremediación) para la reducción de parte de la contaminación que llega al Mar Menor. Los objetivos específicos son: a) Analizar la variación temporal de la biomasa aérea del carrizo y la concentración de C, N y P tanto en la parte subterránea (raíces y rizomas) como en la parte superficial de la planta (tallos e inflorescencias), a lo largo de un ciclo anual, b) Determinar las condiciones ambientales que favorecen la retención de nutrientes por el carrizo y c) Analizar el efecto de la corta tradicional (finales de verano) sobre la capacidad de retención de nutrientes de la planta. *P. australis* retiene altas concentraciones de N, P y C en sus tejidos, con relación a las elevadas concentraciones de N y P de las aguas de la rambla del Albuñón. En general, se obtienen mayores concentraciones de nutrientes en la biomasa aérea que en la subterránea. El ciclo anual de crecimiento del carrizo en la rambla condiciona su capacidad de retención de nutrientes y se ve alterado por la corta de los tallos. Los valores medios más elevados de los tres nutrientes estudiados se dan en los tallos jóvenes durante septiembre, justo unas semanas después de la corta, correspondiendo a las etapas iniciales del periodo de crecimiento de otoño. El carrizo juega directa o indirectamente un papel muy significativo en la reducción de las concentraciones de nitratos de las aguas y de N de los sedimentos. Elevadas concentraciones de nitratos y fosfatos en las aguas del cauce favorecen el crecimiento y la retención de los nutrientes en la biomasa aérea del carrizo. Se recomienda anticipar la corta de carrizo a principios de verano, cuando la biomasa y el contenido de nutrientes es mayor, y retirar la biomasa cortada para maximizar la eliminación de nutrientes del medio.

APLICAÇÃO DA DIRETIVA QUADRO DA ÁGUA NA REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES (PORTUGAL): DEFINIÇÃO DE ECÓTIPOS E CLASSIFICAÇÃO PRELIMINAR DO ESTADO ECOLÓGICO DAS LAGOAS

Gonçalves, V. & Raposeiro, P.M.

Universidade dos Açores, Rua Mãe de Deus, 52, 9500 Ponta Delgada-Açores, Portugal
(vitorg@notes.uac.pt)

O objetivo da Diretiva-Quadro da Água - 2000/60/CE - (DQA) consiste em alcançar, até 2015, o bom estado ecológico ou o bom potencial ecológico de todas as massas de água. Sendo o estado ecológico de uma determinada massa de água expresso em função do desvio (desvio ecológico) relativamente às comunidades biológicas de uma massa de água com as mesmas características (ecótipo), em condições prístinas (estado ecológico de referência), a definição de ecótipos e de locais de referência e a sua respectiva caracterização biológica são etapas fundamentais na avaliação do estado ecológico e, consequentemente, na implementação da DQA.

A geomorfologia vulcânica e as condições edafoclimáticas que prevalecem nos Açores permitiram a formação de numerosas massas de água interiores de superfície. Entre estas, as lagoas são dos elementos mais emblemáticos da paisagem açoriana. No entanto, estes ecossistemas têm vindo a sofrer um processo de eutrofização originado pela intensiva exploração agro-pecuária no seio das respectivas bacias hidrográficas. A urbanização, a utilização abusiva da água para diversos usos e o crescimento do turismo constituem também pressões a assinalar.

Com o objetivo de classificar o estado ecológico das lagoas dos Açores, propõem-se uma tipologia para as lagoas açorianas, identificam-se as massas de água de referência e seleccionam-se as métricas que melhor se ajustam às pressões identificadas. A metodologia desenvolvida, apesar de condicionada pela reduzida quantidade de informação de base, produziu resultados consistentes, é de simples aplicação e pode constituir uma ferramenta fundamental para a rede de monitorização da qualidade da água da Região Hidrográfica Arquipélago dos Açores (RH 9).

DISTRIBUCIÓN PREFERENCIAL DE HIDRÓFITOS Y HELÓFITOS EN LAS LAGUNAS ASOCIADAS AL CANAL DE CASTILLA (PALENCIA) MEDIANTE CÁLCULO DEL BARICENTRO

¹ Santiago Ibarlucea, N.F., ² Fernández Aláez, M. y ³ Fernández Aláez, C.
¹ Área de Botánica, E.T.S. Ingenierías Agrarias de Palencia, Universidad de Valladolid, Avda de Madrid 57, 34004 Palencia, España. (degcfa@unileon.es)
² Área de Ecología, Universidad de León, 24071 León, España.

Con el fin de precisar la posición preferente de distintas especies de macrófitos acuáticos en 16 lagunas asociadas al Canal de Castilla (Palencia) con distinto régimen hídrico, se determinó el centro de gravedad (baricentro) de la distribución de presencias de las especies teniendo en cuenta su abundancia (cobertura) a lo largo de los transectos, los cuales fueron trazados siguiendo un gradiente de profundidad.

De los resultados obtenidos se constata que para hidrófitos como *Chara fragilis* (*Chara globularis* var. *globularis*), *Potamogeton natans*, *Utricularia australis* y *Ranunculus trichophyllus*, los baricentros se distribuyen en un amplio espectro de profundidades, ya se trate de lagunas temporales o permanentes, mientras que helófitos como *Iris pseudacorus*, *Lysimachia vulgaris*, *Alisma plantago-aquatica* y *Sparganium erectum* siempre presentan baricentros a muy bajas profundidades, independientemente del carácter hídrico de las lagunas, aunque en el caso de *Sparganium* se muestra más tolerante a profundidades variables en lagunas permanentes.

Las plantas con carácter intermedio entre hidrófitos y helófitos, tales como *Polygonum amphibium* e *Hippuris vulgaris*, presentan dominancia a bajas profundidades en lagunas temporales, mientras que en lagunas permanentes esa dominancia se reparte en profundidades mayores.

Las características morfológicas de las distintas especies ayudan a comprender la preferencia espacial de su distribución a lo largo de las lagunas.

ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y DE PRODUCTIVIDAD SOBRE LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE MACRÓFITOS EN LAGUNAS ESTEPARIAS DEL NOROESTE DE ESPAÑA

Fernández Aláez, M., Fernández Aláez, C. y Pozo Cuevas, R.
Área de Ecología, Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales, Universidad de León, 24071 León, España
(degcfa@unileon.es)

Se analizó la influencia de diferentes factores relacionados con la morfometría, composición química del agua y nivel de productividad de 27 lagunas esteparias del noroeste de España sobre las características estructurales de las comunidades de macrófitos.

La superficie de las lagunas y el desarrollo de la orilla mostraron una relación positiva y significativa con la riqueza de especies de macrófitos y la diversidad de la comunidad. Sin embargo, la influencia de estas características morfológicas sobre el número y variedad de especies de macrófitos estuvo vinculada fundamentalmente a la riqueza de hidrófitos ya que la riqueza de especies acuáticas no mostró una respuesta significativa a los cambios en dichas variables. Tampoco existió una relación significativa entre el tamaño de las lagunas y la cobertura de macrófitos. Igualmente, el hidropériodo no resultó determinante de la riqueza ni de la diversidad de macrófitos; no obstante, el aumento en el tiempo de permanencia del agua en la laguna supuso un aumento de la cobertura de macrófitos sumergidos, pero no afectó significativamente a la cobertura de macrófitos de hojas flotantes.

En el análisis de las posibles implicaciones del estado trófico de las lagunas sobre las características estructurales de las comunidades de macrófitos únicamente la concentración de clorofila mostró una influencia negativa y significativa sobre la riqueza de macrófitos sumergidos. El nivel de productividad del sistema medido a través de la concentración de fósforo total no fue un factor relevante en la estructuración de la comunidad de macrófitos, aunque las lagunas con mayor contenido de este nutriente se caracterizaron por una menor riqueza, diversidad y cobertura de hidrófitos sumergidos. Únicamente en el caso de los hidrófitos de hojas flotantes se intuye una cierta relación unimodal entre la riqueza y la carga de fósforo.

TENDENCIAS DEL FITOPLANCTON EN EL LAGO DE LA ALBUFERA DE VALENCIA Y SUS IMPLICACIONES ECOLÓGICAS

García, Ana; Villena, María José; Ballester, Alma; Sánchez, Vicent & Romo, Susana.
Área de Ecología, Facultad de Biología, Campus de Burjassot, Universitat de València, 46100-Burjassot, Valencia, España. (susana.romo@uv.es)

El lago de la Albufera de Valencia con una extensión de 2300 ha es el lago somero y oligohalino más extenso de nuestro litoral. Se encuentra englobado dentro del Parque Natural de la Albufera de Valencia, que tiene una extensión de aproximadamente 210 km², en su mayor parte formada por arrozales. Esta importante zona húmeda de España recibe diferentes impactos ambientales. El lago del la Albufera se encuentra en estado hipertrófico desde los años 1970 hasta nuestros días y aunque en 1991 se inició un plan de desvío de los nutrientes que confluían en el lago (principalmente por su zona norte y noroeste) su implementación y los efectos sobre la calidad del sistema han sido limitados. Desde 1980 hasta el presente se ha realizado un seguimiento limnológico del fitoplancton del lago de la Albufera, lo que constituye una de las series temporales más largas que existen para los lagos someros de la cuenca mediterránea. En esta contribución se analizan las tendencias de su fitoplancton y las implicaciones ecológicas para la gestión, recuperación y conservación del lago y las zonas húmedas del Parque Natural de la Albufera. El desvío de un 30% del aporte de nutrientes al lago no ha disminuido la dominante presencia de cianobacterias en el fitoplancton del mismo, aunque ha contribuido a un cambio en la composición de especies, con una tendencia de disminución de las cianobacterias filamentosas y un aumento de las especies coccoidales. La cianobacteria filamentosas *Planktothrix agardhii* ha sido una buena indicadora de los periodos de incrementos de nutrientes en el lago. El ciclo hidrológico se encuentra muy relacionado con la ecología del fitoplancton y las redes tróficas del lago de la Albufera. Los periodos de bajos aportes hídricos al lago desde las zonas húmedas circundantes dieron lugar a un aumento de la biomasa algal, de la concentración de nutrientes y de las especies algales adaptadas a evitar la sedimentación. Algunas de ellas pertenecen al género *Microcystis* y junto con *Cylindrospermopsis* pueden ser potencialmente tóxicas, aunque los niveles de microcistinas registrados en el lago han sido bajos. El análisis de los datos nos hace concluir que los valores de reducción de nutrientes son insuficientes para revertir el estado trófico del lago hacia un estado de mejor calidad. Se recomiendan una serie de medidas que permitan mejorar y gestionar el lago de la Albufera y sus zonas húmedas.



P2-51 PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE LOS HELÓFITOS DEL BAJO GUADIANA EN RELACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT

F.J. Macías, J. Peña, F. Blanco Garrido, V. Hermoso, J. Prenda

P2-52 CARACTERIZAÇÃO DE RECURSOS TRÓFICOS PARA PROCAMBARUS CLARKII NA LAGOA DAS SETE CIDADES (SAO MIGUEL-AÇORES): EGERIA DENSA E EPIFAUNA ASSOCIADA

Vicent Plana Garrigues, Ana Luísa Coderniz Picanço, Ana Cristina R. Costa

P2-53 PROGRESSION OF TWO EXOTIC FRESHWATER CRAYFISHES IN NORTH PORTUGAL: PACIFASTACUS LENIUSCULUS AND PROCAMBARUS CLARKII

Ana Manuel Costa, Sofia Bruxelas, João Bernardo, Amílcar Teixeira, Maria Ilhéu

P2-54 EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL IMPACTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS: GAMBUSIA HOLBROOKI Y PROCAMBARUS CLARKII SOBRE ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE ANFIBIOS EN LA REGIÓN DE MURCIA

Andrés Egea Serrano, David Verdiehl Cubedo, Asunción Andreu Soler, Ana Ruiz Navarro, Francisco José Oliva Paterna, Mar Torralva Forero

P2-55 ERRADICACIÓN DEL SALVELINO DE LA LAGUNA GRANDE DE PEÑALARA

Manuel Toro Velasco, Ignacio Granados Martínez, Ángel Rubio Romero

P2-56 PLAN ANDALUZ PARA EL CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Fernando Ortega Alegre, Antonio Franco, Carmen Rodríguez-Hiraldo

P2-57 PROGRAMA PARA EL CONTROL DEL CANGREJO CHINO (ERIOCHEIR SINENSIS) EN ANDALUCÍA

Soledad Vivas, S. Marín, S. Algarín, A. Franco

ST10 - DINÁMICA DE LA MATERIA ORGÁNICA Y NUTRIENTES EN RÍOS:

Metabolismo, redes tróficas y comunidades algales

Moderadora: Anna Romani (Girona)

P2-41 ENERGY SOURCES FOR AQUATIC ANIMALS IN GUADIANA RIVER: EVIDENCE FROM STABLE ISOTOPIC ANALYSIS

Ana Manuel Costa

P2-42 INFLUENCIA DE LA RUGOSIDAD DEL SUBSTRATO EN EL DESARROLLO DE LAS BIOPELÍCULAS DOMINADAS POR DIATOMEAS BENTÓNICAS

Mariona Hernández Marine, M Blasi, M. Roldán, R. Ortiz-Lerín

P2-43 COMPARACIÓN DE MÉTODOS EN EL CÁLCULO DEL METABOLISMO FLUVIAL

Lide Aristegi Urkia, Oihana Izagirre Igartua, Arturo Elósegui Iruirtia

P2-44 EFECTO DE LA PLUVIOSIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE LAS COMUNIDADES DE UN RÍO PAMPEANO

Carolina Vilches, Adonis Giorgi, Claudia Feijóo

P2-45 PROCESADO Y DESCOMPOSICIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN UN ARROYO MEDITERRÁNEO DE MONTAÑA

Salvador Mollá Martínez, Carmen Casado Sancho, Jorge Luis Marín

P2-46 FUNGAL DIVERSITY MAY BE MORE SENSITIVE TO POLLUTION THAN FUNGAL BIOMASS AND LEAF DECOMPOSITION IN STREAMS

Sofía Duarte, Claudia Pascoal, Fenanda Cássio

P2-47 MICROHABITATS FLUVIALES COMO DETERMINANTES DE LA COMPOSICIÓN DEL BIOFILM SOBRE HOJARASCA

Verónica Díaz Villanueva, Ricardo Albariño

P2-48 ALGAL RESPONSE TO NUTRIENT ENRICHMENT OF A FORESTED OLIGOTROPHIC STREAM

Annelies Veraart, A. Romani, S. Sabater

P2-49 EFECTO DEL EFLUENTE DEL CENTRAL AZUCARERO DE CUMANACOA, VENEZUELA SOBRE PARÁMETROS FISIOLÓGICOS Y BIOMARCADORES DE CONTAMINACIÓN EN EL GASTERÓPODO POMACEA GLAUCA (LINNÉ, 1758)

Mairin Josefina Lemus Barrios, Daniel Belmar, Julio Armas, Celia Zapata

ST11 - EFECTOS DE SUSTANCIAS TÓXICAS EN ECOSISTEMA ACUÁTICO

Moderador: Helena Guasch (Girona)

P2-61 AUMENTO DE LA CONCENTRACIÓN DE COMPUESTOS ORGANOCLORADOS DURANTE LA METAMORFOSIS DE INSECTOS ACUÁTICOS: IMPLICACIONES EN LA TEORÍA DE LA BIOACUMULACIÓN EN LA RED TRÓFICA

Mireia Bartrons Vilamala, Joan Grimalt Obrador, Jordi Catalán Aguilá

P2-62 REGISTRO HISTÓRICO DE LA CONTAMINACIÓN POR HIDROCARBUROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN LAGOS REMOTOS DE EUROPA DEL ESTE

Roberto Quiroz Muñoz, Pilar Fernández, Joan Grimalt

P2-63 VARIACIÓN POBLACIONAL DE HIDROBIONTES Y RELACIÓN CON NIVELES DE TOXICIDAD AMBIENTAL EN EL EMBALSE MANUEL ÁVILA CAMACHO, PUEBLA, MÉXICO

Ernesto Mangas-Ramírez, S.M. Mayeli, I. Muñoz-Gutiérrez, A.H. Molina, L. Avendaño Martínez

P2-64 AVALIAÇÃO DA ECOTOXICIDADE DE FÁRMACOS USANDO ALGAS VERDES UNICELULARES CHLORELLA VULGARIS
Aurora Silva, A.R. Machado, A.R. Lima, S.A. Figueiredo, C. Delerue-Matos

P2-65 EFECTOS TÓXICOS DE VERTIDOS ÁCIDOS PROCEDENTES DE LA MINA DE ARINTEIRO (TOURO, A CORUÑA) SOBRE LA COMUNIDAD DE PERIFITÓN
Santiago de La Peña González, Rodolfo Barreiro Lozano

P2-66 AVALIAÇÃO DA ECOTOXICIDADE USANDO BACTÉRIAS BIOLUMINESCENTES VIBRIO FISHERI E ALGAS VERDES UNICELULARES CHLORELLA VULGARIS - APLICAÇÃO À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LEÇA
Sónia Adriana Figueiredo, Rui Alfredo Boaventura, Ana Isabel Gómes

P2-67 APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES DE CALIDAD BIOLÓGICA I.B.M.W.P. Y A.S.P.T. EN ULLALES DE LA MARJAL DE LA SAFOR (VALENCIA, ESPAÑA)
Oscar Andreu Sánchez, Enrique Andreu Moliner

P2-68 BENTHIC COMMUNITIES IN TWO MEDITERRANEAN RIVERS AFFECTED BY CHEMICAL POLLUTANTS
Julio César López Doval, Marta Ricart, Annita Geiszinger, Helena Guasch, Isabel Muñoz, Anna Romaní, Sergi Sabater, Gemma Vidal

P2-69 REPERCUSIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LA AGRICULTURA INTENSIVA SOBRE LOS HUMEDALES: EFECTO DEL COBRE EN LA SUPERVIVENCIA, DESARROLLO EMBRIONARIO Y CRECIMIENTO DE LARVAS DE ANFIBIOS
M^a Gema Parra Anguita, Enrique García Muñoz, Francisco J. Guerrero Ruiz, Francisco Jiménez Gómez, Raquel Jiménez Melero

P2-70 EFECTO DE LOS PLAGUICIDAS CARBENDAZIMA Y PROCLORAZ SOBRE BIOMARCADORES SELECCIONADOS DEL CANGREJO ROJO AMERICANO PROCAMBARUS CLARKII
Óscar Andreu Sánchez, Consuelo Sabater Marco, María Angeles Castillo López, José María Carrasco Dorrien, Elidia Cardosa, Verónica Morillas

P2-71 TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS CARBENDAZIMA Y PROCLORAZ EN EL MICROCRUSTÁCEO ARTEMIA FRANCISCANA Y EN EL CANGREJO ROJO AMERICANO PROCAMBARUS CLARKII
Óscar Andreu Sánchez, María Angeles Castillo López, Consuelo Sabater Marco, Elidia Cardosa, Verónica Morillas, José María Carrasco Dorrien

P2-72 EFECTO INMUNOSUPRESOR DE CONCENTRACIONES SUBLETALES DE COBRE Y CADMIO EN EL PEZ TROPICAL DULCEACUÍCOLA COLOSSOMA MACROPOMUM (CURVIER, 1818)
Raquel Salazar Lugo, Mairin Lemus, América Vargas

P2-73 THE FATE OF DISSOLVED ORGANIC MATTER ON BACTERIAL EFFLUX, ACCUMULATION AND TROPHIC TRANSFER OF COPPER IN AN AQUATIC MICROBIAL FOOD CHAIN.
María da Graça G. Melao, P.F. Mayrink-Nogueira, A.T. Lombardi, M.M. Nogueira

P4-126

INFERRING MACROPHYTIC STATES IN A MEDITERRANEAN COASTAL LAGOON FROM THE $\delta^{13}C$ OF OSTRACOD SHELLS: CALIBRATION OF THE SIGNAL

Obrador, B. & Pretus, J.L.I.
Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona
(obrador@ub.edu)

In this study the calibration of a productivity signal as a tool for reconstructing past productivities in a Mediterranean coastal lagoon is presented. The identification of highly productive periods as well as the distinction between phytoplanktonic and macrophytic phases are the final objectives in the context of a palaeolimnological study in the coastal lagoon of s'Albufera des Grau (Menorca, Balearic Islands). The lagoon is a brackish and highly productive system that presents a macrophyte-dominated state, with dense extensive meadows covering 80% of its surface and controlling most of the limnological parameters of the lagoon.

The carbon isotopic composition ($\delta^{13}C$) of sedimentary carbonates is commonly used as a proxy of productivity in palaeolimnological studies. In this work, the seasonal variation in the $\delta^{13}C_{DIC}$ and the $\delta^{13}C$ of ostracod shells was studied during three years, together with both benthic and planktonic production. Duplicate water samples were taken monthly at four different sites, and basic parameters of the carbonate system as well as the $\delta^{13}C_{DIC}$ were determined. Benthic samples were collected at each sampling site, and five to ten individuals of living *Cyprideis torosa* were collected, and their shells cleaned and analysed by IRMS.

The results show a clear relationship between DIC concentration and the activity of the macrophyte meadows. The $\delta^{13}C_{DIC}$ averaged -13‰, and showed a similar seasonal trend in all three locations. A relationship between $\delta^{13}C_{DIC}$ and the macrophyte production/decomposition seasonal cycle was observed. In general terms, the lowest values (depleted in ^{13}C) were found during autumn months, when decomposition of macrophyte meadows took place, while more positive values were observed in spring and summer, presumably due to the photosynthetic uptake of depleted CO_2 during the macrophyte growing period. The $\delta^{13}C$ of ostracod shells showed an important variability within individuals, probably due to microhabitat heterogeneity. These results highlight the importance of the calibration of the $\delta^{13}C$ as a necessary stage prior to its use as a productivity proxy in any palaeolimnological study.

P4-128

MACROINVERTEBRADOS ASOCIADOS A VEGETACIÓN EMERGENTE COMO INDICADORES DE CONDICIONES AMBIENTALES EN HUMEDALES COSTEROS

Sahuquillo, M.¹, Miracle, M.R.¹ y Rieradevall, M.²
¹ Dept. de Microbiología y Ecología. Univ. Valencia. Campus de Burjassot. 46100 Burjassot. Valencia. (maria.sahuquillo@uv.es).
² Dept. Ecología. Fac. Biología. Univ. Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

Se han estudiado las comunidades de macroinvertebrados asociados a la vegetación acuática emergente (*Phragmites australis*) en seis humedales a lo largo de la costa valenciana. Se escogió este hábitat por que esta vegetación es común a todos los humedales aunque presenten un amplio espectro ambiental en cuanto a la hidrología, estado trófico y latitud, como los estudiados. La toma de muestras de la comunidad asociada al carrizo se realizó introduciendo la parte de tallo sumergida, junto con el agua circundante, en tubo de 75 cm de longitud y 5 cm diámetro, cortando los extremos sobresalientes y filtrando el contenido a través de un filtro de 250 μm que cierra la parte inferior (Kornijov & Kairesalo, 1994). Las densidades de cada especie recolectada se refieren a unidades de superficie de planta con el objetivo de realizar estudios cuantitativos para la comparación de los diferentes humedales y la respuesta de las comunidades a las diferentes variables ambientales. Se han encontrado un total de 33 taxa, siendo los quironómidos el grupo más abundante cuantitativa (90% abundancia relativa sobre el total de las muestras) y cualitativamente (70% de las especies encontradas).

El análisis de correspondencias de la proporciones de especies de quironómidos en cada humedal señala la salinidad como principal variable diferenciadora de las comunidades siendo el régimen hidrológico el segundo. En cuanto al resto de grupos encontrados también la salinidad es determinante, predominando crustáceos y gasterópodos en los más salobres y larvas de insectos nadadores en las aguas más dulces. También se ha encontrado un número de taxones inferior en los lugares salobres respecto de los dulces, sin embargo la diversidad no lo fue. Por otro lado la densidad, tanto de quironómidos como de la totalidad de macroinvertebrados, se relaciona positivamente con la eutrofia y negativamente con la salinidad. La Directiva Marco de Agua obliga a los estados europeos a una clasificación y seguimiento del estado ecológico de las masas de agua siguiendo criterios biológicos, incluyendo los macroinvertebrados.

P4-127

TERAPIA ECOLÓGICA PARA SUPERAR PATOLOGÍAS EN LA GESTIÓN DE HUMEDALES: EL DESPOTISMO ILUSTRADO Y EL BIOCENTRISMO

Sánchez, G., Florin, M.
Departamento de Ciencia y Tecnología Agroforestal. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Castilla-La Mancha. Avenida de Camilo José Cela s/n, 13071 Ciudad Real, España.
gema.sanchez@uclm.es

Aún es frecuente el despotismo ilustrado en la gestión de humedales, según la máxima "todo por el pueblo [los ecosistemas], pero sin el pueblo [sin respetar sus pautas de organización]". ¿Qué papel tienen los limnólogos? Menor del deseable como decisores; pero es peor su renuencia a elaborar criterios de gestión y su divulgación y defensa activa. Absortos en la ciencia, o por no morder la mano que da de comer a la investigación, nos afecta un biocentrismo contrario a conservar el objeto de estudio. Las decisiones técnicas de gestión no deben incluir los criterios de conservación. Sin embargo, se ha implantado la productividad cinegética en humedales naturales protegidos, "granjas de patos" recreadas con aguas residuales más o menos tratadas; p.ej., las poblaciones manchegas de flamenco rosa (*Phoenicopterus ruber*), inexistentes antes de 1988, aumentaron exponencialmente en las lagunas del Pueblo (Pedro Muñoz, CR – 479 individuos en 1998) y Larga de Villacañas (TO – 877 individuos en 2000), alcanzando 331 individuos en Manjavacas (Mota del Cuervo, CU) en 1999 y 606 individuos en Camino de Villafranca (A. San Juan (CR) en 2002, donde se le erigió una estatua tan exótica como la especie en La Mancha, monumento a la alienación natural. Mientras, estos ecosistemas y los de otros relacionados se degradan o desaparecen, pese a décadas financiando generosamente la investigación, costosas restauraciones pretendidamente ecológicas, cosmética verde o simple jardinería. Ante ello, los limnólogos deben identificar y develar los patrones de estructura y funcionamiento ecológicos de referencia para los gestores. La DMA margina los humedales con respecto a ríos y lagos, pero los humedales son Dominio Público Hidráulico, que abarca más enclaves que los protegidos y posibilita conservar procesos a escalas espacio-temporales más allá de la valla de una reserva. Entre ellos están los que mantienen diversidad y hábitat de poblaciones de aves acuáticas, más semejantes a metapoblaciones que a islas desconectadas. Así, una posible terapia para las patologías descritas es superar prejuicios anti- y prolimnológicos, seguir valorando los humedales como especies-bandera y sustentar la conservación en los otros tipos de especies focales (paraguas, clave e indicadoras). Sintetizando ambos enfoques, este trabajo presenta define humedales de referencia dentro de la Red de Humedales Protegidos de Castilla-La Mancha, cuyas metapoblaciones de aves acuáticas tienen una diversidad y singularidad internacionalmente reconocidas gracias al mosaico espacial y temporal de recursos tróficos, refugio, descanso, etc. de los enclaves de la Red. Las clasificaciones de humedales de Alonso (1987), Florin et al. (1993) y Montes et al. (2002) fueron hitos históricos para sistematizar la comprensión del funcionamiento y organización de estos ecosistemas. Aquí se va más allá, analizando la red de humedales como lo hacen las metapoblaciones de aves (Weller 1999). Para ello se contrastan sendas matrices de hábitats y censos de aves por enclaves de humedales, mediante análisis de correspondencias fuzzy (Chevenet et al. 1994) y análisis co-estructural (Borner et al. 1994) o co-inercial (Dolédéc y Chessel 1994).

P4-129

COMUNIDADES DE MICROINVERTEBRADOS Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD AMBIENTAL EN LAGUNAS COSTERAS

Alfonso, M.T., Boronat, L., Sahuquillo, M. y Miracle, M.R.
Dept. de Microbiología y Ecología. Univ. Valencia. Campus de Burjassot. 46100 Burjassot, Valencia
(rosa.miracle@uv.es)

Dentro de un programa europeo más amplio (ECOFRAME) sobre la caracterización de la calidad ecológica y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos someros en relación a las necesidades de la Directiva Europea del Agua, se estudiaron seis lagunas someras a lo largo de la costa del Levante español. Durante dos años consecutivos en el periodo estival se muestrearon los microinvertebrados de estas lagunas en 5 puntos distribuidos espacialmente y en dos ambientes: aguas abiertas y aguas litorales entre los macrófitos. Las muestras de plancton se recogieron con un cilindro transparente (5 x 150 cm) integrando la columna de agua y filtrando con malla de luz de 25 μm y las de microinvertebrados litorales por medio de un barrido de 2 m con un salobre (standard FBA handnet) de 100 μm de malla. Las lagunas presentaron grandes diferencias en cuanto a régimen hidrológico, salinidad (1‰ a 11‰) y grado trófico de sus aguas. Entre los parámetros macroscópicos analizados (densidad, diversidad, biomasa y relaciones entre variables bióticas) el mejor indicador del grado trófico resultó ser la relación de biomasa entre el zooplancton y el fitoplancton (esta última medida como concentración de clorofila). Las medidas directas de biomasa y densidad de microinvertebrados tienen una relación más compleja de saturación con el estado trófico o incluso de disminución a niveles hipertrofos y dependen mucho del estado puntual del sistema. El índice de diversidad resultó ser mayor en los sistemas de grado eutrófico intermedio. La variabilidad de estos parámetros, así como la de los datos de proporciones de especies, resultó ser explicada principalmente por el grado trófico, independientemente de las diferencias de salinidad, que eran importantes entre estas lagunas. En los análisis de correspondencias (DCA) aplicados a las proporciones de las diferentes especies en las lagunas estudiadas, los calanoides, cladóceros y rotíferos del género *Keratella* definen los ambientes eutróficos y los ciclopidos y los rotíferos del género *Brachionus*, los hipertrofos. Por otro lado los harpacticoides, los rotíferos litoral bentónicos y los rotíferos del género, los rotíferos litoral bentónicos y los rotíferos del género *Synchaeta* se sitúan en el lado opuesto del espacio del DCA indicando condiciones menos eutróficas.

HETEROGENEIDAD ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS VARIABLES FÍSICAS Y QUÍMICAS EN LAGUNAS SOMERAS DEL PARQUE NATURAL DE "EL HONDO" (ALICANTE)

Antón-Pardo, M., Fito, C. y Armengol, X.
 Departament de Microbiologia i Ecologia/Institut Cavanilles de Biodiversitat i Biologia Evolutiva, Universitat de València.
 Dr. Moliner 50, 46100 Burjassot, València
 (manpar@alumni.uv.es)

El Parque Natural de El Hondo es un humedal complejo con varias lagunas y dos embalses someros con marcada heterogeneidad temporal y espacial. Esto es debido a fluctuaciones naturales (características del clima mediterráneo), y a variaciones debidas a la gestión del agua embalsada. Durante el periodo de estudio (un ciclo anual, desde otoño de 2003 a otoño de 2004), los embalses se llenaron y se vaciaron por completo, también se secó la parte central de dos de las tres lagunas estudiadas. El llenado de los embalses se realizó con excedentes del río Segura, con una gran cantidad de nutrientes.

Para caracterizar el sistema se tomaron muestras de agua en distintos puntos de los embalses y las lagunas, analizándose los parámetros físicos y químicos habituales. Los muestreos se realizaron con frecuencia quincenal, y para el análisis de los resultados se utilizó el análisis de componentes principales (ACP), una técnica de análisis multivariante, frecuentemente empleada en estudios ecológicos. Para contrastar la variabilidad en cada laguna y la variabilidad de todo el conjunto, se realizó un análisis integrado de todas las muestras, que nos identificara los principales patrones de variabilidad global, y análisis particulares en cada uno de los sistemas, que nos identificaran los principales patrones de variabilidad en cada sistema.

Los resultados muestran que la mayor heterogeneidad es debida a la estacionalidad, con variables que siguen un ciclo anual como la conductividad, temperatura, profundidad o el porcentaje de cobertura de macrófitos, este es el principal factor de variabilidad, tanto en el análisis global como en los análisis particulares. La variación espacial aparece relacionada con alguna de las dos siguientes componentes principales, mostrando la variabilidad entre lagunas o entre puntos, debido a las diferencias de profundidad, nivel trófico o cantidad de vegetación sumergida.

INTERRELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS Y LAS COMUNIDADES DE MACRÓFITOS Y AVES ACUÁTICAS EN LOS HUMEDALES DEL ALTO GUADALQUIVIR: SU APLICACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN

Ortega, F. & Guerrero, F.
 Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias Experimentales. Universidad de Jaén. Campus de Las Lagunillas, s/n. E-23071 Jaén.
 (fguerra@ujaen.es)

Las zonas húmedas mediterráneas son ecosistemas caracterizados por secuencias de inundación y desecación impredecibles, exhibiendo por tanto una gran variabilidad interanual. Todo ello condiciona las características físico-químicas de las aguas, de modo que una adecuada caracterización de cualquier humedal debe ser realizada a través de estudios interanuales. Este estudio se realizó con el fin de determinar esa fluctuación temporal de las variables físicas, químicas y biológicas y el grado de asociación entre ellas en humedales de la comarca del Alto Guadalquivir (Jaén-Córdoba) durante un periodo de 3 años. Para ello se procedió igualmente al estudio de las comunidades de macrófitos sumergidos y de avifauna acuática, con el ánimo de describir el patrón de cambio y establecer cuales son las variables que más influyen en su comportamiento. Se han seleccionado para este trabajo aquellos humedales de la mencionada comarca con una mayor representatividad ecológica. Los parámetros físico-químicos, así como datos sobre la vegetación sumergida y la avifauna acuática presente, se han muestreado de forma mensual. La interpretación de los resultados obtenidos permite explicar los procesos y cambios que interrelacionan a sus distintos componentes, así como establecer las conexiones apropiadas que se generan y afectan al funcionamiento y la evolución de los humedales. Se proporciona de este modo una herramienta básica para la correcta gestión y conservación de estas zonas húmedas.

RELACIONES ENTRE LA FAUNA BENTÓNICA DE LAS ALBUFERAS DE ADRA (ALMERÍA) Y LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Bayo, M.M.¹, Vivas, S.¹ y Casas, J.J.²
¹ Grupo de Investigación "Transferencia de I + D al Área de Recursos Naturales. Univ. Almería, 04120 Almería. (mbayo@ual.es)
² Depto. de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Ciencias Experimentales. Univ. Almería, 04120 Almería.

Los invertebrados acuáticos juegan un papel de vital importancia en los humedales y lagos someros, debido principalmente a su influencia en los ciclos de nutrientes y flujo de energía en el sistema. Normalmente la distribución de esta fauna bentónica varía espacial y temporalmente condicionada la fisicoquímica del agua, la diversidad de hábitat, las interacciones bióticas y las perturbaciones antrópicas.

Las Albuferas de Adra constituyen un humedal de gran importancia del litoral mediterráneo andaluz. El sistema está constituido por dos lagunas principales, Honda (9,4 ha) y Nueva (27,1 ha), de unos 3 m de profundidad máxima, que en los últimos años han experimentado un intenso proceso de eutrofización del agua debido a la agricultura intensiva que se desarrolla en su entorno.

En este trabajo se exploraron las relaciones entre la comunidad de fauna bentónica de las dos lagunas principales de las Albuferas de Adra y distintas variables ambientales. Para ello se tomaron muestras de sedimento con draga Ekman en el centro y litoral de cada laguna quincenalmente desde febrero de 2002 a febrero de 2003. En cada muestra se separaron e identificaron los invertebrados bentónicos y se estimó la densidad de cada taxon. También se identificaron los macrófitos sumergidos y se estimó la biomasa de cada especie. En ambas lagunas se tomaron datos de las variables ambientales de la columna de agua y el sedimento relacionadas con el estado trófico (NT, PT, secchi, Chl a, redox en sedimento, oxígeno disuelto en interfase agua-sedimento, profundidad y porcentaje de arenas en sedimento), además se midieron la velocidad media del viento 15 días antes del muestreo, la densidad de macrófitos sumergidos y presión de depredación de las aves *Oxyura leucocephala* y *Fulica atra*. Para estudiar las relaciones entre la fauna bentónica y las distintas variables ambientales se empleó el análisis BVSTEP con el programa PRIMER 5.2.9, debido al carácter no paramétrico de los datos recopilados. Los resultados mostraron que las variables ambientales con influencia significativa sobre la comunidad bentónica fueron las relacionadas con el estado trófico (PT y oxígeno disuelto en la interfase agua-sedimento), la heterogeneidad del hábitat (% arenas y densidad de macrófitos) y la profundidad. La mayoría de ellas se encuentran bien documentadas en la bibliografía como responsables de la estructura de la comunidad bentónica, especialmente en sistemas eutrofizados.

PATRONES ESPACIALES DE BIODIVERSIDAD DE LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN UN HUMEDAL DE DOÑANA DURANTE UN PERIODO DE ELEVADA CONECTIVIDAD

Rebollo, A.¹, Hermoso, V.¹, Blanco-Garrido, F.¹, Serrano, L.² & Prenda, J.¹
¹ Dpto. Biología Ambiental y Salud Pública, Campus Universitario de El Carmen, Universidad de Huelva. (jprenda@uhu.es)
² Depto. Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla.

Los estuarios son medios de transición entre ambientes fluviales y marinos. Este carácter ecotonal los dota de una gran heterogeneidad en sus condiciones ambientales. El Lucio del Cangrejo se encuentra ubicado en la porción final del encauzamiento del río Guadamar (Entremuros) en el norte de la marisma de Doñana. Este sistema presenta una elevada complejidad hídrica, recibiendo aportes fluviales del Guadamar, principalmente en periodos de avenidas, estuáricos, sometidos a la dinámica mareal, y procedentes de desagües de arrozales. Esta complejidad en el origen del agua se ve acentuada por la presencia de canales artificiales, compuertas y entradas de diferente naturaleza que controlan la circulación y calidad del agua. En este estudio se analizó la influencia de esta heterogeneidad ambiental sobre la composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos del Lucio del Cangrejo durante el mes de febrero de 2003, periodo de máxima inundación por aportes fluviales. Los macroinvertebrados y algunas características del hábitat (pH, conductividad, temperatura y turbidez del agua, así como la profundidad de la columna de agua y la distancia a la canalización del Guadamar, principal fuente de influencia estuárica) fueron muestreados y/o estimados en 21 localidades distribuidas por todo el área de estudio, de modo que recogiesen la máxima variabilidad ambiental observada. El componente bentónico y el pelágico fueron muestreados independientemente para cada punto y los individuos determinados a nivel de familia. La comunidad fue descrita a través de diversos índices (Abundancia, Riqueza y Diversidad, Dominio bentónico, Similitud, Agregación y Valor Indicador). Se observó un claro gradiente ambiental asociado al grado de influencia estuárica y definido principalmente por la conductividad y la profundidad de la columna de agua. La comunidad de macroinvertebrados, compuesta por un total de 30 taxones, mostró una clara respuesta a este gradiente espacial que afectó especialmente a la composición y riqueza taxonómicas, al nivel de agregación de los distintos taxones y al grado de amplitud de su distribución. Estas relaciones estuvieron marcadas fundamentalmente por el componente pelágico de la comunidad, antes que por el bentónico y demostraron la importancia de la influencia estuárica como factor estructurador de la comunidad de macroinvertebrados.



Jueves, 6 de julio

- 08:00 - 19:00 Entrega de la Documentación
- 08:30 - 09:15 SP3 - SESIÓN PLENARIA. CONFERENCIA PREMIO TESIS DOCTORALES AEL ▶ Aula Magna de Geología
- 09:15 - 10:00 SP4 - SESIÓN PLENARIA. I.A. MENDELSSOHN ▶ Aula Magna de Geología
 Climate Change, Wetland Restoration and Ecosystem Health: A Mississippi River Delta Perspective
- 10:00 - 11:30 P3 - SESIÓN DE PÓSTERS ▶ Área de Pósters (VER PÁGINA 31)
- 11:30 - 12:00 Pausa - Café
- 12:00 - 13:30 OM7 - CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS (1) ▶ Aula Magna de Geología
 Aspectos generales
 Moderador: Carlos Ibáñez (Tarragona)
- OM7-1 PRINCIPIOS GENERALES PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LOS RÍOS EN EL CONTEXTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA
 M. González del Tánago, D. García de Jalón
- OM7-2 RESTAURACIÓN DE POBLACIONES DE CANGREJO DE RÍO (AUSTROPOTAMOBIVUS PALLIPES) EN ANDALUCÍA. PRIMEROS DATOS SOBRE LA INVERSIÓN DE LA TENDENCIA REGRESIVA DE LA ESPECIE EN EL PERIODO 2002-2006
 Francisco Javier Galindo Parrilla, Borja Nebot Sanz
- OM7-3 LIFE HISTORY OF THE BURROWING MAYFLY EPHORON VIRGO (EPHEMEROPTERA: POLYMITARCIDAE) IN THE LOWER EBRO RIVER (N.E. SPAIN). A COMPARATIVE STUDY AFTER 18 YEARS
 Nuria Cid Puey, Carles Ibáñez, Narcís Prat
- OM7-4 CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO METZTITLÁN CON BASE EN LA ENTOMOFAUNA ACUÁTICA
 José Luis García Calderón, Juan Juárez Flores, Atilano Contreras Ramos
- OM7-5 ALTERACIONES HIDROLÓGICAS EN EL CURSO INFERIOR DEL RIO EBRO A LO LARGO DEL PRESENTE SIGLO
 Rafael Sánchez Navarro, Carles Ibáñez, Narcís Prat
- 12:00 - 13:30 OR1.7 - BIODIVERSIDAD Y REDES TRÓFICAS MICROBIANAS (1) ▶ Aula 1
 Biodiversidad microbiana, estructura de las comunidades BD1
 Moderador: Emili O. Casamayor (Barcelona)
- OR1.7-1 AQUATIC MICROBIAL DIVERSITY: CAN IT BE DETERMINED?
 Carlos Pedrós-Alió
- OR1.7-2 VIABILITY AND IMPACT OF DUST-CARRIED BACTERIA ON MICROBIAL COMMUNITIES FROM HIGH MOUNTAIN LAKES
 Anna Hervas Busquets, Isabel Reche, Rafael Morales-Baquero, Ruben Sommaruga, Lluís Camarero, Emilio O. Casamayor
- OR1.7-3 DINÁMICA DEL ENSAMBLAJE PLANCTÓNICO DE PROCARIONTES EN UN LAGO TROPICAL HIPOSALINO EN MÉXICO
 Justo Salvador Hernández-Avilés, Miroslav Macek, Beatriz López Trejo, Javier Alcocer Durán
- OR1.7-4 CHANGES IN BIODIVERSITY AND DECOMPOSITION ACTIVITIES DURING THE FORMATION OF AN EPILITHIC BIOFILM: COMPARISON BETWEEN A CENTRAL EUROPEAN AND A MEDITERRANEAN STREAM
 Joan Artigas Alejo, Katharina Fund, Ursula Obst, Anna Maria Romani, Thomas Schwartz, Sergi Sabater
- OR1.7-5 FIVE-YEARS MONITORING OF PLANKTONIC CRENARCHAEOTA IN A STRATIFIED TEMPERATE LAKE
 Marc Llíros, Anna Plasencia, Lluís Bañeras, Frederic Gich, Emilio O. Casamayor, Carles Borrego
- OR1.7-6 BIODIVERSITY OF NON-THERMOPHILIC ARCHAEA IN ENRICHMENT CULTURE FROM ESTRADIFIED LAKES
 Anna Plasencia, Luis Bañeras, Frederic Gich, Marc Girós, Antonio Camacho, Emili O. Casamayor, Carles Borrego
- 12:00 - 13:30 OR2.7 - EMBALSES (1) ▶ Aula 2
 Moderador: Luis Cruz (Granada)
- OR2.7-1 ESTRUCTURA VERTICAL DE POBLACIONES DE ALGAS CON DIFERENTE FLOTABILIDAD: FACTORES FÍSICOS VS. FACTORES BIOLÓGICOS EN UN EMBALSE MEDITERRÁNEO
 Rafael Marcé Romero, Claudia Feijóo, Enrique Navarro, Jaime Ordóñez, Joan Armengol



OR2.7-2 LA GESTIÓN DE LOS EMBALSES EN PERIODOS DE SEQUÍA: EL CASO DE LOS EMBALSES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL TER

Joan Armengol Bachero, Carlos Aguilar, Fernando Valero, Santiago Zuloaga, Emili García-Berthou

OR2.7-3 GESTION DE EMBALSES EN PERIODOS DE SEQUÍA. EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA Y REPERCUSIONES EN EL TRATAMIENTO DE POTABILIZACIÓN EL EN LA ETAP DEL TER (BARCELONA)

J.C. García, F. Valero, M.E. Medina, J. Armengol, R. Arbós

OR2.7-4 PROPUESTA DE TIPOLOGÍA DE EMBALSES ESPAÑOLES PARA LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA
M^a Luisa Serrano Pérez, Caridad de Hoyos Alonso, Antonio Ruiz Verdú, Ignacio del Río Marreno

OR2.7-5 USO DE LA TELEDETECCIÓN POR SATÉLITE COMO APOYO AL EJERCICIO DE INTERCALIBRACIÓN DE EMBALSES MEDITERRÁNEOS DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Ramón Peña Martínez, José Antonio Domínguez Gómez

OR2.7-6 RESPUESTA DE LAS COMUNIDADES FITOPLANCTÓNICAS DE LOS EMBALSES DEL DUERO A LA CARGA DE FÓSFORO, SEGÚN SU TIPOLOGÍA: IMPLICACIONES PARA LA DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

Agustín Monteoliva Herreras, Juan José Gil Castaño, Carlos Oldani Olano, Julio Pajares Alonso

15:00 - 16:30

OM8 - CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS (2) ▶ Aula Magna de Geología Habitats

Moderador: **Alberto Rodríguez-Capítulo** (La Plata, Argentina)

OM8-1 EL ÍNDICE DE CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA (QBR) COMO HERRAMIENTA DE DIAGNOSIS PARA EN LA REHABILITACIÓN DE UN ECOSISTEMA FLUVIAL MEDITERRÁNEO

Laura Puértolas Doménech, Cesc Murria Farnós, Narcís Prat Fornells

OM8-2 CALIDAD DEL AGUA DE LA LAGUNA COSTERA DEL TER VELL (N.E. PENÍNSULA IBÉRICA): EFECTOS DEL CAMBIO EN EL RÉGIMEN HÍDRICO

Anna Badosa Salvador, Dani Boix, Sandra Brucet, Rocío López-Flores, Xavier D. Quintana

OM8-3 LOS INVERTEBRADOS Y LA CALIDAD DEL HÁBITAT COMO INDICADORES DE LA CONDICIÓN BIOLÓGICA DE LA COSTA DEL RÍO DE LA PLATA (ARGENTINA)

Alberto Rodríguez Capítulo, Eugenia Soledad Ambrosio, Nora Gómez

OM8-4 PATRONES DE ESTRUCTURA ESPACIAL DEL BOSQUE DE GALERÍA

Francisco García Novo, Raquel Fernández Lo Faso, Daniel García Sevilla

OM8-5 LOS MACRÓFITOS DEL PARQUE NACIONAL DE AIGÜES TORTES I ESTANY DE SANT MAURICI: ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES Y RELACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES CON ESPECIAL ATENCIÓN A LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES INDICADORAS

Esperança Gacia Passola, J.L. Riera, E. Chappuis, A. Lumbreras, E. Ballesteros

15:00 - 16:30

OR1.8 - BIODIVERSIDAD Y REDES TRÓFICAS MICROBIANAS (2) ▶ Aula 1
Biodiversidad microbiana, estructura de las comunidades BD2

Moderador: **Marisol Felip** (Barcelona)

OR1.8-1 FACTORES ESTRUCTURADORES DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y LA DINÁMICA ESTACIONAL DE LOS PRINCIPALES MICROORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS EN UNA LAGUNA CÁRSTICA MEROMÍCTICA

Antonio Picazo, Antonio Camacho, Eduardo Vicente, María Rosa Miracle

OR1.8-2 IMPORTANCIA DEL PICOPLANCTON AUTÓTROFO EN LAGUNAS SUBTROPICALES COSTERAS DE URUGUAY

Leticia Vidal Bartola, Sylvia Bonilla, Lorena Rodríguez-Gallego, Daniel Conde, Wilner Martínez

OR1.8-3 A SURVEY ON EXTREMOPHYLES MICROORGANISMS INHABITING AQUATIC ENVIRONMENTS OF MONEGROS DESERT (N.E. SPAIN)

Emilio O. Casamayor, Abdelaziz El Hamdaoui, Alicia Pena, Carmen Castañeda, Juan Herrero

OR1.8-4 COMUNIDAD MICROBIANA EN TIREZ, UNA LAGUNA HIPERSALINA ATHALASSOHALINA

Lilia Montoya Lorenzana, Nuria Rodríguez, Ricardo Amils, Irma Marín

OR1.8-5 ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD BACTERIANA EN UNA FUENTE SALINA TERRESTRE (SALADO DE CONSOTÁ, COLOMBIA) USANDO SECUENCIACIÓN PARCIAL DEL GEN 16SRNA

Sandra Baena, Díaz C, B.K.C. Patel

OR1.8-6 DISTRIBUTION OF BACTERIAL GENETIC DIVERSITY IN ATHALASSOHALINE TEBENQUICHE LAKE, SALAR DE ATACAMA (CHILE)

L. Escudero, C. Demergasso, E.O. Casamayor, P. Galleguillos, A. Echeverría, V. Zepeda, G. Chong, C. Pedrós-Alíó

P4-118

ESTUDIO DEL FITOPLANCTON DEL LUCIO "EL CANGREJO GRANDE" PARQUE NATURAL DE DOÑANA

Reyes, I.¹, Martín, G.¹, Reina, M.¹, Arechедerra, A.¹, Serrano, L.¹, Casco, M.A.², Toja, J.¹

¹ Dpto. Biología Vegetal y Ecología Fac. Biología. Univ. Sevilla.

² División Científica Ficología. Fac. Ciencias Naturales y Museo, Univ. Nacional La Plata, Argentina. Avda. Reina Mercedes S/N, Apdo.1095, 41080. Sevilla.

(irbarbara@us.es)

El Lucio de El Cangrejo Grande está situado en el tramo final del encauzamiento del río Guadimar y limita con la zona NE del Parque Nacional de Doñana. El estudio se ha realizado durante dos ciclos hidrológicos (2002-04). El objetivo es identificar los patrones de su dinámica espacio-temporal. Se tomaron muestras bimensualmente para los análisis físico-químicos del agua y de fitoplancton. La hidrología de la zona es compleja y dinámica debido a los diferentes aportes que recibe de la cuenca del Guadimar, del estuario del Guadalquivir y del desagüe de los arrozales. Por este motivo el fitoplancton registró una riqueza específica muy alta con un total de 224 taxa donde dominaron Diatomeas como son *Nitzschia palea* y *Cyclotella atomus* y Clorofitas como *Monoraphidium contortum*. El fitoplancton sufrió una fuerte variación estacional, en composición y biomasa, diferenciándose claramente una dinámica temporal repartida en dos períodos: inundación y estiaje (PCA). Sin embargo, las diferencias espaciales fueron menos evidentes (MDS), al igual que ocurrió con las principales variables ambientales (conductividad, concentración de nutrientes, materia en suspensión, etc). La elevada riqueza específica a lo largo del estudio puede explicarse por la complejidad hidrológica de este lucio.

P4-120

PASADO, PRESENTE Y FUTURO DEL PARQUE NATURAL DE LA ALBUFERA DE VALENCIA

Soria García, J.M.

Departamento de Microbiología y Ecología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad de Valencia. 46100-Burjassot (Valencia), Spain. juan.soria@uv.es

El Parque Natural de La Albufera está formado por la Albufera de Valencia, laguna costera altamente eutrofizada, y el marjal que la circunda, que está dedicado al cultivo del arroz. Su importancia ecológica está reconocida internacionalmente, siendo declarada Parque Natural en 1986, incluida en los humedales sujetos al convenio de Ramsar en 1990 y ZEPA desde 1991. El conjunto de las surgencias o *ullals* fueron protegidos por el Decreto 96/1995 que aprobaba el Plan de Ordenación de Recursos Naturales del Parque. La complejidad del funcionamiento de este sistema, unida a que está ubicada en un entorno altamente poblado y rodeada de un marjal dedicado al cultivo del arroz, hace difícil la recuperación del mismo a pesar de las acciones en este sentido que realizan los diferentes organismos que tienen competencias sobre la Albufera y su entorno. En la actualidad las aportaciones son del orden de 170 Hm³; la conductividad media anual cercana a 2000 $\mu\text{S cm}^{-1}$, la profundidad de visión del disco de Secchi de 28 cm y la concentración de clorofila *a* de 200 $\mu\text{g l}^{-1}$. Durante algunas primavera se han producido breves periodos de fases claras, de 2 a 3 semanas de duración, que han dejado las aguas totalmente transparente por la concatenación de los procesos de vaciado de los arrozales y el crecimiento desmesurado de poblaciones zooplanctónicas.

Para determinar cuáles son las actuaciones necesarias para mantener el desarrollo sostenible de la zona y procurar la mejora del ecosistema, el Ministerio de Medio Ambiente ha realizado un estudio integral en los años 2004-2005. El fin de este y otros estudios anteriores era llegar a conocer el estado actual del problema y proponer las acciones necesarias para solventarlo. Con la información que se tiene en la actualidad y teniendo en cuenta el resultado de esta última evaluación se concluye que es necesario que a la Albufera se le aporte un mayor volumen de agua de buena calidad, superior a las escasas 100 Hm³ que le reserva el Plan Hidrológico del Júcar. Estas aportaciones deben ser las que mantengan la calidad general del lago. Además, se deberá eliminar la llegada de las sustancias contaminantes, y muy especialmente los aportes de fósforo, que todavía persisten. Conclusiones que no son nuevas y sin embargo nunca han sido tenidas en consideración.

P4-119

INSTABILITY OF SHALLOW LAKES: A MATTER OF THE COMPLEXITY OF FACTORS INVOLVED IN SEDIMENT AND WATER INTERACTION?

Cruz-Pizarro, L.¹, Amores, V.¹ and de Vicente, I.^{1,2}

¹ Water Research Institute, University of Granada, 18071 Granada, Spain

² Institute of Biology, Southern Denmark University, 5230 Odense, Denmark
lcruz@ugr.es

Instability and extreme fluctuations in water quality characterizing shallow lakes are to a large extent regulated by rapid changes in the internal supply rates of nutrients. In fact, sediment and water interaction plays a major role in nutrients dynamic of such systems. In this study, a multi-approach perspective focussed on both field measurements and laboratory experiments, has been used to achieve the contribution of physical, biological and chemical mechanisms to nutrients benthic dynamic in two shallow adjacent lakes. Strong differences between the study systems have been revealed. In Lake Honda, high in-lake nutrient concentrations which ultimately support a large algal biomass, are basically maintained by: *I.* Sediment resuspension which is favoured by its morphometry, hydrologic regime and sediment properties. *II.* Intense organic matter mineralization due to the labil nature of the organic settled matter (planktonic). In Lake Nueva, by contrast, physical constrains (i.e. wind-induced resuspension) have a limited effect due to the coarse surficial sediment and to the development of macrophyte patches (*Najas marina*, *Potamogeton pectinatus*). In addition, the structurally more complex organic matter of its sediment regulates the low nutrients turnover. In this lake, nutrient exchange rates across the sediment and water interface are also controlled by the chemical equilibrium between the solid and the liquid phase, such as P adsorption onto CaCO₃, a mechanism that is favoured by the high Ca²⁺ concentration in the porewater. In conclusion, physical, chemical and biological mechanisms govern the fast nutrients benthic regeneration in Lake Honda, while a large pool of nutrients is buried in the sediment of Lake Nueva.

P4-121

ESTUDIO FUNCIONAL Y DE LAS COMUNIDADES BIOLÓGICAS DEL MARJAL DEL SENILLAR DE MORAIRA (TEULADA, ALICANTE)

Peinado R.¹, Picazo A.¹, Zilli C.¹, Villaseca J.A.¹, Morata S.M.¹, Sahuquillo M.¹, Sanz A.¹, Miracle M.R.¹, Vicente E.¹, Viñes M.¹, Hurtado A.¹ y Camacho A.¹
¹ Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva y Departamento de Microbiología y Ecología. Edificio de Investigación. Campus de Burjassot. Universidad de Valencia. Burjassot 46100. Valencia. rapeime@alumni.uv.es
² Área de Medio Ambiente, Ajuntament de Teulada. Avenida de Santa Catalina 2, 03725 Teulada.

El Marjal del Senillar, situada junto a la Platja de l'Ampolla de Moraira, en el municipio de Teulada, es un ejemplo de la fisonomía típica de las costas valencianas. Los sucesivos aterramientos a los que se vio sometido en el pasado hicieron desaparecer la lámina de agua, tal degradación ha tratado de ser paliada por un proyecto de restauración emprendido por el Ayuntamiento de Teulada, que patrocina también el presente estudio, con la excavación y reperfilado de la cubeta en un intento de recuperar las características originales del marjal. Se trata de un pequeño manantial cuyo régimen hídrico viene determinado por los aportes de aguas freáticas, que dado su proximidad al mar son salobres, presentando una profundidad máxima de dos metros. Destaca en el marjal la presencia de macrofitos sumergidos (*Ceratophyllum demersum* y *Chara* spp.), de "gambetas" (*Palaemonetes variiegatus*), y de diversas especies de peces y aves. La laguna recibe esporádicamente vertidos incontrolados de aguas residuales que se están monitorizando mediante estudios de fluorimetría sobre la composición del carbono orgánico disuelto.

En este estudio se han realizado muestreos mensuales desde julio de 2005, con muestreos adicionales de fitoplancton de periodicidad semanal. Se ha llevado a cabo una caracterización *in situ* de la conductividad, oxígeno, temperatura y luz, además del análisis en laboratorio de nutrientes, nitrógeno y fósforo total y los principales aniones y cationes; y también se ha estudiado la producción primaria planctónica, del perifiton y de los macrofitos presentes, así como las tasas de respiración de los diversos componentes del sistema. El uso de trampas de sedimentación nos ha permitido así mismo estudiar la dinámica de sedimentación tanto de la fracción orgánica e inorgánica particulada como específicamente de los organismos planctónicos de la laguna. El estudio de los principales grupos biológicos presentes, bacterioplancton, picoplancton, nanoplancton, fitoplancton y zooplancton, ha revelado que en general a lo largo del año los índices de diversidad son bajos, dominando en el fitoplancton las diatomeas y clorofitas, y en el zooplancton rotíferos y protozoos ciliados. Con los resultados obtenidos hemos podido también determinar que los patrones productivos presentan una marcada estacionalidad, llegando a ser negativa la producción neta durante buena parte del periodo estival. El sistema se encuentra actualmente en un estado inestable de equilibrio entre la heterotrofia y la autotrofia con una clara tendencia a la primera determinada por la dinámica productiva y coadyuvada por las entradas puntuales de aguas residuales. En este trabajo se analizan los resultados obtenidos en la caracterización funcional y estructural del Marjal, y se desvelan los factores e interacciones ecológicas claves para el funcionamiento de este ecosistema.

ELEMENTOS DEL KARST Y RECONSTRUCCIÓN PALEOECOLÓGICA DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS EN SIERRA MORENA CENTRAL (SANTA MARÍA DE TRASSIERRA, CÓRDOBA)

Recio, J. M. & López, A.

Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (G.I. Ecología Aplicada). Fac. de Ciencias, Univ. Córdoba. Campus de Rabanales. Edif. C-4. 14071-Córdoba. España. (bv1reesj@uco.es)

La génesis, evolución, funcionamiento y cronologías de los ecosistemas acuáticos que se desarrollan en Sierra Morena central en el sector de Santa María de Trasierra (Córdoba), guardan una estrecha relación con los elementos constituyentes del karst desarrollado sobre calizas cámbrias que conforman todo el sector.

Las cuencas hidrográficas de los arroyos del Molino, Bejarano y río Guadiato, constituirían sus unidades de funcionamiento básicas. Cursos fluviales, surgencias, travertinos, pozas kársticas, paleopoljés, etc, guardan una estrecha relación con las masas de agua existentes, siendo las acciones antrópicas ejercidas sobre estos, las que han perfilado de una manera definitiva su funcionamiento durante el holoceno, períodos históricos y actuales. Procesos de recarga/descarga de acuíferos, localización de surgencias, morfología de cauces, estructura geológica, facies litológicas, sedimentos y características fisicoquímicas de las aguas subterráneas serían los factores ecológicos fundamentales que controlarían el régimen limnológico de estos cursos de agua así como la presencia, naturaleza y riqueza en especies de la vegetación riparia.

A través del estudio textural, minerales de hierro, materia orgánica, y nutrientes de los sedimentos de las calicatas correspondientes y otras formaciones superficiales existentes, se ha puesto de manifiesto un cambio importante en su funcionamiento, centrado fundamentalmente en una baja significativa del nivel freático junto al arrastre y acumulación de materiales finos en superficie. Acontecido todo ello en época histórica, ha provocado por un lado la afonación de todo el sistema hidráulico romano-árabe existente, y por otro la creación de nuevos hábitats y trazados de la red fluvial. Otros cambios de cronologías anteriores, de una mayor envergadura y fuera de la intervención humana como apertura de poljés y de otras depresiones kársticas, abandonando de ponors, y fuertes incisiones fluviales sobre el cauce y depósitos travertínicos, habrían perfilado el entorno actual de este sector de Sierra Morena.

EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL DE SECTORES ALTITUDINALES DE LOS PIRINEOS ORIENTALES DURANTE LOS ÚLTIMOS 2000 AÑOS: CAMBIOS CLIMÁTICOS VS. ACTIVIDAD ANTRÓPICA. EL REGISTRO DE ESTANY BLAU (2400 m, VALL DEL MADRIU, ANDORRA)

Riera, S.¹, Ejarque, A.¹, Giral, S.², Hernández, A.², Camarero, L.³, Altuna, M.³, Pla, S.⁴ y Palet, J.M.⁵

¹ Departamento de Arqueología, Facultad de Historia, Universitat de Barcelona, Baldiri i Reixach s/n, E-08028 Barcelona.

² Instituto de Ciencias de la Tierra "Jaume Almera" (CSIC), Lluís Solé i Sabarís s/n, E-08028 Barcelona.

³ Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC), Accés Cala St. Francesc 14, 17300 Blanes Girona.

⁴ Loughborough University, Geography Department, Leicestershire LE11 3TU, UK.

⁵ Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC), Plaça Rovellat s/n, E-43003 Tarragona.

Los Pirineos Orientales constituyen sistemas de alta montaña modelados por una actividad humana intensa y secular; así lo demuestran los numerosos yacimientos arqueológicos detectados en estos sectores. Sin embargo, todavía son escasos los estudios paleoambientales multidisciplinares y a alta resolución temporal de registros lacustres a altitudes elevadas encaminados a determinar el papel del hombre y de la variabilidad natural en la configuración y dinámica actual de estos medios. Una aproximación multidisciplinaria basada en el cruce de información de diferente naturaleza (paleolimnológica, paleoambiental, arqueológica e histórica) puede contribuir no tan sólo a determinar la variabilidad ambiental holocena sino a apuntar los agentes causantes de la misma. En 2003, se obtuvieron dos sondeos de gravedad de 46 cm de longitud de l'Estany Blau (2400 m s.n.m., Vall del Madriu, Andorra) con la intención de caracterizar la evolución de la ocupación humana y los usos del suelo en sectores altitudinales mediterráneos a lo largo de los últimos 2000 años y su posible relación con la variabilidad climática. La información paleoambiental obtenida será cruzada con series antracológicas, arqueológicas e históricas. Los registros han sido estudiados a alta resolución temporal desde una aproximación *multi-proxy*: palinología, partículas carbonáceas de combustión (microcarbones, SCP), esporas de hongos, composición mineralógica, geoquímica, talla de los granos y crisofiteas. El marco cronológico ha sido establecido a partir de la obtención de 5 dataciones radiocarbónicas, de un perfil de ²¹⁰Pb, así como de las correlaciones que pueden establecerse entre los cambios paleoambientales detectados y la documentación histórica. El cruce entre series *multi-proxy* y arqueológicas pone de manifiesto la importancia de la actividad humana en la dinámica lacustre y los cambios ambientales durante los últimos 2000 años. Los primeros resultados muestran que el hombre ha jugado un papel fundamental en la evolución del recubrimiento vegetal, deforestando repetidamente la zona de estudio con objeto de la creación de pastos y la obtención de carbón vegetal. La geoquímica de sedimentos evidencia también la importancia de la actividad metalúrgica en el valle. Estas evidencias vienen corroboradas por la prospección arqueológica que pone de manifiesto la existencia de un elevado número de estructuras ganaderas y de carboneo. Este papel del hombre parece que estaría modulado por variaciones climáticas, en especial de la disponibilidad hídrica (períodos de sequía y períodos más húmedos).

AN STATISTICAL APPROACH TO DISENTANGLE ENVIRON-MENTAL FORCINGS IN A LACUSTRINE RECORD: THE LAGO CHUNGAR/A CASE (CHILEAN ALTIPLANO)

Giral, S.¹, Moreno, A.², Bao, R.³, Sáez, A.⁴, Prego, R.⁵, Valero Garcés, B.L.², Pueyo, J.J.⁶ and Taberner, C.⁷

¹ Instituto de Ciencias de la Tierra "Jaume Almera" (CSIC), Lluís Solé i Sabarís s/n, E-08028 Barcelona, ² Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), Apdo 202, E-50080 Zaragoza, ³ Faculdade de Ciências, Universidade A Coruña, Campus da Zapateira s/n, E-15071 A Coruña, ⁴ Departamento de Estratigrafía, Facultad de Geología, Universitat de Barcelona, Martí i Franquès s/n, E-08028 Barcelona, ⁵ Instituto de Investigaciones Marinas (CSIC), Eduardo Cabello 6, E-36208 Vigo, ⁶ Departamento de Geoquímica, Facultad de Geología, Universitat de Barcelona, Martí i Franquès s/n, E-08028 Barcelona, ⁷ (sgiral@ija.csic.es)

A high resolution multiproxy study (magnetic susceptibility, x-ray diffraction, XRF scanner, gray-colour values, Total Organic Carbon, Total Inorganic Carbon, Total Carbon and Total Biogenic Silica) of the Lago Chungar (northern Chilean Altiplano) sedimentary infill was carried out to disentangle the different environmental forcings controlling its evolution using different multivariate statistical techniques. Redundancy Analyses allowed the identification of the main provenance of the studied components, whereas stratigraphically-unconstrained cluster analyses permitted to distinguish the "outsiders" due to anomalous XRF scanner acquisitions. Principal Correspondence Analysis (PCA) was employed to identify and isolate the main underlying environmental gradients that characterize the sedimentary infill of Lago Chungar. The first eigenvector of the PCA could be interpreted as an indicator of changes in the input of volcanoclastic material, whereas the second eigenvector would indicate changes in the water availability. The chronological model of this sedimentary sequence was built using ¹²CAMS ¹⁴C and ¹³⁷U/²³⁵U dates, and it allowed to characterize the volcanoclastic input and the water availability changes for the last 14,000 cal years BP.

The comparison of the reconstructed volcanoclastic input of Lago Chungar with the dust particle record from the Nevado Sajama ice core suggested that Paríacota volcano eruptions were the main source of dust during the mid and late Holocene rather than dry out lakes as it was previously pointed out. The comparison of the water availability reconstruction of Lago Chungar with three of the most detailed paleoenvironmental records of the region (Paco Cocha, Lake Titicaca and Salar de Uyuni) highlighted a complex temporal and spatial pattern distribution of moisture. Although the four reconstructions show a good correlation, every lacustrine ecosystem responded differentially to the moisture oscillations that affected this region. These differences between the paleoenvironmental records could be attributed to the different size, lake morphology, catchment size and lacustrine ecosystem responses to the abrupt arid crises. The correlation of the arid crises evidenced that there was a N - S moisture gradient, triggered by the North - South displacement of the InterTropical Convergence Zone.

PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WETLANDS IN THE MIDDLE EBRO FLOODPLAINS RELATED TO ENVIRONMENTAL FACTORS AS INDICATORS OF ECOSYSTEM CONNECTIVITY, DEGRADATION AND POTENTIAL RESTORATION

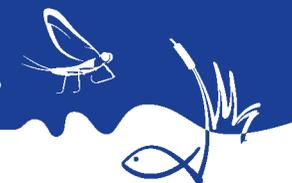
Gallardo, B., García M., Cabezas A., Comín F.A. y González E.

Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC.

Avda. Montañana 1005. 50192 Zaragoza, Spain.

(belinda@ipe.csic.es, mercedes@ipe.csic.es)

The hydrological connectivity of the middle Ebro riverine wetlands is highly restricted to groundwater pathways because surface flooding decreased after the reduction of floods because of dam building during the period 1950-1980. As a consequence there is no possibility for new wetlands to be created, and the remaining ones are endangered by high terrestrialization rates. Overall biodiversity is reduced but not description of its major features has been done yet. The aim of this study is to know the relationship between physical, chemical and biological (macroinvertebrates) characteristics of ox-bow lakes ("galachos") in the middle Ebro floodplain in relation with major environmental factors. Seasonal surveys of water, sediment and aquatic micro and macroinvertebrates were performed in 9 different wetlands in the middle Ebro floodplain (Saragossa, NE Spain) during 2005. Multivariate analysis (PCA and cluster) were performed to identify key environmental factors and differences among wetlands. Taxonomic diversity in the water bodies was low and individual body size was smaller than expected. The most abundant taxa were *Crustacea* 63% (mostly *Copépoda*), *Diptera* 25% (mostly *Chironomidae*), and *Oligochaeta* 6%, all of them low water quality indicators. The small size of the animals may be related to the presence of predatory fish. Spatial distribution of macroinvertebrate assemblages appears to be related with substrate size and water characteristics. These features are linked with hydrological connectivity. The results are consistent with those found in other studies and will help further investigation on aquatic community assemblages, spatial distribution and dynamics. In addition, the results suggest that increasing connectivity may be an efficient management practice to increase biodiversity in these wetlands and initiate their restoration.



- 15:00 - 16:30 **OR2.8 - EMBALSES (2)** ▶ Aula 2
Moderadora: Pilar López (Barcelona)
- OR2.8-1 CARACTERÍSTICAS DEL SEDIMENTO DE LOS EMBALSES DEL SISTEMA LOZOYA**
Pilar López Laseras, Rafael Marce, Jaime Ordóñez, Iñaki Urrutía, Joan Armengol
- OR2.8-2 FLUJOS Y DISTRIBUCIÓN DEL CALOR ASOCIADOS A LA ESTRUCTURA TÉRMICA DEL EMBALSE DE PORCE II, ANTIOQUÍA-COLOMBIA**
Winston Cuellar Márquez, EEPMP
- OR2.8-3 PHYTOPLANKTON DYNAMIC IN A SUBTROPICAL RESERVOIR: DIEL VARIATION AND FUNCTIONAL GROUPS**
Vanessa Becker, Luciana S. Cardoso, Vera Lucia M. Huszar
- OR2.8-4 EFEITOS DA VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO NA LIMNOLOGIA DA ALBUFEIRA DO AZIBO (BACIA DO DOURO, N.E. PORTUGAL)**
Ana Maria Geraldes, M.J. Boavida
- OR2.8-5 COMPOSICIÓN Y TAMAÑOS DEL ZOOPLANKTON, A LO LARGO DE GRADIENTES TRÓFICOS EN EMBALSES MEDITERRÁNEOS. MECANISMOS BOTTOM-UP VS TOP-DOWN**
Jaime Ordóñez Salinas, Joan Armengol, Luciano Caputo, Rafael Marcé, Enrique Moreno, Juan Carlos García
- 16:30 - 17:00 Pausa - Cafè
- 17:00 - 18:30 **OM9 - CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS (3)** ▶ Aula Magna de Geología
Fauna piscícola
Moderador: Nuno Caiola (Tarragona)
- OM9-1 BIOMANIPULAÇÃO DA LAGOA DAS FURNAS- RESULTADOS E IMPLICAÇÕES**
José Manuel Neto Azevedo, Alexandre Valente, Natividade Vieira, Rui Costa, Ana Couto, Vitor Gonçalves
- OM9-2 EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD PARA LOS PECES EN LOS RÍOS DE CATALUNYA TAL COMO CONTEMPLA LA DIRECTIVA 2000/60/EC**
Marc Ordeix i Rigo, Joaquim Pou i Rovira, Jesús D. Ortiz, Antoni Munné i Torras
- OM9-3 ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS A LA LIBRE CIRCULACIÓN Y ESTUDIOS DE EFICACIA DE LOS DISPOSITIVOS INSTALADOS EN CURSOS FLUVIALES DE GIPUZKOA**
Iñaki Urrizalki Oroz, Iker Azpiroz Colmenero, Patxi Tamés Urdiain, Juan Puebla Rodríguez, Felipe Álvarez Rodríguez, Darío San Emeterio Martínez
- OM9-4 PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE LA TRUCHA COMÚN EN ANDALUCÍA**
Arturo de la Fuente Rodríguez
- OM9-5 ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES PISCÍCOLAS AMENAZADAS POR LA REGULACIÓN DE CAUDALES Y LA URBANIZACIÓN CRECIENTE EN EL MEDITERRÁNEO. ESTUDIO DE CASO DE LA CUENCA DEL RÍO PERALES**
Miguel Marchamalo Sacristán, Carlos Alonso González, Diego García de Jatón, Fernando Torrent
- OM9-6 EFECTOS SOBRE LA FAUNA DE PECES Y MACROINVERTEBRADOS DEL DESVÍO TEMPORAL DEL CURSO DE UN TRAMO BAJO DEL RÍO ERRO**
Rafael Miranda, P.M. Leunda, J. Oscoz
- 17:00 - 18:30 **OR1.9 - BIODIVERSIDAD Y REDES TRÓFICAS MICROBIANAS (3)** ▶ Aula 1
Nuevas metodologías en ecología microbiana
Moderadores: Josep M. Gasol (Barcelona)
- OR1.9-1 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE MICROORGANISMOS PLANCTÓNICOS A NIVEL INDIVIDUAL: APLICACIONES DE LA CITOMETRÍA DE FLUJO**
Josep M. Gasol
- OR1.9-2 THE ALKALINE PHOSPHATASE ASSAY FOR PHYTOPLANKTON COMMUNITIES AT SINGLE-CELL LEVEL: SOME METHODOLOGICAL ASPECTS**
Daniel Díaz de Quijano i Barbero, Marisol Felip i Benach
- OR1.9-3 USE OF FUNCTIONAL GENES TO ASSESS THE ACTIVITY OF FRESHWATER PLANKTONIC CRENARCHAEOTA WITHIN THE CARBON AND NITROGEN BIOGEOCHEMICAL CYCLES**
Jean-Christophe Auguet, Marc Lliros, María Ángeles Vich, Carles Borrego Moré, Emilio Ortega Casamayor
- OR1.9-4 LINKING BIODIVERSITY AND FUNCTIONALITY OF MICROBIAL COMMUNITIES IN FRESHWATER ENVIRONMENTS: A PROTEOMICS APPROACH**
M. Begoña Osuna González, Joaquín Abián, Emilio O. Casamayor, C.M. Borrego

OR1.9-5 NUEVA ESTRATEGIA PARA EL AISLAMIENTO DE MIEMBROS NO CULTIVADOS DEL BACTERIOPLANCTON LACUSTRE
Frederic Gich Battle, Karin Schubert, Alke Bruns, Herbert Hoffelner, Jörg Overmann

17:00 - 18:30 **OR2.9 - PALEOLIMNOLOGÍA ▶ Aula 2**
Moderador: **Santiago Giralt** (Barcelona)

OR2.9-1 PALEOHIDROLOGÍA EN LAGOS KÁRSTICOS MEDITERRÁNEOS: LA LAGUNA DE ZOÑAR (CÓRDOBA)
Celia Martín Puertas, Mario Morellón, Blas Valero Garcés, Pilar Mata Campo, Ana Moreno Caballud, Penélope González Sampérez

OR2.9-2 EL ANÁLISIS DE CUENCAS SEDIMENTARIAS EN PALEOLIMNOLOGÍA
Ana Rosa Soria de Miguel, Antonio Pérez García, Aránzazu Luzán Aguado, M^a José Mayayo Burillo, José Ángel Sánchez Navarro

OR2.9-3 PAST PHOTOTROPHIC ORGANISM ASSEMBLAGES INFERRED FROM THE PRESERVED PIGMENTS IN SEDIMENT SEQUENCES
Eduardo Vicente Pedrós, Lidia Romero Viana, Antonio Camacho González, Brendan J. Keely, María Rosa Miracle Solé

OR2.9-4 LA EVOLUCIÓN LACUSTRE EN CUENCAS GEOLÓGICAMENTE ACTIVAS: ESTUDIO DE CASO EN LA FAJA VOLCÁNICA MEXICANA
Gloria Vilaclara, E. Cuna, R. Robledo, G. Martínez-Mekler

OR2.9-5 ARE THE ECOLOGICAL CHANGES OBSERVED ELSEWHERE IN REMOTE UNACIDIFIED LAKES INDICATIVE OF GLOBAL TEMPERATURE CHANGE? A STUDY CASE: LAKE REDON (PYRENEES)
Sergi Pla, Jordi Catalán

OR2.9-6 EL PROCESO DE EUTROFIZACIÓN CULTURAL DE LA ALBUFERA DE VALENCIA DESCRITO POR LA DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS COMPUESTOS LIPÍDICOS EN UN TESTIGO SEDIMENTARIO
Nieves Sánchez Ferrer, J.F. López, A. Camacho, M.R. Miracle, E. Vicente, J. Grimalt

OR2.9-7 EL REGISTRO SEDIMENTARIO DE DIATOMEAS EN UN LAGO DE LA ANTÁRTIDA MARÍTIMA (ISLA LIVINGSTON, SHETLANDS DEL SUR) COMO INDICADOR DE CAMBIOS CLIMÁTICOS DURANTE EL HOLOCENO
Inés Tejero Gorospe, Manuel Toro Velasco, Antonio Quesada Corral, Ana Justel, Carlos Rochera

19:00 **Asamblea General AEL ▶ Aula Magna**

P3-110

PALEOHIDROLOGÍA EN LAGOS KÁRSTICOS MEDITERRÁNEOS: LA LAGUNA DE ESTANYA (HUESCA)

Morellón, M.¹, Martín-Puertas, C.², Valero-Garcés B.L.¹, Mata, P.², Moreno, A.¹, González-Sampérez, P.¹
¹ Instituto Pirenaico de Ecología (IPE) – CSIC. Avda. Montañana, 1005. 50080. Zaragoza. España. (marionmm@ipe.csic.es).
² Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Universidad de Cádiz. Avda. República Árabe Saharaui s/n. 11510 Puerto Real (Cádiz). España.

Las Balsas de Estanya son un conjunto de lagos kársticos ubicados en el margen meridional de las Sierras Exteriores Pre-pirenaicas, en la zona de transición climática entre las regiones biogeográficas Eurosiberiana y Mediterránea, 10 Km. al SE de la localidad de Benabarre (Huesca). La persistencia de estas lagunas está relacionada con el aporte constante de aguas subterráneas procedentes de acuíferos locales y la impermeabilidad del sustrato arcilloso en el que se asientan, que evita las pérdidas. No existen entradas ni salidas superficiales de aguas. La dolina más extensa se compone de dos subcuencas de 12 y 20 m de profundidad separadas por un sill que emerge durante periodos secos. El estudio del sondeo 1A (430 cm), recuperado en la subcuenca más profunda (42° 02' N, 0° 32' E, 670 m s.n.m.) ha permitido reconstruir las principales variaciones paleohidrológicas registradas en la laguna durante el Holoceno. El modelo cronológico ha sido elaborado a partir del análisis radiocarbónico AMS de 5 muestras de macrorestos vegetales, indicando una edad de 9498 ± 50 años calendario para la base. El análisis de facies de alta resolución, definidas mediante la integración de datos procedentes de la observación de frotis de sedimento, láminas delgadas, mineralogía por DRX y observaciones SEM, así como análisis elementales (Carbono Orgánico Total (TOC), nitrógeno y azufre) y de Susceptibilidad Magnética (MS) muestra la alternancia entre sedimentos detríticos y depósitos organógenos masivos con alto contenido en yeso. El ambiente sedimentario que se atribuye a estas facies corresponde a un lago profundo con elevada escorrentía y un lago salino somero con desecaciones periódicas, respectivamente. La información obtenida tras el análisis de ¹³C es coherente con esta interpretación, indicando origen predominantemente alóctono para la materia orgánica de las facies detríticas y origen lacustre autóctono (palustre y algal) para las facies orgánicas. El contenido en sílice biogénica (BGS) revela importantes variaciones en la paleoproduktividad biológica del lago, probablemente relacionadas con las condiciones hidrológicas y físico-químicas de las aguas. El análisis de indicadores biológicos (polen, diatomeas y quironómidos) actualmente en progreso, proporcionará información relevante sobre la evolución climática y el impacto humano en la región durante los últimos miles de años. La presencia de periodos húmedos y áridos de diferente intensidad y duración demuestra la singularidad de la evolución paleohidrológica de la Península Ibérica durante los últimos 10.000 años. La correlación de esta secuencia sedimentaria con otros registros marinos y continentales.

P3-112

ESTUDIO DE LA COMUNIDADES SUBFÓSILES DE CLADÓCEROS Y SU RELACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES EN LAGUNAS DE LA DEPRESIÓN DEL DUERO

Luis Santos, B., Fernández Aláez, C., Bécares, E.
Área de Ecología. Facultad de Ciencias Biológicas y Ambientales. Universidad de León. Campus de Vegazana, s/n. 24071 León. España. (deglbs@unileon.es)

Como paso previo al establecimiento de las condiciones de referencia de varias lagunas de la Depresión del Duero a través del análisis paleolimnológico, se ha estudiado la diversidad de cladóceros presentes en el sedimento superficial de 43 lagunas esteparias distribuidas por las provincias de León, Segovia, Salamanca, Soria y Palencia. Se reconocieron 31 taxones de los cuales 27 pertenecen a la familia *Euryceridae*, 1 a la familia *Bosminidae* y 5 a la familia *Daphniidae*. Mientras que las especies de las dos primeras familias conservan en el sedimento sus escudos cefálicos, caparzones y postabdómen, en los daphnidos sólo son reconocibles sus epítopos y espinas. El género más representado fue *Alona* con 8 especies y la especie más abundante fue *Chydorus sphaericus*, que se caracteriza por soportar un amplio rango recaracterísticas ambientales y ser una especie pionera, al igual que los géneros *Graptoleberis* y *Alona*. Mediante sendos análisis de correlación y regresión múltiple se relacionó cada uno de los taxones con diversas variables físicas y químicas medidas en el agua, así como con la profundidad de las lagunas. Las concentraciones de amonio, nitrato, el pH y la conductividad fueron los factores que resultaron más determinantes en la aparición de las especies. La mayoría de los taxones presentaron una correlación negativa con la profundidad, conductividad y el pH. La relación negativa con la profundidad parece debida a la influencia de las euryceridos, la familia más abundante, y su preferencia por la zona litoral.

P3-111

CONTEXTO EUSTÁTICO DEL DESARROLLO DE LOS HUMEDALES DEL LITORAL DEL LEVANTE ESPAÑOL

Mediati J.F.¹, Santisteban J.L.², Mediavilla R.¹, Dabrio C.J.²
¹ Dirección de Geología y Geofísica. Instituto Geológico y Minero de España. Calera, 1, 28760 Tres Cantos (Madrid). España. (jf.mediati@igme.es)
² Departamento de Estratigrafía. Facultad de Ciencias Geológicas. Universidad Complutense de Madrid, 28040 Madrid. España.

La llanura costera de Castellón está constituida, en superficie, por depósitos aluviales pleistocenos y humedales holocenos. El estudio de una serie de sondeos (marjales de Benicassim, Nules y Almenara) y la combinación con datos de otros autores, permiten establecer el contexto eustático en el que se desarrollaron los sistemas de humedal en el Mediterráneo occidental. Los primeros depósitos lagunares se desarrollaron a inicios del Holoceno (ca. 8800 cal. yr. B.P.) y se componen en su base por arcillas lacustres que pasan rápidamente a turbas. Estos depósitos (zonas orientales de los marjales de Almenara y Benicassim) se relacionan lateralmente con depósitos marinos desarrollados durante la transgresión que marca el inicio del Holoceno. Sin embargo, no es hasta el final de dicho ascenso eustático, en torno a 7000 - 6000 cal. yr. B.P., que los sistemas lagunares se generalizan en la costa levantina (Torreblanca, Benicassim, Almenara, Nules, Oliva-Pego, Jávea, Elche, Albufera de Valencia) y proganan sobre las facies marinas. Alrededor de 4500 yr. B.P. un nuevo ascenso del nivel del mar queda registrado por la implantación de depósitos costeros marinos sobre los lagunares. Este ascenso también se reconoce en la costa de Almería, por una interrupción en el crecimiento de las flechas marinas, y en el delta del Ebro, migración de facies marinas sobre lóbulos deltaicos. En torno a los 4200 cal. yr. B.P. el nivel del mar se estabilizó o inició un descenso, lo que propició una nueva expansión y progradación de las facies de turbera. Esta regresión queda registrada en la costa de Almería por la migración mar adentro de los sistemas de flechas litorales, y en el delta del Ebro por la progradación del complejo deltaico Teche. Los últimos sedimentos son depósitos dunares que fosilizan los ambientes de turbera y definen un nuevo ascenso del nivel del mar. Este podría relacionarse con el hiato (ca. 2700-2300 yr. B.P.) registrado entre los sistemas de flechas marinas de Almería. Como queda patente, los humedales costeros de la costa oriental española presentan el máximo desarrollo preferentemente durante los momentos de nivel del mar estable o en suave descenso. Esto puede relacionarse con la topografía de la zona que, en el nivel del mar alto, exhibe pendientes demasiado altas como para permitir su desarrollo. Por el contrario, el descenso del nivel del mar deja expuestas llanuras marinas en las que estos medios pueden desarrollarse. Este estudio este soportado económicamente y técnicamente por el IGME, con apoyo adicional del proyecto del MEC (CGL2005-06458-C02-01/HID).

P3-113

APORTACION A LA CRONOLOGÍA DE LOS EDIFICIOS TRAVER-TÍNICOS DEL ARROYO DEL MOLINO (CÓRDOBA, ESPAÑA)

López, A. & Recio, J. M.
Dpto. Botánica, Ecología y Fisiología Vegetal (G.I. Ecología Aplicada). Fac. Ciencias. Univ. Córdoba. Campus Universitario de Rabanales. Edif. C-4. 14071, Córdoba. España. (qallopea@uco.es)

El sistema cársico de Trassiera (Córdoba) es aún poco conocido, aunque la abundancia de sus aguas subterráneas debió ser el origen de viejos asentamientos humanos, que en tiempos más recientes fueron aprovechadas por los árabes para abastecer a la ciudad califal de Medina Azahara. En la actualidad, la surgencia de la Fuente del Elefante representa la mayor contribución al caudal del Arroyo del Molino, afluente del río Guadiato, a su vez tributario del Guadalquivir. Estas aguas, próximas a la neutralidad en su nacimiento, tienen una elevada reserva alcalina, por lo que las pérdidas de carbónico, fundamentalmente por paso a la atmósfera en zonas de pendiente, ha conformado grandes depósitos travertínicos que, sin embargo, no alcanzan esta potencia en los demás arroyos del sistema. Por ello, ha sido nuestra intención, dentro de un estudio ecológico de mayor envergadura, aportar datos paleoecológicos, datando las campanas calizas singulares de estos edificios por análisis paleomagnéticos y por U/Th. Los resultados obtenidos, hasta el momento, ponen de manifiesto una estructura caliza antigua de más de 700.000 años (Pleistoceno inferior), sobre la que se sitúan depósitos más recientes en una escala que comprende desde los 26.000 a los 117.000 BP e incluso más. Además se han realizado análisis paleomagnéticos sobre ladrillos del antiguo molino que da nombre al Arroyo, resultando una cronología romana imperial o tardorromana. Otras dependencias del molino dan cronologías del siglo XIII y restauraciones posteriores de finales del XVIII o principios del XIX. Estas aportaciones apoyan la antigüedad del sistema de precipitación de carbonatos en la zona, así como el secular aprovechamiento de sus aguas para el molino. Esta simbiosis natural-histórica contribuye a argumentar la protección de este singular ecosistema acuático, que se ve hoy sometido a talas de vegetación de galería y a soportar construcciones en sus orillas, siendo además receptor de las aguas residuales de la localidad, que están paralizando el sistema y dañando el paisaje travertínico comentado.

UTILIZACIÓN DEL FITOPLACTON COMO INDICADOR BIOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EUTROFIZACIÓN EN LOS EMBALSES ESPAÑOLES

Nuño, C.¹; De Hoyos, C.¹; Justel, A.²
¹ Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.
² Universidad Autónoma de Madrid
 (carlos.nuno@cedex.es)

En este estudio se presentan los resultados preliminares con respecto a la posible utilización de varias especies fitoplanctónicas como indicadores biológicos de eutrofización en los embalses españoles. Sobre las comunidades de fitoplancton de 40 embalses de diversas cuencas hidrográficas, calculamos el óptimo y tolerancia de cada especie con respecto a la concentración de fósforo y clorofila aplicando la media de los valores de la variable ambiental en aquellos lugares en los que aparece la especie, ponderados con la abundancia de la misma. Los datos de abundancia utilizados, n° células/ml, concentraciones de clorofila y concentraciones de fósforo, son recogidos de la base de datos de embalses perteneciente al Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Las especies con óptimos bien definidos y rangos de tolerancia estrechos son consideradas buenos indicadores, ya que los taxones con amplias tolerancias no van a resultar afectados demasiado por los cambios ambientales.

RESPUESTA DE LOS EMBALSES DEL DUERO A LA CARGA DE FÓSFORO Y REPERCUSIONES EN LOS PROGRAMAS DE MEDIDAS CORRECTORA DE LA EUTROFIZACIÓN

Gil, J.J.¹, Monteoliva, A.², Oldani, C.² & Pajares, J.¹
¹ Comisaría de Aguas/Confederación Hidrográfica del Duero, C/Muro nº 5, Valladolid, España. (jgc@chduero.es)
² Ecohydros, S.L., Pol. Empresarial Cros · 39600 Maliaño (Cantabria), España

El estudio de la eutrofización de los embalses de la Cuenca Hidrográfica del Duero, ha permitido acotar el panorama general de este aspecto de la contaminación de las aguas superficiales a escala de cuenca. Se trata de un estudio de carácter extensivo, realizado sobre datos de campo obtenidos durante los años 2.001 y 2.002 en cinco campañas de muestreo en cada embalse y doce en los aflujos y eflujos, que ha permitido actualizar la información relativa al estado trófico de 40 embalses distribuidos por el conjunto de la cuenca, así como establecer balances de fósforo y contribuciones relativas de las distintas fuentes exportadoras de nutrientes. La comparación de la respuesta de los embalses en relación a sus características hidromorfológicas y mineralógicas y a las cargas de fósforo retro asignadas a las principales fuentes exportadoras de nutrientes, considerando además la eventual presencia de otros embalses aguas arriba, ha servido para establecer un modelo de respuesta trófica. Este análisis ha servido a su vez para enfocar un programa de medidas correctoras, que contempla la modulación de los flujos de fósforo por los factores ecológicos de la cuenca y del propio embalse.

USO DE HERRAMIENTAS GEOMÁTICAS PARA ANALIZAR EL AZOLVE EN UN EMBALSE DEL ESTADO DE MÉXICO

García Aragón, J.A., Quentin E., Díaz Delgado, C. y Delgado, P.
 Centro Interamericano de Recursos del Agua, UAEM, Toluca, México.
 jgarcia@uaemex.mx

La cuenca Alta del río Lerma (CARL) en el Estado de México con una extensión de 2012 km², se encuentra fuertemente afectada por la urbanización y la deforestación. En efecto allí se asientan mas de 1.5 millones de habitantes y mas de 2000 industrias. Adicionalmente la topografía de la cuenca es bastante abrupta con elevaciones desde 4570 msnm hasta 2560 msnm y su régimen pluvial varía de promedios anuales en las zonas altas de 1200 mm a 700 mm en las zonas bajas. La erosión producida por efectos climáticos y antrópicos se refleja en el embalse José Antonio Alzate el primero sobre el río Lerma y que capta todas las aguas de la CARL. El embalse con una capacidad de almacenamiento al construirse de 45 Mm³ ha perdido cerca del 50% de su capacidad en 42 años de vida como se demuestra en este trabajo. Se presenta un modelo de erosión de la cuenca utilizando el método RUSLE-2. Para el efecto se consideraron las zonas rurales y urbanas. En estas últimas se consideró una carga por deposición atmosférica y posterior lavado durante la época de lluvias. Se efectuó un análisis detallado del sistema de drenaje de las áreas urbanas con el fin de transitar los sedimentos lavados. Las sub-áreas utilizadas en el Sistema de Información geográfico desarrollado consideran distintos usos de suelo y se relacionan con el patrón de drenaje ya sea natural o artificial. El modelo resultante es capaz de explicar la alta tasa de aporte de sedimentos. Con el fin de validar el modelo se efectuó un levantamiento batimétrico del embalse. La topografía actual se comparó con la existente en la época de la construcción. Para el efecto se llevó a cabo un proceso de ubicación geográfica y de acoplamiento de capas entre las dos temporalidades de la información puesto que el plano de la época de construcción del embalse no contaba con coordenadas geográficas sino geométricas. Este proceso de acoplamiento fue realizado en un SIG con base en el proceso de remuestreo. Los resultados muestran una reducción en la capacidad del embalse de 21 Mm³ lo cual le impide cumplir adecuadamente con sus funciones de irrigación y control de inundaciones. El modelo de erosión desarrollado fue capaz de reproducir las altas tasas de acumulación de sedimentos y demuestra que la problemática tenderá a agravarse en el futuro cercano si no se efectúan acciones correctivas.

CONTRIBUCIÓN DE LOS PALINOMORFOS NO POLÍNICOS A LA INTERPRETACIÓN PALEOLIMNOLÓGICA DE LAGUNA VERDE ALTA (ANDES SEPTENTRIONALES)

López-Sáez, J. A.¹, Rull, V.²
¹ Dep. Prehistoria, Inst. Historia-CSIC, Medinaceli 6, 28014 Madrid.
² Dept. Biología Animal, Vegetal i Ecología, Univ. Autònoma de Barcelona, C1-215 Bellaterra, 08193 Barcelona.
 (alopez@cch.csic.es)

El creciente interés por una interpretación holística de las secuencias sedimentarias lacustres ha propiciado la proliferación de los estudios llamados *multi-proxy*, que se basan en la reconstrucción simultánea a partir de diferentes parámetros físico-químicos y restos biológicos. Aquí se quiere llamar la atención sobre la utilidad de los llamados palinomorfos no polínicos (PNP), poco usados hasta ahora debido a su desconocimiento, pero de gran utilidad. Los PNP son de índole muy diversa, ya que consisten en cualquier resto potencialmente identificable que se encuentre en las preparaciones polínicas, excluyendo el polen y las esporas de plantas vasculares. Como ejemplo, se presenta el análisis de un testigo (LVA-A99) procedente de la Laguna Verda Alta, situada en la alta montaña de los Andes venezolanos. El análisis polínico de esta secuencia había permitido reconstruir la evolución de la vegetación y el clima durante el postglacial y el Holoceno pero, hasta el momento, no había sido posible conocer las posibles variaciones del nivel del lago y de su estado trófico. El estudio se efectuó a partir de las mismas preparaciones utilizadas para el análisis polínico, donde se reconocieron en total 28 tipos de PNP, entre restos de algas (*Botryococcus*, *Pediastrum*, *Spyrogyra*, *Mougeotia*, *Zygnema*, *Euastrum*, *Cosmarium*), rizópodos (*Assulina*), turbelarios (*Neorhabdocoela*, *Strongylostoma*, *Gyratrix*), crustáceos (*Alona* y diversas partes de otros copépodos), ácaros acuáticos (*Oribatei*), así como mandíbulas y otros fragmentos de invertebrados sin identificar. La distribución estratigráfica de estos PNP en el testigo permitió reconocer cinco fases en la historia de la laguna, con variaciones internas menores: 1) 15.500-14.000 BP: Nivel alto - oligotrofia, 2) 14.000-12.500 BP: Nivel medio - mesotrofia, 3) 12.500-9500 BP: Nivel oscilante - oligotrofia/mesotrofia, 4) 9.500-4.500 BP: Nivel oscilante - oligotrofia/mesotrofia, 5) 4.500 BP-presente: Nivel alto - oligotrofia/mesotrofia. Asimismo, se pudieron obtener indicaciones de temperatura para el intervalo 13.000-7.000 BP, que coinciden con la interpretación palinológica previa. Todos estos resultados están siendo contrastados actualmente con otros *proxies* que se están estudiando en el mismo testigo, como por ejemplo diatomeas, isótopos estables de Oxígeno, Carbono y Nitrógeno, contenido de materia orgánica, densidad y susceptibilidad magnética. La interpretación final, basada en todos estos indicadores, permitirá precisar mejor la calidad de estos PNP como indicadores paleoambientales y paleoecológicos, en estos ambientes de alta montaña.



ST03 - PALEOLIMNOLOGÍA

Moderador: **Santiago Giralt** (Barcelona)

P3-109 CONTRIBUCIÓN DE LOS PALINOMORFOS NO POLÍNICOS A LA INTERPRETACIÓN PALEOLIMNOLÓGICA DE LAGUNA VERDE ALTA (ANDES SEPTENTRIONALES)

Valentí Rull, José Antonio López-Sáez

P3-110 PALEOHIDROLOGÍA EN LAGOS KÁRSTICOS MEDITERRÁNEOS: LA LAGUNA DE ESTANYA (HUESCA)

Mario Morellón Marteles, Celia Martín Puertas, Blas Valero Garcés, Pilar Mata Campo, Ana Moreno Caballud, Penélope González Sampérez

P3-111 CONTEXTO EUSTÁTICO DEL DESARROLLO DE LOS HUMEDALES DEL LITORAL DEL LEVANTE ESPAÑOL

José Francisco Mediato Arribas, Juan Ignacio Santisteban Navarro, Rosa Mediavilla López, Cristino J. Dabrio González

P3-112 ESTUDIO DE LA COMUNIDADES SUBFÓSILES DE CLADÓCEROS Y SU RELACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES EN LAGUNAS DE LA DEPRESIÓN DEL DUERO

Beatriz Luis Santos, Camino Fernández Aláez, Eloy Bécares Mantecón

P3-113 APORTACIÓN A LA CRONOLOGÍA DE LOS EDIFICIOS TRAVERTÍNICOS DEL ARROYO DEL MOLINO (CÓRDOBA, ESPAÑA)

Aniceto López Fernández, José Manuel Recio Espejo

P3-114 ELEMENTOS DEL KARST Y RECONSTRUCCIÓN PALEOECOLÓGICA E ECOSISTEMAS ACUÁTICOS EN SIERRA MORENA CENTRAL (SANTA MARÍA DE TRASSIERRA, CÓRDOBA)

A. López Fernández, J. Recio Espejo

P3-115 AN STATISTICAL APPROACH TO DISENTANGLE ENVIRONMENTAL FORCINGS IN A LACUSTRINE RECORD: THE LAGO CHUNGARVA CASE (CHILEAN ALTIPLANO)

Santiago Giralt, A. Moreno, R. Bao, A. Sáez, R. Prego, B.L. Valero Garcés, J.J. Pueyo, C. Taberner

P3-116 EVOLUCIÓN PALEOAMBIENTAL DE SECTORES ALTITUDINALES DE LOS PIRINEOS ORIENTALES DURANTE LOS ÚLTIMOS 2000 AÑOS: CAMBIOS CLIMÁTICOS VS. ACTIVIDAD ANTRÓPICA. EL REGISTRO DE ESTANY BLAU (2400 M, VALL DEL MADRIU, ANDORRA)

Santiago Giralt, S. Riera, A. Ejarque, A. Hernández, L. Camarero, M. Altuna, S. Pla, J.M. Palet

ST07 - BIODIVERSIDAD Y REDES TRÓFICAS MICROBIANAS

Moderadora: **Marisol Felip** (Barcelona)

P3-95 DINÁMICA ESTACIONAL DE LAS COMUNIDADES MICROBIANAS EN DOS SALINAS DE INTERIOR DEL ALTO GUADALQUIVIR

Andrea Galotti de Souza, Francisco Jiménez Gómez, Francisco Guerrero Ruiz

P3-96 RESPUESTA DE TAPETES MICROBIANOS ANTÁRTICOS A VARIACIONES DE TEMPERATURA

David Velázquez Martínez, Carlos Rochera, Ana Justel, Manolo Toro, Antonio Quesada

P3-97 COMUNIDAD DE MICROORGANISMOS EN LAS COSTRAS FERRUGINOSAS DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS SOBRE ARENAS DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

Laura Serrano, Marta Reina, M^a Carmen Portillo, Juan Miguel González

P3-99 DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE ORGANISMOS DEL DOMINIO BACTERIA Y ARQUEA EN MANANTIALES TERMOMINERALES UBICADOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ (COLOMBIA)

Sandra Baena, C. Díaz, E. Casamayor

P3-100 RESPUESTA ECOFISIOLÓGICA DE UN TAPETE MICROBIANO EN UN GRADIENTE DE HUMEDAD EN LA ANTÁRTIDA MARÍTIMA

Juan Antonio Villaescusa Vinader, Carlos Rochera Cordellat, Antonio Quesada del Corral, Antonio Camacho González

P3-101 MICROBIOTA DE LAS SALINAS SOLARES: ARCHAEA, BACTERIA Y VIRUS

Josefa Antón Botella, Fernando Santos Sánchez, Arantxa Peña Pardo, Débora Nercessian, Lenin Maturrano Hernández, Mehmet B. Mutlu, Kuyven Guven, Ramón Rosselló-Mora

ST08 - CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Gestión y restauración

Moderador: **Carles Ibáñez** (Tarragona)

P3-74 EUCALYPTUS GLOBULUS LEAVES LEACHATES MAY AFFECT THE REHABILITATION OF RIPARIAN AREAS WITH NATIVE SPECIES

Cristina Canhoto, Paula Cruz, Celia Laranjeira

P3-75 TÉCNICAS DE INGENIERÍA BIOLÓGICA EN RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

María Díaz Redondo, M^a Ángeles Martínez Vidal

P3-76 APLICACIÓN DEL PHYTOPAM A LA MONITORIZACIÓN DE ECOSISTEMAS LAGUNARES Y FLUVIALES DE GALICIA (N.W. IBÉRICO)

Norah García Eiraldi, Carmen Cillero Castro, Pablo Ramil Rego

P3-77 PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL AZUD DE SUECA: RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE DE RIBERA EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL BAJO JÚCAR

Francisco Javier Ferrer Merino, M^a Pilar Donat Torres, Joan Aguado Sáez

P3-78 DETERMINACIÓN DE LAS TASAS DE FORRAJE DE DIFERENTES ESPECIES DE CLADOCEROS: SU USO POTENCIAL EN EL CONTROL DE FLORECIMIENTOS ALGALES EN SISTEMAS LÉNTICOS.

I. Mendoza-Flores, E. Mangas-Ramirez

P3-79 GESTÃO DE UMA LAGOA EUTRÓFICA - UM CASO PRÁTICO DE REMOÇÃO DE SEDIMENTOS

Sofía Quaresma, M.J. Boavida, M.J. Caramujo

P3-80 PROYECTO DE REGENERACIÓN AMBIENTAL DEL TRAMO MEDIO-ALTO DEL RIO MAGRO (VALENCIA)

Enrique Corcher Martínez, Jose Francisco Martínez, Antonio Picazo Mozo, Carlos Rochera Cordellat, Eduardo Vicente Pedrós, Jose García, Vicente Manuel Candela, Antonio Camacho González

ST08 - CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Estado ecológico

Moderador: R. Trobajo (Tarragona)

P3-81 FLORA Y VEGETACIÓN DE LA MARISMA DE DOÑANA EN EL MARCO DEL PROYECTO DOÑANA 2005

Iván Nieto Gil, Rocío Fernández Zamudio, Santos Cirujano Bracamonte, Arturo Sousa Martín, Pablo García Murillo

P3-82 EVOLUCIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO TER EN LA COMARCA DE OSONA (N.E. DE CATALUNYA)

Marc Ordeix i Rigo, Jesús D. Ortiz

P3-83 HYDROLOGIC AND VEGETATION CHANGES OVER A 16-YEAR PERIOD IN THE TEMPORARY PONDS OF THE DOÑANA N. P. (S.W. SPAIN)

Laura Serrano, María Zunzunegui, M. Paz Esquivias-Segura

P3-84 ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE RIBERA DEL "PARQUE REGIONAL DEL CURSO MEDIO DEL RÍO GUADARRAMA Y SU ENTORNO" (COMUNIDAD DE MADRID)

Carolina Rozas, Neftalí Roblas, Carmen Muñoz

P3-85 CAUCES MODIFICADOS EN SISTEMAS LÓTICOS DE LLANURA: HÁBITATS FUNCIONALES E INVERTEBRADOS

Agustina Cortelezzi, Alberto Rodríguez Capitulo, Vanesa López

P3-86 CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DEL RÍO MONACHIL (GRANADA). VISIÓN COMPARATIVA TRAS VEINTE AÑOS

Andrés Porras Luque, Carmen Zamora Muñoz, Jesús Notario Simón, Javier Alba Tercedor

P3-87 EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS ANDALUCES EN BASE A SUS INDICADORES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS: SU APLICACIÓN EN EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN ANDALUZ DE HUMEDALES

Fernando Ortega González, Manuel Rendón Martos

P3-88 CARACTERIZACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LAS TURBERAS DE COBERTOR DE LAS SIERRAS SEPTENTRIONALES DE GALICIA

Carmen Cillero Castro, Norah García Eiraldi, Pablo Ramil Rego

ST08 - CONSERVACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Peces

Moderadora: Helena Hampel (Tarragona)

P3-89 ÁGUA LIMPA E ÁGUA TURVA: O PAPEL DAS CARPAS (TELEOSTEI, CYPRINUS CARPIO) NO AGRAVAMENTO DA EUTROFIZAÇÃO DA LAGOA DAS FURNAS (AÇORES)

Ana Isabel Botelho Do Couto, Alexandre Valente, Natividade Vieira, Rui Costa, Vitor Gonçalves, José Azevedo

P3-90 CALIDAD DE LAS AGUAS EN TRAMOS SALMONÍCOLAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

Francisco Martínez Capel, Jaime Ramos, Juan Diego Alcaraz, Sílvia Falco, Zuriñe Hermsillosa

P3-91 CONDITION OF RESIDENT YOY FISH SPECIES INHABITING LITTORAL SHALLOW AREAS OF A MEDITERRANEAN COASTAL LAGOON (MAR MENOR, IBERIAN PENINSULA): EFFECT OF URBANIZED AREAS

Asunción Andreu Soler, David Verdiell Cubedo, Francisco José Oliva Paterna, Mar Torralva Forero

P3-92 BIOLOGÍA DE APHANUS IBERUS EN LAS SALINAS DE MARCHAMALO (MAR MENOR): EFECTOS DE LA GESTIÓN EXTRACTIVA

Ana Ruiz, Francisco José Oliva, Mar Torralva

P3-103

EJERCICIO DE INTERCALIBRACIÓN DE EMBALSES MEDITERRÁNEOS PARA IMPLANTACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA. ANÁLISIS DE DATOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE REFERENCIA Y LOS VALORES LÍMITE ENTRE EL POTENCIAL ECOLÓGICO BUENO Y EL MODERADO

Serrano Pérez, M.L.¹, De Hoyos Alonso, C.¹, Coletto Fiaño, C.², Avilés García J.¹, Ortiz Casas, J.L.³

¹ CEDEX (Centro de estudios y Experimentación de Obras Públicas). P^o Bajor de La Virgen del Puerto, 3. 28005 Madrid. (lserrano@cedex.es)

² United Research Services España S.L. Méndez Álvaro, 9. 28045 Madrid.

³ Ministerio de Medio Ambiente. Agustín de Bethencourt, 25. Madrid

La Directiva 2000/60/CE o Directiva Marco del Agua, en su Anexo V, 1.4.1, establece la obligación de someter a intercalibración los diferentes sistemas utilizados por los Estados miembros para la evaluación de la calidad biológica de los ríos, embalses y lagos, con la finalidad de asegurar la comparabilidad de los resultados que se obtengan en cada país. Para el ejercicio de intercalibración se han organizado grupos geográficos de Intercalibración denominados "GIGs" (Geographical Intercalibration Groups). La Intercalibración del GIG de lagos "Mediterráneo" se ha llevado a cabo sobre tres tipos de embalses comunes entre los Estados miembros, caracterizados según el sistema A de la DMA, y sobre la composición y biomasa de fitoplancton, como parámetros de este elemento de calidad biológica del agua, tal como lo requiere la DMA. La presión principal considerada es la contaminación por nutrientes con la consiguiente eutrofización. Los países participantes han sido, Chipre, España, Francia, Grecia, Italia, Portugal y Rumanía. Se han muestreado 46 embalses entre todos los países. La mayoría de los embalses muestreados han sido los que se han propuesto como puntos para la red de Intercalibración, supuestamente en el límite entre potencial ecológico bueno y moderado, además de algunos embalses muy poco alterados que podrían considerarse con el máximo potencial ecológico. El muestreo se ha realizado mensualmente, con un método común previamente acordado, durante el período estival de junio a septiembre de 2005 y se han analizado y calculado cinco indicadores biológicos relativos al fitoplancton que responden a la eutrofización. Para la biomasa de fitoplancton se ha analizado la concentración de clorofila-a y el biovolumen total de fitoplancton. Para la composición se ha calculado el porcentaje de biovolumen de Cianobacterias. Índice de Barbe (2003) e Índice de Catalán (2003). Se ha realizado un análisis estadístico de los datos con objeto de analizar las posibles diferencias entre los tipos seleccionados. Se han calculado, dentro cada la métrica empleada, los valores representativos de las condiciones de referencia, en torno al máximo potencial ecológico, y del límite entre el potencial ecológico "bueno" y el "moderado". En este trabajo se presentan los resultados y se comparan con los de otros grupos geográficos de Intercalibración.

P3-105

SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE UN EMBALSE DE ABASTECIMIENTO SEGÚN LAS DIRECTRICES DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (AÑARBE. CUENCA NORTE)

Fraile, H.¹, Leonardo, J.M.¹, G. De Bikuña, B.¹ & Larumbe, I.²

¹ Anbiotek S.L. Lehendakari Agirre, 29, 4^a, 40014 Bilbao. (henar@anbiotek.com)

² AGASA P^o de Errotaburu 1-6^o 20018 Donostia.

La Directiva 2000/60 de la Unión Europea (DMA) establece que las masas de agua utilizadas para la captación de agua destinada al consumo humano deberán ser controladas mediante un seguimiento de sus indicadores biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos según se describe en su Anexo V. En este contexto el organismo gestor del embalse del Añarbe (AGASA) ha promovido desde la primavera de 2004 hasta la fecha, la realización de una serie de controles realizados de manera conjunta por la empresa Anbiotek S.L. y el laboratorio de AGASA.

Se han completado dos ciclos anuales de estudio del embalse del Añarbe en tres estaciones de su eje longitudinal, realizando perfiles verticales de T^o, oxígeno, pH y conductividad, con toma de muestras de agua a tres profundidades y determinaciones analíticas de transparencia, nutrientes generales, metales, clorofila y microbiología. En la zona de la presa también se han recogido muestras de fitoplancton y zooplancton. Para completar el estudio, en el ciclo anual 2005/06 además se estudió el bentos profundo del embalse. Los datos morfométricos e hidrológicos del embalse han sido facilitados por AGASA. El embalse del Añarbe se encuentra en la Región ibérico-macaronésica y es una masa de agua muy modificada asimilable a 'lago', que según el Sistema A de clasificación de la DMA es del tipo 'silíceo, tierras bajas, grande y muy profundo' y según el Sistema B; 'tierras bajas, septentrional, monomítico cálido y de aguas ácidas'. Su estado trófico es de oligotrofia para la mayoría de parámetros, excepto para el fósforo total, que lo clasifica como mesotrófico.

Finalmente y a falta de condiciones de referencia y de una metodología consensuada para el establecimiento del potencial ecológico (PE) de los embalses de la Cuenca Norte se presenta una aproximación a su cálculo (basada principalmente en los rangos y criterios seguidos por la Agencia Catalana del Agua). En primer lugar se valora y pondera cada parámetro (biológico y fisicoquímico) analizado; si hay varios parámetros que definen un elemento, se realiza la media aritmética de su ponderación; como valor de los indicadores biológicos se tomará el peor de sus elementos, mientras que el valor de los indicadores fisicoquímicos se calcula por la media de los valores de sus elementos. El PE se obtiene del indicador (biológico o fisicoquímico) con una peor valoración ecológica.

De entre los indicadores hidromorfológicos, la oscilación del volumen embalsado se valora como una 'presión' que puede ocasionar un 'impacto' sobre la masa de agua, y mediante una matriz de doble entrada clasificamos el riesgo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA. Así el embalse del Añarbe presenta un potencial ecológico bueno y un nivel de riesgo bajo de incumplir los objetivos medioambientales de la DMA.

P3-104

RESULTADOS DEL ESTUDIO DE LA EUTROFIZACIÓN DE LOS EMBALSES Y LAGOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL DUERO

Gil, J.J.¹, Monteoliva A.², Oldani, C.² & Pajares, J.¹

¹ Comisaría de Aguas / Confederación Hidrográfica del Duero, C/ Muro, 5. Valladolid. España. (jgc@chduero.es).

² Ecohydros, S.L., Pol. Empresarial de Cros, 39600 Maliaño (Cantabria), España

En la cuenca hidrográfica del Duero se ha acometido un completo estudio de la eutrofización de 40 embalses y 2 lagos, que ha incluido aspectos relativos a la mineralización de las aguas, físico-química, contenido en nutrientes, fitoplancton, zooplancton y, en algunos casos también peces. Se ha realizado un total de 5 campañas de muestreo en 73 estaciones de embalse/lago y 12 en 66 estaciones de río.

Además de establecer una catalogación del estado trófico, se ha evaluado la carga de nutrientes mediante técnicas combinadas de modelado hidrológico y de interpolado de mediciones en estaciones de influjo y evacuación. Ello ha permitido realizar un balance de nutrientes para cada sistema embalse/cuenca y establecer la contribución relativa de las diferentes fuentes de aportación, incluyendo la recarga interna desde los sedimentos.

Entre otros resultados, se destaca que el 60% (25 embalses) de los sistemas estudiados presentan un grado trófico superior a la mesotrofia y el 38% (16 embalses) son eutróficos o hipertróficos. Si se tiene en cuenta el volumen de agua en lugar del número de sistemas, el resultado es que de los 4.725 hm³ de la reserva hídrica media en el periodo en el que se ha hecho el diagnóstico, el 71% corresponde a sistemas que presentan un grado superior a la mesotrofia y el 41% a embalses eutróficos o hipertróficos.

Otro dato destacable es que hay 13 embalses con una presencia significativa (>10% de la densidad algal media anual) de algas cianofíceas (potencialmente tóxicas) y de ellos, hay 9 embalses (21% del total) en los que domina este grupo de microalgas (>50%), y que representan el 59% de las reservas hídricas medias del total de sistemas estudiados.

P3-106

THE POTENTIAL ROLE OF AULACOSEIRA GRANULATA (BACILLARIOPHYCEAE) ON THE FORMATION OF AGGREGATES IN AN EUTROPHIC RESERVOIR ON TIETÉ RIVER (BRASIL)

Vieira¹, A.A.H., Ortolano, P. I. C.¹, Bittar, T.B.¹, Oliveira, M.J.D.¹ & Giroldo, D.²

¹ Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, CEP 13565-905-Brasil.

² Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS.

ahvieira@powerufscar.br

In this work the aggregation of the cultured *Aulacoseira granulata* (Bacillariophyceae) was studied under several aspects. In different fluid shear rates ($G, s^{-1} = 3, 10 \text{ and } 30 s^{-1}$) generated in a Couette flocculator, the aggregation of chains of *A. granulata* was greater at lower rate ($3 s^{-1}$) than higher ones. The aggregation at different culture growth stages, with and without extracellular polysaccharide (EPS), showed greater rate at final of exponential growth with and without EPS but the presence of EPS enhanced the chain aggregation. Chains and EPS of *A. granulata* isolated from de culture media, added separately to samples of integral water of Barra Bonita Reservoir, formed aggregates with relative surfaces (μm^2) larger than those formed in natural reservoir water (blank). Approximately 66% of *A. granulata* cells ($0.019 mg C L^{-1}$) from the natural population in samples of integral water of Barra Bonita with EPS had been aggregated against $45\% (0.012 mg C L^{-1})$ without EPS. The addition of *A. granulata* cells to the water of Barra Bonita led to the aggregation of 51.6% of the cells ($1.43 mg C L^{-1}$). Concentration of aggregates collected in the reservoir during the experiments, which varied with depth and seasonally ranged between 400 and 6,900 L^{-1} and the frequency of adhering chains of *A. granulata* on aggregates was higher than 70 % around the year. The EPS of *A. granulata* is composed of large amounts of terminal hydrophobic deoxy-sugars (fucose and rhamnose), which increase the stickiness. The hydrophobic characteristics of adhering polysaccharidic films which involve the chains and allow the aggregate formation during collisions chain to chain was assumed to be the principal mechanism, mainly in the exponential growth phase.

DETERMINACIÓN DE LA PRESENCIA DE ORGANISMOS DEL DOMINIO BACTERIA Y ARQUEA EN MANANTIALES TERMOMINERALES UBICADOS EN EL DEPARTAMENTO DE BOYACÁ (COLOMBIA)

Díaz, C.¹, Baena, S.¹, Casamayor, E.²
¹Unidad de Sanamiento y Biotecnología Ambiental (USBA). Departamento de Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Apartado Aéreo 56710 Bogotá (Colombia). (baena@javeriana.edu.co)
²Unidad de Limnología, Centro de Estudios Avanzados de Blanes-CSIC, Acc. Cala Sant Francesc, 14, E-17300 Blanes, España.

La presencia de organismos del dominio Bacteria y Arquea fue evaluada en muestras recolectadas en cuatro manantiales termominerales (Ojo del Diablo, Batán, Hotel Lanceros y La Playa) ubicados en la región central de la Cordillera Oriental en Departamento de Boyacá (Colombia), mediante tinción con DAPI (4,6-diamidino-2-fenilindoleilo) CARD-FISH (Catalyzed reporter deposition - Fluorescente *in situ* hybridization) utilizando las sondas EUB 338a para Eubacteria, Arch 915 para Arquea, HGC 69a para bacterias Gram Positivas con alto contenido GC, Bet 42a para Beta Proteobacteria y CF 319a para Cytophaga-Flavobacterium.

El recuento de células realizado para La Playa (74°C, pH 6.76, 21700 µS/cm), fue de 1.25x10⁶ cel/ml del cual el 89% de las células hibridó con la sonda EUB338a, ningún resultado fue observado para las sondas ARCH 915, HGC 69a, Bet 42a, ni CF 319a.

El recuento de células para Batán (56-57°C, pH 7.0, 600 µS/cm) fue de 1.82x10⁶ cel/ml, del cual el 82% de las células hibridó con la sonda EUB338a y 3.5% con la sonda Bet 42a, ningún resultado fue obtenido para las sondas ARCH 915, HGC 69a, CF 319a.

A diferencia de los otros manantiales termominerales Ojo del Diablo (64-68°C, pH 6.9, 43500 µS/cm) presentó un recuento de 3.44x10⁶ cel/ml, del cual el 63.7% hibridó con la sonda EUB 338 y 34.7% con la sonda ARCH 915, pero no hubo hibridación con las sondas HGC 69a, Bet 42a, ni CF 319a.

Hotel Lanceros (64°C, pH 7.0, 42500µS/cm) presentó un recuento de 4.77x10⁶ cel/ml, del cual el 61.6% hibridó con la sonda EUB338 y 0.8% con la sonda ARCH915, en este manantial termomineral la composición de la comunidad del Dominio Bacteria fue dominada por organismos del grupo Beta Proteobacteria (53%) y en menor proporción Cytophaga-Flavobacterium (5%) y bacterias Gram-positivas con alto contenido G+C (2%). A pesar de la cercanía geográfica de los manantiales estudiados los resultados muestran que la composición de la comunidad microbiana varía y que estos cambios pueden estar relacionados con la composición química del agua.

MICROBIOTA DE LAS SALINAS SOLARES: ARCHAEA, BACTERIA Y VIRUS

Antón, J.¹, Martínez García, M.¹, Santos, F.¹, Peña, A.¹, Nercessian, D.¹, Maturrano, L.¹, Mutlu, M.B.¹, Guven, K.¹ & Rosselló-Mora, R.²

¹ División de Microbiología, Universidad de Alicante, apartado 99, 03080 Alicante, España. (anton@ua.es)

² Unidad de Virología y Genética Molecular, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Av. Circunvalación cdra.28, San Borja, Lima, Perú.

³ Anadolu University, Faculty of Science, Department of Biology, 26470 Eskisehir, Turkey.

⁴ Institut Mediterrani d'Estudis Avançats (CSIC-UIB), E-07190 Esporles, Mallorca, España.

El objetivo de nuestro trabajo es conocer la composición de la microbiota que habita los cristalizadores (estanques donde precipita el NaCl) de salinas solares de distintas localizaciones geográficas y estudiar las relaciones entre los distintos grupos de microorganismos presentes en estos ambientes.

Para este estudio hemos tomado muestras de salinas solares mediterráneas (Santa Pola, Delta del Ebro y Mallorca), de las salinas de Maras en los Andes peruanos y del lago Tuz de Turquía. Las técnicas empleadas para la caracterización de la comunidad microbiana incluyen las habituales en "ecología microbiana molecular" (FISH, DGGGE y análisis de genotipas del gen del rRNA 16S de Bacteria y Archaea) así como caracterización de los microorganismos aislados mediante distintas técnicas de cultivo. Por otra parte, mediante una aproximación metagenómica, se ha profundizado en la diversidad de las poblaciones de *Salinibacter ruber*, la bacteria más abundante en muchas de las muestras analizadas y se ha iniciado la caracterización de la comunidad de virus presentes en las salinas de Santa Pola. Nuestros resultados muestran que, en todas las salinas analizadas, los halófilos extremos del dominio Archaea son mayoritarios aunque las bacterias representan casi siempre una proporción considerable de la microbiota (del 10 al 30%). Dentro de las Archaea, generalmente son las "cuadradas" de Walsby las mayoritarias aunque en ocasiones hay otras poblaciones muy abundantes. Por lo que respecta a Bacteria, excepto en las salinas peruanas donde *Salicola marasensis* (gen. nov. sp. nov.) es la bacteria más abundante, en el resto de muestras analizadas *Salinibacter* sp. es mayoritaria. La aproximación metagenómica empleada para estudiar la diversidad de este grupo de microorganismos indica que la diversidad "no cultivada" es superior a la que hemos recuperado por cultivo. Con el fin de esclarecer por qué siempre las haloarqueas predominan sobre las bacterias y qué factores controlan la composición de la comunidad microbiana en estos ambientes hemos iniciado, por una parte, el estudio de las posibles interacciones antagónicas entre la comunidad de las salinas y cepas de *Salinibacter ruber*. Nuestros resultados muestran que hay miembros de la comunidad de Archaea que pueden inhibir el crecimiento de esta bacteria. Por otra parte, hemos analizado cómo responde la comunidad de los cristalizadores de las salinas frente a distintas condiciones de estrés (osmótico, térmico y radiación UV) que puedan presentarse en su ambiente natural. Nuestros resultados indican que, en determinadas condiciones adversas, la resistencia de las bacterias supera a la de haloarqueas.

RESPUESTA ECOFISIOLÓGICA DE UN TAPETE MICROBIANO EN UN GRADIENTE DE HUMEDAD EN LA ANTÁRTIDA MARÍTIMA

Villaescusa, J.A.¹, Rochera, C.¹, Quesada, A.², Camacho, A.¹

¹ Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universidad de Valencia. Burjassot. juananvi@alumni.es.

² Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

En el marco del proyecto Limnopolar, centrado en el conocimiento limnológico de ecosistemas acuáticos continentales polares, se han llevado a cabo distintos estudios de los tapetes microbianos por su gran importancia como puntos de riqueza microbiana y de su capacidad para resistir condiciones adversas extremas. El presente estudio se llevó a cabo en la Península Byers (Isla Livingston, Islas Shetland del Sur, Antártida) durante el verano austral 2003/2004, tomándose como zona de trabajo una depresión encharcada donde, debido a la topografía del terreno, únicamente las zonas más deprimidas estaban permanentemente cubiertas de agua. Para observar el distinto grado de humedad y las adaptaciones fisiológicas del tapete al mismo se tomaron muestras de dicho tapete tanto de las zonas cubiertas de agua como de las más secas y expuestas al viento. Posteriores análisis confirmaron la presencia de un gradiente de humedad en los diferentes puntos de muestreo. Los resultados de los diferentes análisis químicos y de pigmentos por HPLC llevados a cabo mostraron que aparecía una relación directa entre el aumento en la concentración de exopolisacáridos (EPS) y la de fotoprotectores del tipo *Scytonemin* conforme disminuía el porcentaje de humedad. La presencia de mayor cantidad de EPS y pigmentos fotoprotectores ayudaría a los microorganismos a resistir condiciones de estrés, ya que aumentaría la retención de agua y la protección frente a la radiación UV, debido a que el efecto fotooxidativo de esta última aumenta en función del nivel de desecación. Igualmente se observó también un incremento en la cantidad de clorofila conforme aumentan los fotoprotectores, lo cual puede ser debido al efecto sombra de estos últimos; en este sentido en estudios llevados a cabo en años anteriores destinados a cuantificar la actividad fotosintética se observó como los estratos superiores del tapete actúan como protectores de aquellos estratos inferiores y más activos del tapete. En relación a los bioelementos principales (C, N, P) se observa poca variación en las abundancias relativas, excepto en el punto con menos % de humedad en el cual los ratios C:P y N:P son inferiores al resto, aunque no significativamente. Este estudio demuestra como los tapetes microbianos reaccionan activamente frente a condiciones adversas con respuestas ecofisiológicas específicas.

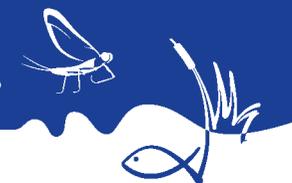
EFEITOS DA INTENSIDADE DO USO DA ÁGUA E DAS PRÁTICAS DE GESTÃO NA LIMNOLOGIA DE TR S ALBUFEIRAS LOCALIZADAS NA BACIA DO DOURO, NE PORTUGAL

Geraldes, A.M.¹, Boavida, M.J.²

¹ CIMO, Escola Superior Agrária de Bragança, Campus de Santa Apolónia 5301-885 Bragança, Portugal. (geraldes@ipb.pt)

² Centro de Biologia Ambiental, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande C8 1749-016 Lisboa, Portugal

Com o objectivo de investigar de que forma é que diferentes intensidades no uso da água e práticas de gestão influenciam a limnologia dos ecossistemas semi-lénticos foram analisadas as variações de alguns parâmetros ambientais em três albufeiras localizadas na parte portuguesa da Bacia do Douro. Adicionalmente as comunidades fito e zooplancónicas foram também caracterizadas. Apesar das diferenças existentes, os valores dos parâmetros ambientais, à excepção da condutividade, cor da água e temperatura, são idênticos em todas as albufeiras. A albufeira do Peneireiro antes de ter sido totalmente esvaziada, com o objectivo de eliminar um "bloom" de *Anabaena* e *Microcystis*, apresentava também valores de fósforo solúvel reactivo e de clorofila *a* significativamente mais elevados do que nos outros sistemas. No entanto, após o seu reenchimento estas concentrações passaram a apresentar a mesma ordem de grandeza. De acordo com o Índice Trófico de Carlson as albufeiras da Serra Serrada e do Azibo foram classificadas com meso-eutróficas. Por seu turno, a albufeira do Peneireiro foi classificada com eutrófica antes do seu esvaziamento e com meso-eutrófica após o seu reenchimento. No entanto, estas albufeiras apresentaram comunidades fito e zooplancónicas distintas. Estas diferenças poderão ser explicadas não só pelos diferentes tempos de residência da água, relacionados com as formas de gestão destas albufeiras, mas também por factores de natureza climática como a temperatura.



P3-93 GRUPOS POBLACIONALES DE FARTET EN EL MAR MENOR Y SU ENTORNO (S.E., PENÍNSULA IBÉRICA): APROXIMACIÓN TIPOLOGICA

Francisco José Oliva Paterna, Ana Ruiz Navarro, David Verdiell Cubedo, Asunción Andreu Soler, Andrés Egea Serrano, Carlos Fernández Delgado, Mar Torralva Forero

P3-94 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LAS POBLACIONES DE TRUCHA (SALMO TRUTTA LINNEAEUS, 1758) EN ANDALUCÍA EN EL SIGLO XIX

Arturo Menor Campillo, José Prenda

ST14 - EMBALSES

Moderadores: Julia Toja (Sevilla)/ María J. Boavida (Lisboa, Portugal)

P3-102 EFEITOS DA INTENSIDADE DO USO DA ÁGUA E DAS PRÁTICAS DE GESTÃO NA LIMNOLOGIA DE TRÊS ALBUFEIRAS LOCALIZADAS NA BACIA DO DOURO, N.E. PORTUGAL

Ana Maria Geraldes, M.J. Boavida

P3-103 EJERCICIO DE INTERCALIBRACIÓN DE EMBALSES MEDITERRÁNEOS PARA IMPLANTACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA. ANÁLISIS DE DATOS PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS CONDICIONES DE REFERENCIA Y LOS VALORES LÍMITE ENTRE EL POTENCIAL ECOLÓGICO BUENO Y EL MODERADO

M. Luisa Serrano Pérez, Carida De Hoyos Alonso, Carmen Coleto Fiaño, Juan Avilés García, José Luis Ortiz Casas

P3-104 RESULTADOS DEL ESTUDIO DE LA EUTROFIZACIÓN DE LOS EMBALSES Y LAGOS DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL DUERO

Juan José Gil Castaño, Agustín Monteoliva, Carlos Oldani Olano, Julio Pajares Alonso

P3-105 SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DE UN EMBALSE DE ABASTECIMIENTO SEGÚN LAS DIRECTRICES DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (AÑARBE. CUENCA NORTE)

Henar Fraile Fraile, José Manuel Leonardo Ibarrola, Begoña G. de Bikuña, Itziar Larumbe Hernández

P3-106 THE POTENTIAL ROLE OF AULACOSEIRA GRANULATA (BACILLARIOPHYCEAE) ON THE FORMATION OF AGGREGATES IN AN EUTROPHIC RESERVOIR ON THE TIETÉ RIVER (BRASIL)

Armando Augusto Henriques Vieira, Pedro Ivo Coelho Ortolano, Thais Bittar, Maria José Dellamano-Oliveira, Danilo Giroldo

P3-107 UTILIZACIÓN DEL FITOPLACTON COMO INDICADOR BIOLÓGICO PARA LA EVALUACIÓN DE LA EUTROFIZACIÓN EN LOS EMBALSES ESPAÑOLES

Carlos Nuño Sánchez, Caridad de Hoyos Alonso, Ana Justel Eusebio

P3-108 USO DE HERRAMIENTAS GEOMÁTICAS PARA ANALIZAR EL AZOLVE EN UN EMBALSE DEL ESTADO DE MÉXICO

Juan Antonio García Aragón, Carlos Díaz Delgado, Emmanuelle Quentin, Paulino Delgado

P3-108-2 RESPUESTA DE LOS EMBALSES DEL DUERO A LA CARGA DE FÓSFORO Y REPERCUSIONES EN LOS PROGRAMAS DE MEDIDAS CORRECTORA DE LA EUTROFIZACIÓN

J.J. Gil, A. Monteoliva, C. Oldanz, J. Pajares

Viernes, 7 de julio

- 08:00 - 19:00 Entrega de la Documentación
- 08:30 - 09:30 **SP5 - SESIÓN PLENARIA. G. GEORGE** ▶ Aula Magna de Biología
New methods for quantifying the impact of climate change on the dynamics of lakes and reservoirs
- 09:30 - 11:00 **P4 - SESIÓN DE PÓSTERS** ▶ Área de Pósters (VER PÁGINA 37)
- 11:00 - 11:30 Pausa - Cafè
- 11:30 - 13:30 **OM10 - ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS HUMEDALES MEDITERRÁNEOS** ▶ Aula Magna de Biología
Moderador: **Xavier Quintana** (Barcelona)
- OM10-1 DINÁMICA TEMPORAL Y USO DEL HÁBITAT POR PARTE DE LA COMUNIDAD DE PECES DE UN HUMEDAL DE DOÑANA BAJO INFLUENCIA FLUVIAL Y ESTUÁRICA**
Virgilio Hermoso López, F. Blanco Garrido, Jose Prenda
- OM10-2 'ORNITOLIMNOLOGÍA' EN DOÑANA. LOS EFECTOS DE LAS AVES ACUÁTICAS SOBRE LOS INVERTEBRADOS Y LOS MACRÓFITOS EN LAS MARISMAS**
Héctor Rodríguez Pérez, Andy J. Green
- OM10-3 DINÁMICA Y COMPOSICIÓN DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS EPIFÍTICOS ASOCIADOS A PHRAGMITES AUSTRALIS EN 11 LAGOS SOMEROS DEL DELTA DEL RÍO LLOBREGAT (BARCELONA, ESPAÑA)**
Miguel Cañedo-Argüelles Iglesias, María Rieradevall
- OM10-4 COMPOSICIÓN Y RIQUEZA DE CRUSTÁCEOS E INSECTOS ACUÁTICOS DE LAGUNAS MEDITERRÁNEAS**
Dani Boix Masafret, Jordi Sala Genóher, Stéphanie Gascón García, Monica Martinoy Masjoan, Jaume Gifré, Sandra Brucet Balmaña, Anna Badosa Salvador, Rocio López Flores
- OM10-5 RELACIÓN ENTRE ESTRATEGIAS VITALES DE LOS MACROINVERTEBRADOS Y LAS CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT EN MARISMAS MEDITERRÁNEAS**
Stéphanie Gascón García, Dani Boix Masafret, Jordi Sala Genóher, Xavier Quintana Pou
- OM10-6 ¿EXISTE SEGREGACIÓN EN LA ALIMENTACIÓN ENTRE LOS ESTADIOS DE DESARROLLO DE CRUSTÁCEOS PLANCTÓNICOS? EL CASO DE CALANIPEDA AQUAEDULCIS Y DE DAPHNIA MAGNA**
Jordi Compte Ciurana, Sandra Brucet Balmaña, Dani Boix Masafret, Rocio López Flores, Xavier Quintana Pou
- OM10-7 STABILITY OF THE FOOD WEB TOPOLOGY IN A COASTAL LAGOON USING ITS C AND N ISOTOPIC SIGNAL**
Joan Lluís Pretus, Biel Obrador
- OM10-8 VARIABLES AMBIENTALES RELACIONADAS CON LA DISTRIBUCIÓN DE LA MALVASÍA EN HUMEDALES DEL SUR DE ALICANTE DURANTE UN PERIODO SECO**
Xavier Armengol, M. Antón-Pardo, F. Atiénzar, C. Fito, J.L. Echevarría, E. Barba
- 11:30 - 13:30 **OR1.10 - EFECTO DE GRANDES PERTURBACIONES EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS** ▶ Aula 1
Fuego, inundaciones, sequías
Moderadora: **Teresa Vegas** (Barcelona)
- OR1.10-1 DO WATER LEVEL FLUCTUATIONS CONTRIBUTE TO A POTENTIAL SEDIMENTARY P MOBILIZATION IN OLIGOTROPHIC HIGH MOUNTAIN LAKES?**
Inmaculada de Vicente Álvarez-Manzaneda, L. Cruz-Pizarro, F.O. Andersen, H.S. Jensen
- OR1.10-2 UN MODELO CONCEPTUAL SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LOS RÍOS MEDITERRÁNEOS SOMETIDOS A PERTURBACIONES NATURALES (RIADAS Y SEQUÍAS)**
M^a Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez, M^a Luisa Suárez Alonso, Cristina Guerrero
- OR1.10-3 CAMBIOS EN LOS PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS Y LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS ACUÁTICOS QUE ACOMPAÑAN A UNA POBLACIÓN DE MARGARITIFERA MARGARITIFERA EN EL RÍO NEGRO (ZAMORA), EN UN ÁREA AFECTADA POR INCENDIOS**
Javier Morales Martín, Esther Peñín, Pablo Santos Redín, José Carlos Vega Ureta, Jesús Palacios Alberti
- OR1.10-4 CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE RÍOS MEDITERRÁNEOS CALCÁREOS DE CABECERA DEBIDOS A UN INCENDIO FORESTAL**
Mireia Vila Escalé, Iraima Verkaik, Teresa Vegas Vilarrubia, María Rieradevall, Narcís Prat Fornells
- OR1.10-5 RESPUESTA DE LA COMUNIDAD DE DIATOMEAS EPIFÍTICAS DE UNA RIERA MEDITERRÁNEA A LA PERTURBACIÓN CAUSADA POR UN INCENDIO FORESTAL**
Roser Farrés-Corell, Joan Gomà, Mireia Vila-Escalé, Narcís Prat, Jaume Cambra

P3-94

ANÁLISIS HISTÓRICO DE LAS POBLACIONES DE TRUCHA (*SALMO TRUTTA* LINNAEUS, 1758) EN ANDALUCÍA EN EL SIGLO XIX

Menor, A. & Prenda, J.
Dpto. Biología Ambiental y Salud Pública, Campus Universitario de El Carmen, Universidad de Huelva.
(jprenda@uhu.es)

La trucha (*Salmo trutta* Linnaeus, 1758) en Andalucía está catalogada "En Peligro", según el Libro Rojo de los Vertebrados Amenazados de Andalucía. Esta situación ha motivado que se esté elaborando un programa de recuperación de este salmónido en esta comunidad autónoma. El inicio de una actuación como esta exige tener un conocimiento previo de la situación pretérita de las poblaciones de esta especie. Con objeto de tratar de resolver esta cuestión, se ha reconstruido el área ocupada en el pasado por la trucha, basándonos en datos históricos. La principal fuente de información ha sido el "Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España" de Pascual Madoz (1845-1850), así como otros trabajos de naturalistas del siglo XIX. La trucha estaba en esa época bien representada en las principales montañas andaluzas, identificándose siete grandes áreas de distribución: 1) Sierra Morena de Sevilla, 2) Sierras orientales de Jaén y del norte de Granada (Cazorla, Segura, Castril, etc.), 3) Sierra de Jaén, 4) Sierra Nevada, 5) Sierras de Tejeda y Almijara (Málaga y Granada), 6) Montes de Málaga y 7) Sierra de Grazalema (Cádiz). Algunos de estos núcleos contienen más de una cuenca fluvial y por tanto más de una población aislada, especialmente los situados en la vertiente mediterránea. Esta situación contrasta con la actual en la que se aprecia una fuerte regresión y la práctica extinción de la mayoría de las poblaciones del pasado.

P3-96

RESPUESTA DE TAPETES MICROBIANOS ANTÁRTICOS A VARIACIONES DE TEMPERATURA

Velázquez, D.¹, **Rochera, C.**², **Justel, A.**³, **Toro, M.**⁴ & **Quesada A.**¹
¹Dept. de Biología, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid, España.
²Dept. de Ecología y Microbiología, Universidad de Valencia, 46100 Burjassot, España. (d.velazquez00@yahoo.es).
³Dept. de Matemáticas, Universidad Autónoma de Madrid, 28049 Madrid, España.
⁴Centro de Estudios Hidrográficos, 28005 Madrid, España.

Una parte importante de la producción primaria asociada a cuerpos de agua dulce en la Antártida corre a cargo de tapetes microbianos que, no sólo por su extensión si no también por su importancia relativa en los ecosistemas antárticos no marinos juegan un papel clave en los ciclos del nitrógeno y el carbono, y por tanto, representan un elemento fundamental en las cortas cadenas tróficas antárticas. Nuestro objetivo era analizar la respuesta a corto plazo de diferentes comunidades bénticas a diferentes temperaturas. Para esto realizamos una serie de experimentos realizados *in situ*, en los que a través de un gradiente de temperaturas (0, 5, 10, 15 y 25°C), pero manteniendo el resto de variables lo más parecido a las condiciones naturales, determinamos las tasas metabólicas de toma fotosintética de C y de N. Para llevar a cabo estos experimentos, se han utilizado trazadores de ¹⁴C y ¹⁵N con diversas comunidades bénticas de la Península Byers (Isla Livingston, Shetland del Sur). Nuestros resultados indican que las comunidades estudiadas eran capaces de asimilar ambos tipos de sustratos a todas las temperaturas ensayadas, aunque mostraban un comportamiento típicamente psicrófilo, con tasas mayores a mayores temperaturas, alcanzando el máximo a 15°C y sin mostrar un descenso a 25°C, temperatura a la que nunca habían sido expuestos previamente. Los resultados de las respuestas a corto plazo obtenidos en este trabajo, sin poder ser extrapolados a situaciones de cambio global, muy acusado en la zona de estudio, nos servirán para entender la respuesta fisiológica de las comunidades de los ecosistemas acuáticos no marinos a una variación de temperatura y por tanto estimar la potencial variación del ecosistema ante estos cambios.

P3-95

DINÁMICA ESTACIONAL DE LAS COMUNIDADES MICROBIANAS EN DOS SALINAS DE INTERIOR DEL ALTO GUADALQUIVIR

Galotti, A., Jiménez-Gómez, F., Guerrero, F.
Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Jaén, Campus de Las Lagunillas s/n. 23071 Jaén, España
(agalotti@ujaen.es)

En este trabajo se describe la dinámica estacional de la comunidad microbiana de dos salinas de interior del Alto Guadalquivir (provincia de Jaén), salinas de Don Benito y Barranco Hondo. Los parámetros físico-químicos y las densidades de las comunidades fitoplanctónicas y bacterianas fueron monitoreados mensualmente entre diciembre de 2003 y diciembre de 2004, utilizando una sonda multiparamétrica de campo y técnicas de citometría de flujo y microscopía de epifluorescencia para el componente biológico. El análisis de aniones y cationes ha mostrado la predominancia del cloro (Cl⁻ > SO₄²⁻ > HCO₃⁻) y del sodio (Na⁺ > Ca²⁺ > Mg²⁺ > K⁺) con una fuerte oscilación estacional del total de sólidos disueltos. De hecho, la intensa radiación solar en los meses de verano hicieron que las concentraciones de sales alcanzaran valores superiores a 300 g/L (salina de Don Benito). En este ambiente, las concentraciones medias de clorofila-a total se situaron en torno a los 4 mg/L en Don Benito y 2 mg/L en Barranco Hondo. Estos valores no pudieron ser explicados exclusivamente por el pico-nanoplancton, analizado por citometría de flujo y que por lo general era más abundante en la salina de menor concentración de clorofila (Barranco Hondo). Todo esto nos lleva a pensar que gran parte de la clorofila en esta última salina es aportada por el fitoplancton de mayor tamaño (>20 µm de DEE). Este resultado, se ve confirmado con las medidas realizadas por técnicas de microscopía invertida con la predominancia de diatomeas en la fracción nanoplanctónica, mientras que en la fracción ultraplánctónica se apreció la de clorofíceas del género *Dunaliella*.

P3-97

COMUNIDAD DE MICROORGANISMOS EN LAS COSTRAS FERRUGINOSAS DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS SOBRE ARENAS DEL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA

Reina, M., **Serrano L.**, **Portillo, M.C.**, **González J.M.**
¹Dep. Biología Vegetal y Ecología, Universidad de Sevilla, Ap. 1095, 41080 Sevilla. (serrano@us.es)
²IRNASA, CSIC, Ap. 1052, 41080-Sevilla.

Las comunidades de microorganismos (bacterias, cianobacterias, flagelados y algas) que se desarrollan asociadas a costras ferruginosas fueron significativamente diferentes de las encontradas en otras zonas de las lagunas sobre arenas (Parque Nacional de Doñana), a pesar de que dichas costras tienen una extensión reducida y un grosor milimétrico. Estas suelen localizarse en zonas resguardadas de los vientos donde existen surgencias freáticas. En el agua debajo de estas costras se detectaron condiciones cercanas a la anoxia (0.5 mg/l de O₂) y pH ligeramente ácido (6.8), mientras que en la superficie del agua no cubierta el pH fue ligeramente alcalino (7.7) y la concentración de O₂ significativamente mayor (5.5 mg/l). Debajo de la costra se alcanzaron mayores concentraciones de ión ferroso y de hierro total (18.8 y 46.6 mg/l, respectivamente), así como en el agua intersticial del sedimento (1.2 y 10.6 mg/l, respectivamente) respecto a la zona no cubierta. La concentración de fósforo total en el agua fue también superior en la orilla con costra (1.5 mg/l) mientras que la concentración de clorofila fitoplanctónica fue casi 5 veces menor que en las zonas no cubiertas. La comunidad de fitoplancton de ambas zonas diferió notablemente, siendo *Scenedesmus quadricauda*, *Monoraphidium tortile* y *Nitzschia* sp. las especies con mayor abundancia relativa en la orilla con costra (>13%), mientras que *Chlorogonium* sp. y *Chlamydomonas* sp. (>20%), fueron las más abundantes en la zona no cubierta. La abundancia relativa de euglenales (*Euglena* spp., *Trachelomonas* spp.) en la orilla con costra (19%) fue significativamente mayor que en la zona no cubierta (3%), en cambio la abundancia de cianobacterias fue escasa y similar en ambas zonas (3-5%). Con respecto a la composición de bacterias con actividad metabólica, la abundancia relativa de ARN perteneciente a Acidobacterias con respecto al total bacteriano fue menor en aguas de zonas cubiertas por estas costras ferruginosas (0.05%) que en zonas sin ella (4.9%) mientras que los sedimentos albergaron fracciones más elevadas de ARN de Acidobacterias de 2.8% y 4.9% en zonas con y sin costras, respectivamente. A partir de estudios en el laboratorio hemos podido comprobar que la combinación de dos únicas bacterias son capaces de reproducir en cultivos la formación de estas costras ferruginosas. Estas bacterias pertenecen a los géneros *Enterobacter* y *Anaerococcus*, y ambas han de estar presentes para llevar a cabo la formación de dichas costras.

CALIDAD DE LAS AGUAS EN TRAMOS SALMONÍCOLAS DE LA COMUNIDAD VALENCIANA

Martínez-Capel, F., Ramos, J., Alcaraz, J.D. y Falco, S. y Hermsilla, Z. Inst. Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (Univ. Politécnica de Valencia) E.P.S. Gandía. Ctra. Nazaret-Oliva s/n. Grao de Gandia, 46730 Valencia. (fmcapel@dihma.upv.es)

Dada la regresión de la trucha común en la Comunidad Valenciana, se diseñó este estudio para conocer las probabilidades de que la calidad de aguas actúe como factor limitante. Se realizó en los 4 ríos en que hay poblaciones: Ebrón, Palancia, Vallanca y Villahermosa. En el perfil longitudinal de sus tramos salmonícolas se distribuyeron 18 puntos, recogiendo muestras de agua en tres momentos (julio, septiembre y octubre). Se analizaron la dureza, fósforo, nitratos, nitratos, sulfatos, amonio, cloruros y sólidos suspendidos. Los test ANOVA y Kruskal-Wallis se emplearon para determinar si existía una variación significativa en cada variable. Se agruparon resultados mensuales semejantes (Test de Tukey) que fueron relacionados con las principales fuentes de contaminación, procedentes de los tratamientos culturales en los cultivos ribereños. No se observó una covarianza de todos los parámetros en las épocas de muestreo.

En el río Ebrón destacaron los valores de nitratos siempre superiores al límite legal en aguas salmonícolas. Junto a la población de Villahermosa (mismo río) destacaron valores que superan el límite legal en ciertos meses, para los nitratos, fosfatos y sólidos suspendidos. En ambos ríos se ha concluido una alta probabilidad de que la calidad de las aguas actúe como factor limitante para las poblaciones trucheras, sin que hasta el momento se hayan puesto en práctica medidas para su corrección.

El estudio ha sido financiado por Conselleria de Territorio y Vivienda (GVA).

BIOLOGÍA DE APHANIVUS IBERUS EN LAS SALINAS DE MARCHAMALO (MAR MENOR): EFECTOS DE LA GESTIÓN EXTRACTIVA

Ruiz-Navarro, A., Oliva-Paterna, F.J., Torralva, M. Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia. España (anaruz@um.es)

Aphanius iberus es un ciprinodóntido en peligro de extinción cuyas escasas poblaciones se distribuyen por la costa mediterránea de la Península Ibérica. En el sureste peninsular los humedales con salinas en explotación conforman un hábitat prioritario para su conservación. El objetivo de este trabajo fue constatar posibles efectos de la gestión extractiva en unas salinas (Salinas de Marchamalo, Mar Menor) sobre parámetros del crecimiento y la reproducción de la especie durante un periodo de dos años (mayo 2000 – junio 2002). Sobre un total de 2612 individuos capturados en 28 muestreos con periodicidad mensual y procesados *in situ* (sexo, longitud total; LT) se analizó la evolución temporal en la distribución de frecuencias por tallas de la población [descomposición multimodal con los métodos Bhattacharya (1967) y NORMSEP, FISAT II Versión 1.2.0]. A su vez, sobre una submuestra de 997 individuos procesados en el laboratorio (lepidoscopia, peso eviscerado; PE, peso gonadal; PG) se estudiaron la estructura por edades, la dinámica temporal de la condición somática y el desarrollo gonadal [análisis de condición y desarrollo gonadal mediante ANCOVAs (PE y PG = variables dependientes, LT = covariable) con los requisitos metodológicos *sensu* García-Berthou & Moreno-Amich (1993)].

La población muestra una estructura de tres clases de edad: 0+ (77.4%), 1+ (21.6%), 2+ (1.0%). Se han detectado efectos sobre la estructura de tallas de la población consecuencia de episodios de hipersalinidad debidos a la gestión extractiva. Además, estos episodios se correlacionan con picos de disminución en la condición somática poblacional, aunque no muestran una correlación tan clara sobre el ciclo reproductor de la especie en función de su desarrollo gonadal.

En resumen, una gestión extractiva sin criterios biológicos provoca efectos significativos sobre parámetros de la biología del crecimiento y la reproducción de la especie.

CONDITION OF RESIDENT YOY FISH SPECIES INHABITING LITORAL SHALLOW AREAS OF A MEDITERRANEAN COASTAL LAGOON (MAR MENOR, IBERIAN PENINSULA): EFFECT OF URBANIZED AREAS

Andreu-Soler, A., Verdiell, D., Oliva-Paterna, F.J. & Torralva, M. Departamento de Zoología y Antropología Física. Universidad de Murcia. 30100 Murcia. España. (asun@um.es)

Weight-length relationships were used as a simple method to test differences in condition of YOY (young of the year) *Gobius cobitis*, *Gobius niger*, *Pomatoschistus marmoratus*, *Salaria pavo* and *Syngnathus abaster* among 18 sampling sites located in the shallow areas of Mar Menor coastal lagoon exposed to different ecological factors [11 sampling sites located in urbanized areas and 7 in non-urbanized areas].

The sampling sites located in urbanized areas were characterized by a low volume and cover of submerged vegetation, and high water depth and substrate size (sandy bottoms), while those located in non-urbanized areas presented a well-developed submerged vegetation and low water depth and substrate size (muddy bottoms). In this research YOY *G. cobitis*, *G. niger*, *P. marmoratus* and *S. pavo* condition differed (ANCOVA, $p < 0.05$) between urbanized and non-urbanized areas. Therefore, *G. cobitis* and *G. niger* showed the higher condition value in non-urbanized areas, *P. marmoratus* and *S. pavo* showed higher condition in the urbanized areas while condition of *S. abaster* did not change among sampling sites. This situation was probably related with differences in the habitat requirements of the studied species and with the anthropogenic impacts in these areas (dredging activities, creation of artificial beaches, cleaning of beaches, etc...) derived from urban expansion. Nevertheless, although Mar Menor coastal lagoon is heavily impacted, the shallow habitats remain as an important nursery ground for these species.

GRUPOS POBLACIONALES DE FARTET EN EL MAR MENOR Y SU ENTORNO (S.E., PENÍNSULA IBÉRICA): APROXIMACIÓN TIPOLÓGICA

Oliva-Paterna, F.J.¹, Ruiz-Navarro, A.¹, Verdiell-Cubedo, D.¹, Andreu-Soler, A.¹, Egea-Serrano, A.¹, Fernández-Delgado, C.² & Torralva, M.¹ Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia. España. (fjoliva@um.es; anaruz@um.es) ¹ Departamento de Zoología. Edif. Charles Darwin. Universidad de Córdoba. 14071 Córdoba. España

El fartet, *Aphanius iberus*, es uno de los dos ciprinodóntidos endémicos del litoral mediterráneo de la Península con un elevado riesgo de extinción. El conocimiento de la estructura espacial y dinámica de sus poblaciones es una herramienta de gestión que facilita la identificación de su riesgo de desaparición y, por tanto, contribuye a su recuperación y conservación.

En términos de abundancia, el conjunto de localidades con presencia de fartet en el Mar Menor y humedales de su entorno conforman una de las unidades *ecogeográficas* de mayor importancia en su rango de distribución. El objetivo principal del presente trabajo fue caracterizar los tipos de poblaciones locales de la especie presentes en dicha unidad. Esta caracterización se realizó según la estructura y dinámica de la abundancia y biomasa local de la especie, la estructura y dinámica en la Comunidad acompañante y evaluando la tendencia en el uso del hábitat. Desde Julio-2002 hasta Abril-2004 se realizaron 6 campañas de muestreo en 26 sectores de muestreo establecidos en diferentes tipologías de hábitat: Áreas someras perimetrales (localidades de la laguna costera sin influencia de humedales), Áreas someras perimetrales de humedales (localidades de la laguna con influencia de humedales) y Humedales adyacentes (localidades en el interior de humedales).

La matriz de datos inicial se compuso con variables propias de la especie (abundancia [A] y biomasa [B] promedio, estacionalidad de A y B, persistencia poblacional en términos de A y B) y variables de la comunidad acompañante (riqueza [S] y diversidad [H']), estacionalidad en S y H'). La técnica utilizada para la agrupación de los sectores de muestreo fue el *Análisis de Componentes Principales* (ACP). Del análisis de agrupación de sectores, junto con la evaluación de las tipologías de hábitat, puede interpretarse la presencia de 4 tipos de poblaciones: (I) (Estatus excelente) Poblaciones localizadas en humedales con salinas en explotación, hábitats ideales para su dinámica; (II) (Estatus bueno) Poblaciones ubicadas en el resto de humedales adyacentes a la laguna y las áreas someras de la laguna con mayor grado de naturalidad; (III) (Estatus medio) Poblaciones que persisten en áreas someras con hábitats subóptimos en zonas aisladas entre sí (*mesohábitats refugio*), caracterizados por escasa circulación de agua, predominio de sustratos finos y acúmulo superficial de algas o presencia de manchas de recubrimiento de macrofitos acuáticos; (IV) (Estatus malo) Poblaciones con un nivel de persistencia poblacional muy bajo que se traduce en la presencia de extinciones a nivel local.



OR1.10-6 STREAMS, FIRE AND EUCALYPTUS GLOBULUS LEAVES

Ana Mafalda de Sousa Molefas Coelho da Gama, Verónica Ferreira, Manuel Graça, Cristina Canhoto

OR1.10-7 IMPACTO DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN LA ICTIOFAUNA: EL CASO DEL RIPOLL

Frederic Casals Martí, Nuno Caiola, Alberto Maceda, Dolors Vinyoles, Adolfo de Sostoa

11:30 - 13:30

OR2.10 - CIANOBACTERIAS Y CIANOTOXINAS ▶ Aula 2

Moderador: Antonio Quesada (Barcelona)

OR2.10-1 CILINDROSPERMOPSINA: PRIMERAS APARICIONES EN AGUAS ESPAÑOLAS

Lars Wörmer, Samuel Cirés, Delia Martín del Pozo, David Carrasco, Enrique Moreno, Caridad de Hoyos, Assaf Sukenik, Antonio Quesada

OR2.10-2 CIANOBACTERIAS EN AGUAS DE CONSUMO Y DE BAÑO. PROBLEMAS ASOCIADOS

Caridad de Hoyos Alonso, Juan Avilés García, Ana Isabel Negro, Antonio Quesada, Francisca Fernández del Campo, David Carrasco, Lars Wörmer, Delia Martín del Pozo

OR2.10-3 CIANOBACTERIAS TÓXICAS Y RIESGOS PARA LA SALUD: PARÁMETROS LIMNOLÓGICOS DE INTERÉS EN LA GESTIÓN DE AGUAS RECREATIVAS

Samuel Cirés Gómez, David Carrasco, Enrique Moreno, Thamar Paniagua, Lars Wörmer, Delia Martín-del Pozo, Caridad de Hoyos, Antonio Quesada

OR2.10-4 DESARROLLO DE UN MÉTODO MOLECULAR PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESTIRPES DE MICROCYSTIS PRODUCTORAS DE MICROCISTINAS

Youness Ouahid, Ángel Barón Solá, Francisca Fernández del Campo

OR2.10-5 APLICACIÓN A MUESTRAS DE CAMPO DE UN NUEVO MÉTODO PARA LA IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE MICROCYSTIS TOXINOGÉNICO

Francisca Fernández del Campo, Youness Ouahid, Angel Barón, Laura Sánchez

OR2.10-6 EFECTOS DE LA CIANOTOXICIDAD SOBRE EL ZOOPLANCTON

Delia Martín del Pozo, Manuel García Sánchez-Colomer, Caridad de Hoyos, Lars Wörmer, Enrique Moreno, Thamar Paniagua, Samuel Cirés, David Carrasco

OR2.10-7 ¿QUÉ PAPEL JUEGAN LAS CIANOBACTERIAS BENTÓNICAS Y SUS TOXINAS EN LAS REDES TRÓFICAS FLUVIALES?

María de los Ángeles Puig García, Jara Vassal-lo Saco

OR2.10-8 CIANOTOXINAS EN EMBALSES ESPAÑOLES: ESTUDIO EN 10 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Antonio Quesada, Daniel Sanchis, David Carrasco, Enrique Moreno, Thamar Paniagua, Lars Wörmer, Delia Martín del Pozo, Caridad de Hoyos

15:00 - 16:30

OM11 - TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE DEPURACIÓN DE LAS AGUAS (1) ▶ Aula Magna de Biología

Aspectos generales, biología y bioquímica de las aguas residuales urbanas

Moderadora: Isabel Martín García (Sevilla)

OM11-1 TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS

Juan José Salas Rodríguez

OM11-2 EFECTO DEL NITRATO SOBRE LA GENERACIÓN DE SULFURO EN ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES

Juan García de Lomas, Alfonso Corzo Rodríguez, Juan Miguel González Grau, Carmen Portillo, José Antonio Andrades Balao, Cesareo Sáiz, Emilio García Robledo

OM11-3 ESTUDIO DE LA MICROFAUNA EN HUMEDALES CONSTRUIDOS TRATANDO AGUA RESIDUAL URBANA DE ALTA Y BAJA CARGA ORGÁNICA

Jaume Puigagut Juárez, Humbert Salvadó, David García, Francesc Granes, Joan García

OM11-4 DIVERSIDAD Y ACTIVIDAD DE LAS BACTERIAS TRANSFORMADORAS DE NITRÓGENO EN LA RIZOSFERA DE UN SISTEMA DE HUMEDALES DE TRATAMIENTO

Olaya Ruiz, Lluís Bañeras, Jesus L. García-Gil

15:00 - 16:30

OR1.11 - BIODIVERSIDAD Y REDES TRÓFICAS MICROBIANAS (4) ▶ Aula 1

Redes tróficas y actividad de las comunidades microbianas I

Moderador: Juan Manuel Medina Sánchez (Granada)

OR1.11-1 INTERACCIÓN MUTUALISTA INVARIANTE DE ESCALA: ¿ES CRÍTICA LA RELACIÓN ALGA-BACTERIA EN SISTEMAS OLIGOTRÓFICOS?

Juan Manuel Medina Sánchez, Manuel Villar Argaiz, José Antonio Delgado Molina, Francisco José Bullejos, Presentación Carrillo

OR1.11-2 LA RED TRÓFICA MICROBIANA DEL LAGO TANGANYIKA (RIFT VALLEY, ÁFRICA): EL PAPEL CENTRAL DE LAS PICOCIANOBACTERIAS
Fernando Unrein, Hugo Sarmento, Stenuite Stephane, Pirlot Samuel, Gasol Josep María, Descy Jean-Pierre

OR1.11-3 PELAGIC VS. BENTHIC (LITTORAL AND PROFUNDAL) BACTERIAL ACTIVITIES IN LAKE CONSTANCE
María Montserrat Sala, Hans Güde

OR1.11-4 RESPUESTA BACTERIANA A LA DEPOSICIÓN ATMOSFÉRICA EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS OLIGOTRÓFICOS
Eva Ortega-Retuerta, Emilio O. Casamayor, Elvira Pulido-Villena, Rafael Morales-Baquero, Isabel Reche

OR1.11-5 INFLUENCIA DE LOS DESCRIPTORES AMBIENTALES EN LA PARTICIÓN DEL HÁBITAT: EL CASO DE LA COMUNIDAD DE ROTÍFEROS PELÁGICOS EN UN LAGO PROFUNDO DE ALTA MONTAÑA (REDÓ, PIRINEOS)
Frederic Bartumeus Ferré, Jordi Catalán Aguilá

16:30 - 17:00 Pausa - Café

17:00 - 18:30 **OM12 - TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE DEPURACIÓN DE LAS AGUAS (2)** ▶ Aula Magna de Biología
Proyectos de depuración de aguas residuales urbanas
Moderadores: Juan José Salas Rodríguez (Sevilla)

OM12-1 DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN PEQUEÑAS AGLOMERACIONES URBANAS. LA EXPERIENCIA ANDALUZA
Isabel Martín García

OM12-2 CONTRIBUCIÓN DE LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS A LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO. PROYECTO ICREW
J.R. Betancort, Isabel Martín, B. Peñate, J.R. Pidre

OM12-3 LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE DEPURACIÓN ALTERNATIVA DE AGUAS RESIDUALES: PROYECTO EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS (UIB)
Antoni Martínez Taberner, Caterina Amengual Morro, Víctor Martínez-Moll, Andreu Moia Pol, Gabriel Moyá Niell, Antoni Forss, Guillem Ramon Pérez de Rada

OM12-4 TÉCNICAS DE DEPURACIÓN NATURALES DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS. PROYECTO "DEPURANAT"
L.M. Vera, J.J. Salas, G. Martel, N. Sardón, J. Faby, D. Delage

OM12-5 PRIMEROS RESULTADOS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE DEPURACIÓN MEDIANTE LAGUNAS ESTRATIFICADAS EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS (UIB)
Gabriel Moyá Niell, Antoni Martínez-Taberner, Caterina Amengual, Antoni Forss, Guillem Ramon

17:00 - 18:30 **OR1.12 - BIODIVERSIDAD Y REDES TRÓFICAS MICROBIANAS (5)** ▶ Aula 1
Redes tróficas y actividad de las comunidades microbianas II
Moderador: Juan Manuel Medina Sánchez (Granada)

OR1.12-1 POTENCIAL PAPEL DE LA DEPREDACIÓN EN LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS REDES TRÓFICAS MICROBIANAS DE LOS LAGOS ANTÁRTICOS
Antonio Camacho González

OR1.12-2 INTERACCIONES BIÓTICAS EN LA RED TRÓFICA MICROBIANA DE UN LAGO ANTÁRTICO
Carlos Rochera Cordellat, Antonio Camacho González, Eugenio Rico, Eduardo Fernández, Manolo Toro, Antonio Quesada

OR1.12-3 LA CADENA HETEROTRÓFICA COMO SUSTENTO DE LOS RENDIMIENTOS PESQUEROS EN UN LAGO TROPICAL DEL CENTRO DE MÉXICO. EL CASO DE METZITLÁN
José Luis García Calderón, Justo Salvador Hernández Avilés, A. Tovar-Garza, B. López Trejo, A.L. Ibáñez

OR1.12-4 ESTUDIO EXPERIMENTAL 'IN SITU' SOBRE EL CRECIMIENTO FITOPLANCTÓNICO EN UNA LAGUNA CÁRSTICA ESTRATIFICADA
Sara María Morata Felipe, Antonio Picazo, Eduardo Vicente, Antonio Camacho, María Rosa Miracle

OR1.12-5 COMPOSICIÓN PIGMENTARIA Y DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑOS DEL FITOPLANCTON EN UN ECOSISTEMA DE MARISMAS MEDITERRÁNEAS CONFINADAS
Rocío López Flores, Daní Boix, Anna Badosa, Sandra Brucet, Xavier D. Quintana

18:30 - 19:00 Acto de Clausura ▶ Aula Magna de Biología

P3-86

CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DEL RÍO MONACHIL (GRANADA). VISIÓN COMPARATIVA TRIL VEINTE AÑOS

Porras-Luque, A., Zamora-Muñoz, C., Notario-Simón, J. y Alba-Tercedor, J.
Dpto. Biología Animal. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18071-Granada.
(andrespl@wanadoo.es)

Seguendo las indicaciones que establece la Directiva Marco del Agua (DMA) (D.O.C.E. 2000), el análisis del estado ecológico se ha de realizar basándose en el aspecto biótico. En el presente trabajo se analizó el estado ecológico del río Monachil (Granada, España) siguiendo los protocolos de muestreo establecidos a través del proyecto GUADALMED (Jáimez-Cuellar *et al.*, 2002). Para ello, se aplicaron los índices IBMWP, IHF y QBR. El periodo de muestreo se extendió desde Junio de 2004 a Marzo de 2005. Este río, de régimen pluvio-nival, en tan solo 25 Km. de longitud total del cauce, presenta un descenso de unos 2000 m. El interés por este río radica en que, ya en su cabecera, presenta alteraciones en su curso como consecuencia de la estación de esquí de Pradolano (Sierra Nevada). Aguas abajo, recibe además los vertidos de varias poblaciones, y se realizan captaciones de agua para regadío, que en años de bajas precipitaciones, caso del período de muestreo, causan graves daños a los hábitats fluviales. Durante los años 1985 y 1986, el río Monachil fue objeto de un estudio completo en relación con la caracterización y calidad de sus aguas (Zamora-Muñoz y Alba-Tercedor, 1992) por lo que ha sido un punto ideal de partida para investigar la situación actual del río. Se pretende dar, no sólo un punto de vista científico-descriptivo, sino, además, una visión del estado de salud del río, tanto en el tiempo como en sus distintos tramos, pudiendo sacar conclusiones acerca de la evolución que ha sufrido desde el estudio de Zamora-Muñoz y Alba-Tercedor (1992). Los resultados muestran que, en cabecera, existe un empeoramiento de las condiciones del cauce, expresado a través de los índices IHF y QBR, como consecuencia del entubamiento del río debido a la explotación deportiva y turística de la estación de esquí. Sin embargo, comparando la situación actual con la existente 20 años atrás, muestra que el estado ecológico ha mejorado de forma apreciable.

P3-88

LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LAS TURBERAS DE COBERTOR DE LAS SIERRAS SEPTENTRIONALES DE GALICIA

Cillero, C., Eiraldi, N.G., & Ramil-Rego, P.
IBADER. GI-1934 TTB, Universidade de Santiago de Compostela. Campus de Lugo. Av. Carballo Calero S/N. 27002. Lugo.
(ccillero@lugo.usc.es)

La DC/92/43/CEE tipifica como hábitats prioritarios las Turberas de Cobertor Activas. En Europa su área de distribución actual queda comprendida mayoritariamente dentro del dominio boreal y en el conjunto insular de Islandia, Irlanda y Gran Bretaña. Fuera de estos territorios, su presencia en Europa queda restringida a las Sierras Septentrionales de Galicia (Serra do Xistral), donde ocupan una superficie de aproximadamente 6.000 Ha. En el presente trabajo se analizaron los patrones físico-químicos de las aguas superficiales de estos humedales durante un año, desde marzo de 2003 a marzo de 2004 con una periodicidad mensual. Las turberas estudiadas se desarrollan en áreas de elevada precipitación, sin registro de período de sequedad, sobre materiales de origen silíceo. Tanto en el nivel superficial de la turbera como en los sedimentos subsuperficiales se registran durante todo el año valores de humedad relativa mayores del 80%. Sus aguas superficiales muestran características ácidas con valores de pH enmarcados entre 2,72 ± 0,23 y 4,95 ± 0,67, escasa alcalinidad y elevada oxigenación, cuyos valores de conductividad se encuentran mayoritariamente entre 30 y 60 µS/cm. La información derivada del monitoreo de las aguas superficiales de las Turberas de Cobertor constituye una información básica para el desarrollo de propuestas de gestión de este tipo de turberas, de escasa representación en la Península.

P3-87

EVALUACIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DE LOS SISTEMAS ACUÁTICOS ANDALUCES EN BASE A SUS INDICADORES ABIÓTICOS Y BIÓTICOS: SU APLICACIÓN EN EL CUMPLIMIENTO DEL PLAN ANDALUZ DE HUMEDALES

Ortega, F. & Rendon-Martos, M.
Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía. Reserva Natural Laguna de Fuentepiedra Oficina de la Reserva. Fuentepiedra Malaga España.
(fortega@egmasa.es)

En los humedales tiene lugar numerosos cambios ecológicos, tanto de origen natural como por acción antrópica, lo que sin duda ha inducido diferentes transformaciones en los humedales, tales como reducción de la superficie, alteración de su hidrología, cambios en la calidad de las aguas, introducción de especies exóticas, etc. En una estrategia de conservación de los humedales, el seguimiento y evaluación de unas variables indicadoras juega un papel crucial, tanto en la valoración del éxito de acciones de manejo y gestión precedentes, como en la determinación de las acciones futuras. En Andalucía, en base al cumplimiento del Plan Andaluz de Humedales, se ha establecido un programa de evaluación de la funcionalidad de los sistemas acuáticos de esta comunidad autónoma, que permite detectar los continuos cambios que se producen en los humedales así como predecir las posibles alteraciones antes de que estas aparezcan, mediante una recopilación sistemática de información de distintos parámetros y bioindicadores a lo largo del tiempo. El control se viene llevando a cabo de forma mensual en 140 humedales andaluces desde el mes de mayo del año 2003. La interpretación de los datos obtenidos ha permitido explicar los procesos y cambios que se han sucedido en cada humedal a través de los diferentes indicadores abióticos y bióticos. Los indicadores fisicoquímicos utilizados tienen una influencia directa sobre la producción primaria del ecosistema acuático y por ende sobre su evolución anual e interanual y los organismos que en él desarrollan sus ciclos vitales. Por su parte los bioindicadores incluyen a aquellos organismos que proveen de información fácil y directa de la evolución del sistema acuático. De esta forma se pretende elaborar un manual de evaluación de la funcionalidad de los sistemas acuáticos en Andalucía, de forma que las futuras acciones de gestión y conservación de humedales se basen en la información emitida por dicho documento. Este manual facilitará una explicación concreta y fundamentada a los gestores de dichos espacios a cerca de como estos cambios afectan a la gestión y conservación de los humedales.

P3-89

ÁGUA LIMPA E ÁGUA TURVA: O PAPEL DAS CARPAS (TELEOSTEL, CYPRINUS CARPIO) NO AGRAMENTO DA EUTROFIZAÇÃO DA LAGOA DAS FURNAS (AÇORES)

Couto, A. I.¹, Valente, A.², Vieira, N.², Costa, R.¹, Gonçalves, V.¹, Azevedo, J. M. N.
¹Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Portugal
²Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal
(acouto@notes.uaac.pt)

Elevadas densidades de carpas (*Cyprinus carpio*) têm um papel importante na degradação da qualidade dos ambientes lênticos, através de mecanismos que incluem a ressuspensão de nutrientes e o desenraizamento de macrófitas. Iniciou-se em 2005 um projecto-piloto de biomaniplulação na lagoa das Furnas (192ha, profundidade média 7m), visando reduzir a densidade da população de carpas ali existente. Na primavera de 2005 pescaram-se mais de 3000 animais (aprox. 10 toneladas), correspondendo a cerca de metade da população estimada. Um segundo esforço de pesca teve lugar na primavera de 2006. O impacto da biomaniplulação em indicadores como a transparência da água, a distribuição e abundância das macrófitas e a abundância e composição específica do zooplâncton é apresentado e discutido.

EVOLUCIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LA CUENCA DEL RÍO TER EN LA COMARCA DE OSONA (NE DE CATALUNYA)

Ortiz, J. D., Ordeix, M.

CERM, Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis, Fundació Museu Industrial del Ter, Passeig del Ter, SN, 08560 Manlleu (Osona), Catalunya. (jesus.ortiz@mitmanlleu.org)

El objetivo de este estudio es evaluar el estado ecológico de los ecosistemas fluviales de la cuenca del río Ter a su paso por la comarca de Osona (NE de Catalunya). Con esta finalidad, se muestrearon 22 puntos en 11 cursos fluviales entre 1992 y 2005. El CERM realiza este seguimiento regular desde 2002 de manera coordinada con la red Ecostrimed, impulsada por el Departamento de Ecología de la Universidad de Barcelona, y formando parte del grupo de investigación FEM (Freshwater Ecology and Management), reconocido por la Generalitat de Catalunya (núm. SGR 2005 00224). Durante la última década, administraciones y particulares han realizado un esfuerzo considerable para implantar sistemas de tratamiento de aguas residuales de origen urbano e industrial y de gestión de los residuos ganaderos. Esto, junto con el declive de determinadas empresas altamente contaminantes, se ha traducido en una mejora significativa de la calidad del agua de los ríos y rieras de la cuenca del río Ter, aunque quedan pendientes algunos tramos. Los valores de los índices biológicos basados en los macroinvertebrados acuáticos (FBILL, IBMWP y BMWPC) presentan una correlación negativa significativa con las concentraciones de nutrientes disueltos, especialmente, con los fosfatos. El efecto de las fuentes de contaminación puntuales y difusas es acentuado en los períodos de sequía como consecuencia de una menor dilución, y habitualmente en los puntos donde hay una mayor derivación de caudales. También se observa como la calidad del bosque de ribera contribuye significativamente a la atenuación de la eutrofización mediante procesos de retención y transformación de nutrientes.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS DE RIBERA DEL "PARQUE REGIONAL DEL CURSO MEDIO DEL RÍO GUADARRAMA Y SU ENTORNO" (COMUNIDAD DE MADRID)

Rozas, C., Roblas, N. & Muñoz C.

Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid "Fernando González Bernádez" (C.I.A.M.). C/ San Sebastián 71. Soto del Real 28791 (MADRID). (crozasga@bio.ucm.es)

En el presente estudio se analiza el estado de conservación de los ecosistemas de ribera de los cursos fluviales de uno de los principales espacios naturales protegidos de la Comunidad de Madrid: el Parque Regional del curso medio del río Guadarrama y su entorno. Se han considerado tanto los ríos principales como todos aquellos arroyos con entidad suficiente como para albergar comunidades vegetales riparias, tanto permanentes como estacionales. En total se han estudiado 141 Km de cauces fluviales.

Para realizar el estudio en primer lugar se llevó a cabo la foteointerpretación y delimitación de tramos homogéneos de cauce fluvial a partir de las formaciones de vegetación de ribera observadas sobre ortomórfenas. En cada uno de los tramos se establecieron estaciones de muestreo, 52 en total, y dentro de cada una de ellas se determinaron las especies arbóreas y arbustivas dominantes y se evaluó el estado de conservación mediante la aplicación del índice de calidad de riberas fluviales QBR (Munné et al., 1998).

Los resultados obtenidos muestran que de los 141 Km de cursos fluviales estudiados el 12% (17 Km) se encuentra sin alterar, el 29% (40 Km) se mantienen en buen estado, el 22% (32 Km) tiene una calidad aceptable y un 37% presenta una calidad mala (24 Km) o pésima (14 Km). El resto (un 10 %, 14 Km) corresponde a arroyos de pequeña entidad en los que no se desarrolla vegetación riparia por lo que la aplicación del índice QBR resultó inviable. Las causas principales de la degradación de los ecosistemas de ribera del Parque son por un lado la actividad agrícola, especialmente importante en el entorno de la mitad sur del Parque, y por otra parte la presencia en sus inmediaciones de importantes núcleos de población. Así, las riberas mejor conservadas se encuentran en zonas forestales alejadas de núcleos de población, las cuales han de servir como modelos (geomorfología, composición específica, patrones de distribución, etc.) a la hora de restaurar las zonas más degradadas.

HYDROLOGIC AND VEGETATION CHANGES OVER A 16-YEAR PERIOD IN THE TEMPORARY PONDS OF THE DOÑANA N. P. (SW SPAIN)

Zunzunegui, M., Esquivias-Segura, M. P. and Serrano, L.

Dep. Plant Biology and Ecology, University of Sevilla, Sevilla (Spain). (serrano@us.es)

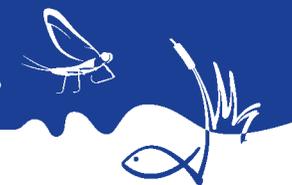
Depth of the water table and length of the hydroperiod have been recorded monthly at 6 temporary ponds in the Doñana National Park over 16 hydrologic cycles (1989/90-2004/05). Rainfall was very variable during this period (average: 563.2 mm/year) which included 6 wet, 5 moderate and 5 dry years. The shallow water table fluctuated seasonally (0.8-2.5 m/year) during wet years. During dry years, this seasonal fluctuation was narrower and even became a decreasing trend in some ponds, particularly at Brezo pond where the water table fell 2 m after 4 years. The average hydroperiod was minimal at Brezo pond and maximal at Dulce pond (1.9 and 11.2 months/year, respectively). Hydroperiod was positively correlated to rainfall in the rest of ponds over the 16-year record. The hydroperiod pattern of Charco del Toro pond failed to covary with the rest of ponds during the latest 7 hydrologic cycles (1998/99-2004/05). Changes in plant cover and composition were compared between 1990 and 2005 at every 5 m along a transect (75-150 m) from the basin to the upland area of four ponds. The vegetation of Brezo, Charco del Toro and Zahillo ponds showed significant differences over time according to a Spearman rank correlation analysis as woody species such as *Erica scoparia* and *Pinus pinea* were growing in their basins in 2005. Additionally, the flooding-dependent species, *Scirpus lacustris*, had almost disappeared from Charco del Toro pond. These three ponds are located at less than 1.5 km away from the tourist resort of Matalascañas. It was likely that groundwater abstraction for urban water supply to this resort have reduced the hydroperiod of these ponds, which, in turn, promoted the growth of woody plants in their basins during dry periods, in detriment of flooding-dependent macrophytes.

CAUCES MODIFICADOS EN SISTEMAS LÓTICOS DE LLANURA: HÁBITATS FUNCIONALES E INVERTEBRADOS

Cortezzi A., Rodrigues Capítulo A. & López, V.

Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" Calchaquí km 23.5 CP 1888 Florencio Varela Argentina. CONICET. UNLP. (agus@ilpla.edu.ar)

Los ríos del noreste de la Provincia de Buenos Aires (Argentina) se caracterizan por ser ambientes de llanura, con leve pendiente y formaciones naturales en el cauce que retardan el flujo de las aguas favoreciendo el establecimiento de una fauna característica. Para aumentar su capacidad de drenaje en zonas urbanizadas o industriales se implementan generalmente obras hidráulicas a baja escala (dragados, rectificaciones, canalizaciones). Nuestro objetivo fue estudiar las respuestas de los invertebrados bentónicos y presentes en macrófitas expuestas a los efectos de diferentes modificaciones del cauce en un arroyo urbano de llanura. Para ello se determinaron hábitats funcionales y se utilizaron descriptores estructurales y funcionales de la comunidad bentónica. Se realizaron 4 muestreos estacionales en tres sitios del arroyo (1- referencia, 2- dragado, 3- rectificado y canalizado con fondo de concreto). Las muestras de sedimento se tomaron con draga Ekman (100 cm²) y las de vegetación con cuadrados de 1300 cm² y tamices (250 mm). Para completar el análisis de la calidad ambiental se incorporaron datos geomorfológicos, de cobertura y distribución de la vegetación, parámetros fisicoquímicos del agua y análisis granulométrico. Los principales hábitats funcionales identificados en estos ambientes lóticos, sedimento del fondo y vegetación de la cuenca, fueron alterados a lo largo del cauce. Se evidenciaron cambios tanto en la calidad del agua (aumento de demandas de oxígeno, conductividad, temperatura y amonio hacia las estaciones 2 y 3) como en la calidad ambiental de los tramos analizados. En la est. 1 predominaron sedimentos finos; en la est. 2 grava y arena y en la est. 3 arena y limo sólo presentes en las márgenes. También se evidenciaron cambios en el porcentaje de cobertura (que disminuyó gradualmente aguas abajo) y en la composición de las macrófitas. La modificación de la composición del fondo y la reducción de hábitats disponibles sumado a un empobrecimiento de la calidad del agua produjeron la ausencia de bivalvos y la presencia de diferentes familias de dípteros y taxa resistentes en las est. 2 y 3. También se observaron modificaciones de abundancia de los grupos funcionales alimentarios y de los modos de vida. Por lo tanto, la restauración de los hábitats funcionales es fundamental para la recuperación de la calidad ecológica.



09:30 - 11:00 P4 - SESIÓN PÓSTERS 4 ▶ Área de Pósters

ST04 - ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LOS HUMEDALES MEDITERRÁNEOS Moderador: Xavier Quintana (Girona)

P4-117 PHYSICAL, CHEMICAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WETLANDS IN THE MIDDLE EBRO FLOODPLAINS RELATED TO ENVIRONMENTAL FACTORS AS INDICATORS OF ECOSYSTEM CONNECTIVITY, DEGRADATION AND POTENTIAL RESTORATION
Belinda Gallardo Armas, Mercedes García García, Álvaro Cabezas, Francisco A. Comín Sebastián, Eduardo González Sargos

P4-118 ESTUDIO DEL FITOPLACTON DEL LUCIO "EL CANGREJO GRANDE" PARQUE NATURAL DE DOÑANA
Isabel Reyes Bárbara, Gonzalo Martín Farfán, Marta Reina Vázquez, Arantza Arechederra Urestarazu, Laura Serrano Martín, María Adela Cascos, Julia Toja Santillana

P4-119 INSTABILITY OF SHALLOW LAKES: A MATTER OF THE COMPLEXITY OF FACTORS INVOLVED IN SEDIMENT AND WATER INTERACTION?
Luis Cruz-Pizarro, Victoria Amores, Inmaculada de Vicente

P4-120 PASADO, PRESENTE Y FUTURO DE LA ALBUFERA DE VALENCIA
Juan Miguel Soria García

P4-121 ESTUDIO FUNCIONAL Y DE LAS COMUNIDADES BIOLÓGICAS DEL MARJAL DEL SENILLAR DE MORAIRA (TEULADA, ALICANTE)
Raquel Peinado Mena, Antonio Picazo, Carla Cilli, Juan Antonio Villascusa, Sara Morata, María Sahuquillo, Antonio Sanz, Rosa Miracle

P4-122 HETEROGENEIDAD ESPACIAL Y TEMPORAL DE LAS VARIABLES FÍSICAS Y QUÍMICAS EN LAGUNAS SOMERAS DEL PARQUE NATURAL DE "EL HONDO" (ALICANTE)
María Antón Pardo, Carlos Fito, Xavier Armengol

P4-123 RELACIONES ENTRE LA FAUNA BENTÓNICA DE LAS ALBUFERAS DE ADRA (ALMERÍA) Y LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES
Soledad Vivas Navarro, María del Mar Bayo Montoya, José Jesús Casas Jiménez

P4-124 INTERRELACIÓN ENTRE LAS CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS Y LAS COMUNIDADES DE MACRÓFITOS Y AVES ACUÁTICAS EN LOS HUMEDALES DEL ALTO GUADALQUIVIR: SU APLICACIÓN COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN
Francisco José Guerrero Ruiz, Fernando Ortega González

P4-125 PATRONES ESPACIALES DE BIODIVERSIDAD DE LOS MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN UN HUMEDAL DE DOÑANA DURANTE UN PERIODO DE ELEVADA CONECTIVIDAD
José Prenda, Antonia Rebollo, Francisco Blanco Garrido, Virgilio Hermoso, Laura Serrano

P4-126 INFERRING MACROPHYTIC STATES IN A MEDITERRANEAN COASTAL LAGOON FROM THE D13C OF OSTRACOD SHELLS: CALIBRATION OF THE SIGNAL
Biel Obrador, Joan Lluís Pretus

P4-127 TERAPIA ECOLÓGICA PARA SUPERAR PATOLOGÍAS EN LA GESTIÓN DE HUMEDALES: EL DESPOTISMO ILUSTRADO Y EL BIOCENTRISMO
Gema Sánchez Emeterio, Máximo Florín Beltrán

P4-128 MACROINVERTEBRADOS ASOCIADOS A LA VEGETACIÓN EMERGENTE COMO INDICADORES DE CONDICIONES AMBIENTALES EN HUMEDALES COSTEROS
María Sahuquillo Llinares, María Rosa Miracle, María Rieradevall

P4-129 COMUNIDADES DE MICROINVERTEBRADOS Y SU RELACIÓN CON LA CALIDAD AMBIENTAL EN LAGUNAS COSTERAS
Teresa Alfonso, Loles Boronat, María Sahuquillo, María Rosa Miracle

P4-130 APLICAÇÃO DA DIRECTIVA QUADRO DA ÁGUA NA REGIÃO AUTÓNOMA DOS AÇORES (PORTUGAL): DEFINIÇÃO DE ECÓTIPOS E CLASSIFICAÇÃO PRELIMINAR DO ESTADO ECOLÓGICO DAS LAGOAS
Vitor Gonçalves, Pedro Miguel Raposo

P4-131 ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS Y DE PRODUCTIVIDAD SOBRE LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE MACRÓFITOS EN LAGUNAS ESTEPARIAS DEL NOROESTE DE ESPAÑA
Margarita Fernández Aláez, Camino Fernández Aláez, Rocío Pozo Cuevas

P4-132 DISTRIBUCIÓN PREFERENCIAL DE HIDRÓFITOS Y HELÓFITOS EN LAS LAGUNAS ASOCIADAS AL CANAL DE CASTILLA (PALENCIA) MEDIANTE CÁLCULO DEL BARICENTRO
Natividad Felisa Santiago Ibarlucea, Margarita Fernández Aláez, Camino Fernández Aláez

P4-133 TENDENCIAS DEL FITOPLANCTON EN EL LAGO DE LA ALBUFERA DE VALENCIA Y SUS IMPLICACIONES ECOLÓGICAS
Ana García, María José Villena, Alma Ballester, Vicent Sánchez, Susana Romo



ST09 - TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE DEPURACIÓN DE LAS AGUAS
Moderadora: Nieves Sardón (Sevilla)

P4-134 EFECTO DE LA VEGETACIÓN EN HUMEDALES CONSTRUIDOS
Juan Antonio Álvarez Rodríguez, Eloy Bécares Mantecón

P4-135 TRATAMIENTO DE EFLUENTES DE CARNICULTURA POR MACRÓFITAS AQUÁTICAS FLUTUANTES
Gustavo Henrique Gonzaga da Silva

P4-136 DISEÑO Y DIMENSIONADO DE UN HUMEDAL ARTIFICIAL DE FLUJO COMBINADO PARA TRATAR AGUA RESIDUAL DE UN CENTRO DE REPRODUCCIÓN PORCINA EN LEÓN
Patricia Molleda, Ivan Blanco, Luis Martínez, Gemma Ansola, Estanislao de Luis

P4-137 EL CARRIZO (PHRAGMITES AUSTRALIS) COMO ELEMENTO DE BIORREMEDIACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN DEL MAR MENOR
M^o del Mar Ruiz Martínez, Cayetano Gutiérrez Cánovas, Andrés Millán Sánchez, Josefa Velasco García

P4-138 RELAÇÃO ENTRE EFICIÊNCIA FUNCIONAL E O CRESCIMENTO DE EICHORNIA CRASSIPES EM UMA WETLAND CONSTRUÍDA.
José Francisco Vicente Biudes, Antonio Fernando Monteiro Camargo

P4-139 FACTORES RESPONSABLES DE LA INACTIVACIÓN DE PROTOZOOS PATÓGENOS EN AGUAS RESIDUALES
Roberto Reinoso Tapia, Eloy Bécares Mantecón

ST12 - EFECTOS DE GRANDES PERTURBACIONES EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS
Moderadora: Teresa Vegas (Barcelona)

P4-140 EFECTOS DE UNA SEQUÍA PROLONGADA SOBRE LA ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS EN LAS CUENCAS INTERNAS CATALANAS
Gervasio Benito de Santos, María Àngels Puig

P4-141 ESTUDIO LIMNOLÓGICO DE LA LAGUNA ENDORREICA DE MANJAVACAS. EFECTO DEL IMPACTO ANTRÓPICO Y EL ESTRÉS HÍDRICO
Cristina Camps Rodríguez, Antonio Camacho González, Antonio Picazo Mozo, Eduardo Vicente Pedrós

P4-142 EFECTOS DE LAS FLUCTUACIONES HÍDRICAS SOBRE CARACTERÍSTICAS LIMNOLÓGICAS DE LA LAGUNA DE LA CALDERA (P.N. SIERRA NEVADA)
Fátima García Jurado, Andrea Galotti, Enrique Moreno-Ostos, Inmaculada de Vicente, Victoria Amores, Luis Cruz-Pizarro, Juan Lucena, Andreas Reul, Gema Parra Francisco Guerrero, Francisco Jiménez

P4-143 SEGUIMIENTO DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS DE UN ARROYO MEDITERRÁNEO DESPUÉS DE UN INCENDIO FORESTAL
Iraima Verkaik, Mireia Vila-Escalá, Maria Rieradevall Sant, Teresa Vegas Villarrúbia, Narcís Prat Fornells

P4-144 CARACTERIZACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS DEL PARQUE REGIONAL DE LA CUENCA ALTA DEL MANZANARES (MADRID)
Salvador Mollá Martínez, Carmen Casado Sancho, Laura Losada Molina

ST13 - CIANOBACTERIAS Y CIANOTOXINAS
Moderador: Antonio Quesada (Madrid)

P4-145 VIRTUAL EXPERIMENTATION ON CYANOBACTERIA BLOOM DYNAMICS
Luis OlivaTeles, Elisa Pereira, Martin Saker

P4-146 ESTUDIO DE MICROCISTINAS Y COMUNIDADES DE ZOOPLANKTON EN CINCO MASAS DE AGUA DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL EBRO
Sara Palomo Díaz, Delia Martín del Pozo, Samuel Cires, Wörmer Lars, Carrasco David, Ratón Celia, Sonia Aguera, Quesada Antonio

ST99 - OTROS: MACROINVERTEBRADOS
Moderador: Julio Camargo (Madrid)

P4-147 DUGESIIDAE NOS AÇORES
Vera Malhao, Pedro Raposeiro, Ana Costa

P4-148 EFECTOS DEL VERTIDO DE UNA PISCIFACTORIA CONTINENTAL SOBRE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS
Julio Camargo, C. Gonzalo-Gómez, A. Jiménez, J. Gamó

P4-149 LOS HYDROPSYCHIDAE (INSECTA:TRICHOPTERA) DEL RÍO OJA (LA RIOJA, ESPAÑA)
María Valladolid Martín, Juan José Martínez Bastida, Mercedes Arauzo Sánchez

P4-150 MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS DE ECOSISTEMAS LÓTICOS DOS AÇORES.
Pedro Raposeiro, Vera Malhao, Ana C. Costa

P3-78

DETERMINACIÓN DE LAS TASAS DE FORRAJEJO DE DIFERENTES ESPECIES DE CLADOCEROS: SU USO POTENCIAL EN EL CONTROL DE FLORECIMIENTOS ALGALES EN SISTEMAS LEN-TICOS

Mendoza-Flores L.¹, Mangas-Ramírez E.²
¹ Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología/ UNAM, México.
² Laboratorio de Limnología/ BUAP, México.
(emangasmx@yahoo.com.mx)

La eutrofización de los sistemas acuáticos a propiciado el incremento de florecimientos algales los cuales indican un deterioro en la calidad del agua debido al agotamiento en los niveles de oxígeno y la dominancia de algas potencialmente nocivas. Se sabe que algunas especies de cladóceros pueden utilizarse para controlar las densidades algales. El objetivo del trabajo es determinar entre diversos cladóceros a una especie forrajera óptima para el control del florecimiento algal, para su posterior utilización en la biomanipulación y manejo de las cuencas pertenecientes al Estado de Puebla, México.

Se evaluaron, la tasa de forrajeo de cinco especies de cladóceros (*Daphnia magna*, *Daphnia pulex*, *Ceriodaphnia dubia*, *Simocephalus vetulus*, *Ceriodaphnia reticulata*) obtenidas en diversos sistemas del Estado de Puebla. Se colocaron en inanición durante 12 horas y posteriormente se traspasaron a frascos con tapa de rosca de 50 mL, por triplicado para cada especie. La densidad de alimento fue de 0.1 x 10⁶ células de *Chlorella vulgaris*. Se contabilizó la densidad de fitoplancton por medio de espectofotometría y cámara de Neubauer.

Se determinó que las especies que mostraron una mayor tasa de forrajeo por individuo fueron *Daphnia magna* con 14.2 x 10⁶ células forrajeadas por individuo, *Daphnia pulex* con 11.8 x 10⁶ y *Simocephalus vetulus* con 5.11 x 10⁶. Se discute el efecto del tamaño de cada especie con respecto a su tasa de forrajeo y se analizan desde el punto de vista de biomasa corporal.

P3-80

PROYECTO DE REGENERACIÓN AMBIENTAL DEL TRAMO MEDIO-ALTO DEL RÍO MAGRO (VALENCIA)

Correcher, E.¹, Martínez, J.F.¹, Picazo, A.², Rochera, C.², Vicente, E.², García, J.¹, Mora, M.¹, Payá, L.¹, Candela, V.M.¹ y Camacho, A.¹
¹ Confederación Hidrográfica del Júcar. (ecorrech@chj.mma.es)
² Dpto. de Microbiología y Ecología e Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universitat de València.
³ Espazyme S.L. y ⁴ Viecla Ingenieros S.L.

El río Magro, que nace en la localidad valenciana de Caudete de las Fuentes y desemboca en el río Júcar en la también valenciana comarca de La Ribera, ha sufrido históricamente importantes vertidos de aguas residuales, de origen urbano e industrial, principalmente a lo largo de su recorrido a través de la Comarca de Utiel-Requena aguas arriba del Embalse de Forata, vertidos que le llevaron a unos niveles muy acusados de contaminación tanto del agua circulante como de los sedimentos de su lecho. Adicionalmente, el río también ha padecido otra serie de impactos antrópicos que han llevado a la degradación de sus riberas y a la alteración parcial de sus características morfológicas e hidráulicas naturales.

La implantación de estaciones depuradoras de aguas residuales en las principales localidades de la cuenca vertiente a partir de mediados de los años 90 supuso un considerable alivio del fuerte impacto contaminante que recibía el río, pero la contaminación acumulada en el lecho, que incluía grandes cantidades de materia orgánica procedente de las aguas residuales e incluso metales pesados, así como los efectos del resto de los antedichos impactos antrópicos, permanecen todavía, impidiendo la paulatina regeneración de las condiciones naturales del río. Ante la dificultad para la regeneración natural de las condiciones estructurales y funcionales del río, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha promovido el presente proyecto que tiene por objeto contribuir a la eliminación de algunas de las trabas que actualmente se están encontrando los procesos de regeneración natural.

Las actuaciones previstas, que se presentan y justifican en esta comunicación, incluyen medidas de eliminación, mediante técnicas de bajo impacto ambiental, de la contaminación acumulada en el sedimento, así como la recuperación de espacios de ribera fluvial y el establecimiento de humedales artificiales para reducir los impactos contaminantes que ocasionalmente sigue recibiendo el río y para aumentar además la diversidad de hábitats asociada al ecosistema fluvial. Las medidas previstas no olvidan la promoción de actividades educativas que ayuden a consolidar el aprecio de la población por el río como ecosistema y la participación social en el proceso de toma de decisiones como garantía de apoyo de la ciudadanía a las medidas a adoptar.

P3-79

GESTÃO DE UMA LAGOA EUTRÓFICA - UM CASO PRÁTICO DE REMOÇÃO DE SEDIMENTOS

Quaresma, Sofia, BOAVIDA, M.J., CARAMUJO, M.J.
Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande, 1749-016, Lisboa, 217500000
(sqquaresma@fc.ul.pt)

A lagoa de Pataias é a maior e mais importante zona húmida do concelho de Alcobaça e constitui uma importante "ilha de biodiversidade" no meio de uma imensa mancha de pinheiro-bravo, *Pinus pinaster* Aiton. Usos indevidos durante muitos anos conduziram este ecossistema a um estado de eutroficação: a água, muito rica em nutrientes, nomeadamente fósforo, promovia a existência cíclica de elevada biomassa vegetal que comprometia toda a cadeia alimentar, quer devido ao ensombreamento, quer devido às consequências da decomposição dessa matéria vegetal, após senescência.

A dependência exclusiva desta zona húmida da precipitação, juntamente com a situação de seca prolongada, culminaram no desaparecimento de toda a água, uma situação que não acontecia desde 1944. Para além do desaparecimento da ictiofauna, a falta de água criou pressões enormes em outros grupos como os anfíbios, mamíferos e aves, em termos de alterações do habitat, indisponibilidade de água e/ou de alimento. Os nutrientes presentes na água acumularam-se nos sedimentos: estes, juntamente com grandes extensões de macrófitas aquáticas, foram removidos mecanicamente de forma a evitar que, após outra época de chuvas, a qualidade da água voltasse a piorar. O objetivo principal desta intervenção é o estado eutrófico regressar para mesotrófico e, de forma a avaliar os efeitos da remoção de sedimentos serão realizadas análises à água assim que a cota da lagoa for razoável. Apesar de a operação de limpeza ter sido muito ponderada e ser fundamentada com dados dos últimos dois anos, a chuva é determinante para a recuperação do ecossistema: assim sendo os repovoamentos com as espécies piscícolas autóctones dependem agora da precipitação.

P3-81

FLORA Y VEGETACIÓN DE LA MARISMA DE DOÑANA EN EL MARCO DEL PROYECTO DOÑANA 2005

Nieto Gil, I.¹, Fernández Zamudio, R.¹, Cirujano², S., Sousa, A.¹ & García Murillo, P.¹
¹ Dept. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla: Av. Reina Mercedes s/n. Apdo. 874. 41080 Sevilla. (ing@us.es)
² Real Jardín Botánico, CSIC. Plaza de Murillo 2. 28014 Madrid. España

Los trabajos realizados en esta comunicación se enmarcan dentro del proyecto Doñana 2005 que trata de devolver al Parque Nacional de Doñana su régimen hidrológico natural, perdido en las sucesivas transformaciones que intentaron poner en cultivo sus tierras.

Con el objeto de conocer el alcance de dichas obras de restauración nos planteamos el análisis de la flora y comunidades vegetales sumergidas y emergentes y el conocimiento de la distribución de las especies vegetales singulares, amenazadas e invasoras situadas en la zona de estudio, así como el estudio de la evolución de la cubierta vegetal que aparezca tras la recuperación de las zonas alteradas.

Para ello se realizaron prospecciones de campo, se realizaron consultas bibliográficas y consultas de herbarios.

En el estudio de la evolución de la cubierta vegetal, se definieron las diferentes unidades de vegetación a partir de la combinación de especies que presentaban, su cobertura y las comunidades reconocidas según el método sigmatista. Además, dichas unidades de vegetación se cartografiaron tomando para ello los vuelos correspondientes a un momento anterior al comienzo de las obras de restauración (1998-1999) y otro posterior (2000-2001), donde, al menos, parte de las obras ya se habían realizado, y con objeto de comparar la vegetación existente en las dos situaciones.

Como resultado se presentan un catálogo florístico de la zona, su espectro florístico y se discute la significación de los diferentes elementos fitogeográficos del espectro. Se aportan igualmente, datos sobre flora exótica, novedades florísticas y taxones singulares de dicha zona.

Igualmente se han identificado 30 unidades de vegetación y se analiza, mediante la cartografía generada, las variaciones de su expresión territorial.

EUCALYPTUS GLOBULUS LEAVES LEACHATES MAY AFFECT THE REHABILITATION OF RIPARIAN AREAS WITH NATIVE SPECIES

Canhoto, C.¹, Cruz, P.¹ & Laranjeira, C.²

¹ Departamento de Zoologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal. (ccanhoto@ci.uc.pt)

² IMAR, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra 3004-517 Coimbra, Portugal.

It has been stated that the main impact of eucalyptus monocultures in lotic systems may be minimized by reforestation of riparian corridors with native deciduous species. Here we determined the potential effects of eucalypt leaves leachates in the reforestation process with the native *Alnus glutinosa* L. We evaluated (a) the effect of soil (0.06mg.l⁻¹ total phenols) or aqueous leachates (0.06 - 0.6mg.l⁻¹ total phenols) in deciduous soil hydrology - hydrophobicity, initial drainage time (IDT) and saturated hydraulic conductivity (K_s). For this purpose, we used the Water Drop Penetration Time (WDPT) methodology and a permeameter adapted to the laboratory conditions. We also tested the influence of eucalyptus solutes in the germination and growth of alder embryos. The impregnation of deciduous samples with high concentrations of eucalypt leachates (total phenolics >0.47 mg.l⁻¹) determined a significant increase in soils hydrophobicity. Low leachate concentrations (total phenolics = 0.06 mg l⁻¹) did not affect deciduous soils IDT (ca 5 min) but induced a significant decrease (ca 91%) in the K_s values of the deciduous samples (K_s = 71X10⁻³ ± 2.7X10 m.d⁻¹). Phenolic contents of the percolates obtained in the laboratory consistently indicated retention of these compounds in the samples. *In vitro* experiments conducted with alder seeds, showed a similar and significant toxic effect of eucalyptus soil or aqueous leachates on germination. Increasing concentrations of leachates inhibited significantly germination, even at low concentrations: a decrease of over 50% in the speed of germination was observed when phenolic contents were ≥ 0.47mg.l⁻¹. Radicular and aerial growth was also negatively correlated with increasing concentrations of eucalyptus leaves solutes.

Our results suggest that the accumulation of eucalyptus leaf leachates in riparian areas, from terrestrial or/and aquatic origin, may affect reforestation processes. The importance of these solutes may be accentuated in summer/ autumn due to the (a) larger quantities of fallen leaves that accumulate on the ground, (b) leaf litter wetting and (c) impregnation of the riparian area with leachate rich waters, when water flow resumes.

We suggest that the rehabilitation process of the riparian areas of eucalyptus streams should take place after the first rains.

APLICACIÓN DEL PHYTO-PAM A LA MONITORIZACIÓN DE ECOSISTEMAS LAGUNARES Y FLUVIALES DE GALICIA (N.W. IBÉRICO)

Eiraldi, N. G., Cillero, C. & Ramil-Rego, P.
IBADER, GI-1934TTB, Universidad de Santiago de Compostela. Campus de Lugo, Avda. Carballo Calero s/n. 27002. Lugo.
(norahge@usc.es)

Se evaluó la aplicación del PhytoPAM (Schreiber, 1998; Waltz, 1999) en la monitorización de diversos ecosistemas acuáticos de carácter natural y seminatural de Galicia (NW Ibérico) como instrumento de evaluación, rápido y sencillo de la comunidad de fitoplancton, de su biomasa y producción. La medición de estos parámetros suele ser costosa económicamente o en horas hombre. Este trabajo intenta encontrar una metodología apropiada para ser aplicada a la investigación y gestión de Lagunas Costeras (14), Lagunas Interiores (16) y Ríos (19) de Galicia. Se realizaron dos muestreos en cada estación del año en lagunas y ríos entre diciembre de 2004 y noviembre de 2005. Junto a los parámetros comúnmente evaluados, se midió la clorofila total *in situ* con una sonda fluorométrica, y en el laboratorio en el PhytoPAM. Además en verano de 2005, se determinó la concentración de clorofila total en lagunas costeras e interiores, por métodos extractivos (APHA, 1985). Se compararon los valores de clorofila obtenidos con la sonda y por extracción, con los obtenidos en el PhytoPAM. La comparación de la sonda con el PhytoPAM resultó en valores de R² no significativos < 0.80 en los tres tipos de ecosistemas, mientras que con los métodos extractivos los R² fueron > 0.80. En cuanto a la estructura de la comunidad de fitoplancton de los ríos, la proporción de diatomeas encontrada (entre 80 y 97%), y la casi total ausencia de algas verdes, está de acuerdo con la apuntada en la bibliografía (Margalef, 1983; Wetzel, 2001).

Ha quedado en evidencia la importancia y utilidad que tiene este instrumento y como un uso adecuado del mismo facilitaría nuestro trabajo a la hora de generar robustos datos (Jacob et al. 2005) para la investigación y gestión de estos ecosistemas.

TÉCNICAS DE INGENIERÍA BIOLÓGICA EN RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Díaz Redondo, M., Martínez Vidal, M.A.

AMBISAT, Ingeniería Ambiental, S.L. C/ Alonso Cano 85, 1º B
28003 Madrid, España. (mdiaz@ambisat.com; mamartinez@ambisat.com)

La marcada irregularidad del régimen hidrológico, en ciertas zonas, obliga a plantear actuaciones concretas que aseguren tanto el abastecimiento en épocas de caudales bajos y como la protección de bienes y personas en situaciones de caudales elevados.

Las obras tradicionales han dejado un legado de canales de características muy homogéneas donde solamente son capaces de sobrevivir las especies más tolerantes al desaparecer su gran riqueza de hábitats. Además, en la mayoría de los casos, con las canalizaciones sólo se consigue trasladar aguas abajo el problema que se pretendía solucionar, limitándose además la capacidad de recuperación. La correcta adecuación ambiental de los ríos y arroyos constituye uno de los retos más importantes que existen en materia de gestión hidrológica. Máxime con los requerimientos de la Directiva Marco del Agua de alcanzar un buen estado hidromorfológico y ecológico de las masas de agua, considerando en todo momento criterios integrales de actuación a nivel de cuenca fluvial.

La ingeniería biológica reúne técnicas que, utilizando los conocimientos biológicos sobre el funcionamiento de los ecosistemas y prácticas ancestrales de protección de riberas, ofrecen soluciones eficaces para su correcta restauración. Estas nuevas técnicas son una alternativa que, bajo ciertas condiciones, podrían sustituir a los actuales encauzamientos de los ríos. Consisten, en esencia, en un conjunto de técnicas blandas que impiden la erosión que el río puede provocar en sus orillas, permitiendo la total recuperación del ecosistema fluvial.

Entre estas soluciones adoptadas, la de mayor aplicación, sin duda alguna, es la que tiene como finalidad la revegetación de las orillas con especies arbóreas y arbustivas. En estas técnicas tiene una enorme importancia el profundo conocimiento de los ecosistemas, al ser los condicionantes biológicos los que determinan las actuaciones a realizar. Además de los factores ambientales, no se deben desdénar los beneficios económicos que reporta un ecosistema estable. Así, la potenciación de los usos recreativos del río, especialmente los piscícolas y turísticos, son resultado directo de la restauración del río mediante la utilización de las técnicas de ingeniería biológica. Teniendo en cuenta, además, que la aplicación de estas técnicas es más económica que las técnicas tradicionales, queda clara la mayor rentabilidad de los métodos propuestos. Finalmente, desde el punto de vista legal, la restauración fluvial mediante técnicas de ingeniería biológica, se puede considerar parte del programa de medidas a planificar para las masas de agua, en cumplimiento de la Directiva Marco del Agua, que deberían ser efectivas para 2009.

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL AZUD DE SUECA: RECUPERACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL BOSQUE DE RIBERA EN LA CUENCA HIDROGRÁFICA DEL BAJO JÚCAR

Ferrer Merino, F.J.¹, Donat Torres, M.P.¹, Aguado Saez, J.²

¹ Departamento de Ecosistemas Agroforestales (Univ. Politécnica de Valencia). E.P.S. Gandía. Ctra. Natzaret-Oliva s/n. Grao de Gandía, 46730 Valencia.

(ffraferme@eps.upv.es)

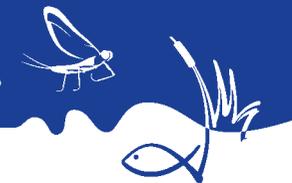
² Ayuntamiento de Sueca. Pl. del Ajuntament 17. Sueca.

El río Júcar es un de los accidentes geográficos más relevantes de la zona de levante, constituyendo un ecosistema único en cuanto a riquezas en especie vegetales y animales. Además de tener un gran valor paisajístico y un atractivo para las poblaciones ribereñas. Su cuenca esta en una continúa regresión habiendo desapareciendo el bosque de ribera. La pérdida de elementos naturales como lo son los bosques de ribera y la simplificación del ecosistema a un simple curso de agua no ha mejorado en absoluto la calidad de la agua, ni la calidad de vida en general.

Este proyecto es pionero en restauración del bosque de ribera en el Bajo Júcar. Se intenta fomentar el restablecimiento de las formaciones ribereñas, como saucedas, choperas y olmedas. Recuperando así el corredor verde a lo largo del río Júcar tal como a existido años atrás.

El objetivo principal del trabajo ha sido la realización de un estudio florístico y de la vegetación, para determinar las comunidades presentes en la ribera del Bajo Júcar, evaluar su situación y analizar la posibilidad de una regeneración del hábitat y recuperación del bosque ripario. Para la evaluación se ha calculado además el índice de calidad del bosque de ribera (QBR). Obteniendo el resultado como una zona clasificada como de fuerte alteración. Para la asignación a los hábitats incluidos en la Directiva se han utilizado los criterios de su Manual de Interpretación.

Se han inventariado once comunidades vegetales pertenecientes a distintas etapas de sustitución de los bosques primigenios. El análisis de la flora actual y los restos puntuales de vegetación riparia encontrados, dan a entender el éxito de la realización de una restauración piloto en dicha zona. Por lo que se ha elaborado un plan concreto de regeneración del bosque de ribera en el que se incluye una cartografía de detalle y un programa para la obtención de material vegetal en la cuenca del propio río. La restauración se ha proyectado para la zona de la Azud de Sueca. En el proyecto se incluyen unos criterios de actuación para que la restauración sirva como modelo que pueda utilizarse como base en el conjunto de la cuenca Baja del Júcar en función del estado actual de la vegetación en cada tramo.



P4-151 RIQUEZA DE ESPECIES DE QUIRONÓMIDOS EN EL LITORAL DE LOS LAGOS PIRENAICOS EN RELACIÓN A GRADIENTES AMBIENTALES

Guillermo de Mendoza, M. Rieradevall, J. Catalán

P4-152 VALORES SINGULARES DE LOS ÁCAROS ACUÁTICOS (ACARI: HYDRACHNIDIA) DE RÍOS SALINOS

José Luis Moreno Alcaraz Gerecke

P4-153 PROCESOS GEOLÓGICOS HISTÓRICOS PUEDEN EXPLICAR LA ACTUAL DIVERSIDAD Y DISTRIBUCIÓN DE LOS TRICÓPTEROS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA Y EL NORTE DE MARRUECOS: UN ENFOQUE ESTRUCTURAL Y GENÉTICO

Cesc Múrria i Farnós, Núria Bonada i Caparrós, Majida El Alami, Carmen Zamora-Muñoz, Narcís Prat i Fornells

P4-154 VARIABILIDAD ESPACIAL DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN UNA CUENCA ALTOANDINA EN PERÚ. Raul Acosta Rivas, Narcís Prat

ST99 - OTROS: PECES

Moderador: Rui Costa (Açores, Portugal)

P4-155 AUTOESCAM 1.0: SISTEMA INTEGRADO PARA LA ESTIMACIÓN AUTOMÁTICA DE EDADES EN ESPECIES PISCÍCOLAS. Juan Carlos Gutiérrez Estrada, Inmaculada Pulido Calvo

P4-156 BIOLOGIA DE PEIXES DULÇAQUICOLAS DOS AÇORES

Rui Costa, Ana Couto, Afonso Prestes, Filipa Rocha, Manuel Leitão, José Azevedo

P4-157 ESTUDIO DE LAS ESCALAS ESPACIALES EN RÍOS MEDITERRÁNEOS PARA LAS ESTIMAS DE DENSIDAD, BIOMASA Y PRODUCCIÓN DE PECES

Rafael Benjumea, V. Rodríguez-Sánchez, R. Sánchez-Carmona, L. Encina, A. Rodríguez-Ruiz, G. Lara, C. Granada

P4-158 PROPOSTAS PARA A GESTÃO DA PESCA DESPORTIVA NA ILHA DE SÃO MIGUEL, AÇORES

Afonso Prestes, Ana Couto, Rui Costa, Filipa Rocha, Manuel Leitão, José Azevedo

P4-159 APROXIMACIÓN LINEAL Y NO LINEAL A LAS RELACIONES ENTRE LA DIVERSIDAD DE LAS COMUNIDADES DE PECES Y LAS CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT EN LA DESEMBOCADURA DEL RÍO TAJO

Juan Carlos Gutiérrez Estrada, Rita Vasconcelos, María José Costa

P4-160 LIFE HISTORY OF THE STONE LOACH BARBATULA BARBATULA (L.) IN A MEDITERRANEAN CLIMATE STREAM

Dolors Vinyoles Cartanyà, Adolfo De Sostoa, Clara Franch Fosch, Nuno Caiola, Frederic Casals Martí

ST99 - OTROS: FITOPLACTON Y MACROFITAS (1)

Moderadora: María Antonia Rodrigo (Valencia)

P4-161 COLONIAL STRUCTURE OF PEDIASTRUM TETRAS (CHLOROPHYCEAE): AUTOGENIC AND ALLOGENIC CAUSES

M. Segura, C. Rojo, M.A. Rodrigo

P4-162 ESTUDIO FLORÍSTICO Y DISTRIBUCIÓN DEL GÉNERO EUNOTIA EHRENBERG 1837 (BACILLARIOPHYCEAE) EN RÍOS DE LAS CUENCAS HIDROGRÁFICAS DEL NORTE DE ESPAÑA

Roser Ortiz-Lerín, Jaume Cambra

P4-163 DINÁMICA DEL PLANCTON EN UNA LAGUNA MANCHEGA RICA EN NITRATOS (PARQUE NATURAL DE LAS LAGUNAS DE RUIDERA)

J. Larrosa, E. Manga, M.M. Baróm, C. Caballero, C. Rojo, M.A. Rodrigo

P4-164 EFECTOS DE LA ESTRATIFICACIÓN Y DE LA DINÁMICA DE LOS PRINCIPALES COMPONENTES HIDROQUÍMICOS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIO-TEMPORAL DE LOS ORGANISMOS FOTOAUTOTRÓFICOS DE UN LAGO KÁRSTICO

Álvaro Chicote Díaz, Antonio Camacho González, Eugenio Rico Eguizábal, Mari Carmen Guerrero Sánchez

P4-165 EL DESTINO DEL NITRÓGENO INCORPORADO POR EL FITOPLANCTON EN UNA LAGUNA RICA EN NITRATO (PARQUE NATURAL DE LAS LAGUNAS DE RUIDERA)

C. Rojo, M.A. Rodrigo, M. Álvarez-Cobelas

P4-166 FITOPLANCTON DEL TRAMO FINAL DEL RIO JUCAR, VALENCIA, (ESPAÑA)

Mª Carmen Pérez, A. Comas

P4-167 FITOPLANCTON DE LAGUNAS Y TURBERAS DE MONTAÑA DEL NOROESTE DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Ana Isabel Negro Domínguez, Caridad De Hoyos, Juan José Aldasoro, José Carlos Vega

ST99 - OTROS: FITOPLACTON Y MACROFITAS (2)

Moderadora: María Antonia Rodrigo (Valencia)

P4-168 DIVERSIDAD DE DIATOMEAS EPILÍTICAS EN LOS RÍOS DE LA CUENCA DEL DUERO

Saúl Blanco Lanza, Eloy Bécarea Mantecón, Luc Ector

P4-169 RESPUESTA DE LA COMUNIDAD DE DIATOMEAS BENTÓNICAS AL VERTIDO DE UNA PISCIFACTORÍA EN LA CABECERA DEL RÍO TAJUÑA (GUADALAJARA, ESPAÑA)

A Jiménez, C. Gonzalo-Gómez, Julio Camargo



P4-170 APORTACIÓN AL CONOCIMIENTO DE LAS CARÁCEAS (CHARACEAE) DE LA CUENCA DEL DUERO
Núria Flor-Arnau, Jaume Cambra Sánchez

P4-171 CRESCIMENTO E COMPOSIÇÃO QUÍMICA DE EICHORNIA CRASSIPES EM DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE N E P
Antonio Fernando Monteiro Camargo, José Francisco Vicente Biudes

P4-172 LA FUNCIÓN DE LAS PRADERAS DE CARÓFITOS COMO SUMIDERO DE NITRÓGENO EN UNA LAGUNA DEL PARQUE NATURAL DE LAS LAGUNAS DE RUIDERA (CASTILLA-LA MANCHA)
M.A. Rodrigo, C. Rojo, M. Álvarez-Cobelas

P4-173 DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL DE CRECIMIENTO ALGAL (AGP) EN EL LAGO ALCHICHICA, PUEBLA, BAJO CONDICIONES EXPERIMENTALES EN MICROCOSMOS Y MESOCOSMOS
Erik Ramos Higuera, Javier Alcocer Durand, Antonio Camacho

ST99 - OTROS: CRUSTÁCEOS
Moderador: Josep-Antoni Aguilar (Valencia)

P4-174 CANIBALISMO EN ACANTHOCYCLOPS ROBUSTUS
J. García-Chicote, C. Rojo, M.A. Rodrigo

P4-175 DINÁMICA POBLACIONAL DE HETEROCYPRIS BOSNIACA EN CHARCAS ROCOSAS TEMPORALES DE VALENCIA (ESPAÑA)
Josep Antoni Aguilar Alberola, Francesc Mezquita Juanes

P4-176 DISTRIBUCIÓN DE LOS DECÁPODOS CARIDEOS EN LAS CUENCAS IBÉRICAS ORIENTALES: CAMBIOS ENTRE 1976 Y 1995
Sebastià Sanz Santos, Antonio Sanz-Brau

P4-177 OSTRACODOS NO MARINOS DE LAS ISLAS CANARIAS: ACTUALIZACIÓN DEL CATÁLOGO Y RELACIONES ESPECIES-HÁBITAT
Laia Zamora Sanchis

P4-178 CAMBIOS EN EL CICLO DE VIDA DE DAPHNIA PULICARIA FRENTE A LAS CONDICIONES CLIMÁTICAS
Javier Valdés Cano, Carmen Pérez Martínez, José María Conde Porcuna

ST99 - OTROS: CALIDAD AGUAS
Moderador: José Prenda (Huelva)

P4-179 APROXIMACIÓN A LA DETECCIÓN DE PATRONES ESPACIALES A DISTINTAS ESCALAS EN UN RÍO DE RÉGIMEN MEDITERRÁNEO
Ramona Sánchez Carmona, R. Benjumea, V. Rodríguez-Sánchez, A. Rodríguez-Ruiz, L. Encina, C. Granada, G. Lara

P4-180 CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS EN LA CUENCA DEL OJA-TIRÓN Y SU RELACIÓN CON LOS USOS DEL SUELO
Juan José Martínez Bastida, Mercedes Arauzo Sánchez, María Valladolid Martín

P4-181 DESARROLLO DE UN MODELO DE MINERALIZACIÓN DE LAS AGUAS SUPERFICIALES EN RÉGIMEN NATURAL
Antonio Ruiz Verdú, María de Loreto Fernández Ruiz, Juan José Durán Valsero, Ignacio del Río Marrero

P4-182 EVALUACIÓN ESPACIAL DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DEL SUR DE ESPAÑA EN EL PERIODO 1995-2000
José Prenda

P4-183 EVALUATION OF EXPOSURE OF THE HUMAN POPULATION TO METALLIC TRACE ELEMENTS IN THE REGION OF MARRAKECH, MOROCCO: STUDY OF THE RISK OF LEAD POISONING
Azeddine Sedki

P4-184 NITROGEN SEDIMENTATION IN LA COLGADA LAKE (LAGUNAS DE RUIDERA NATURAL PARK)
E. Piña-Ochoa, M. Álvarez-Cobelas, C. Rojo, M.A. Rodrigo

P4-185 SISTEMA 'RÍO-ACUÍFERO' EN LOS DEPÓSITOS ALUVIALES DE LA CUENCA DEL RÍO JARAMA (MADRID, ESPAÑA): INFLUENCIA DE LOS USOS DEL TERRITORIO Y DE ALGUNOS PARÁMETROS HIDROGEOLÓGICOS SOBRE LA CARACTERIZACIÓN HIDROQUÍMICA
Mercedes Arauzo Sánchez, Juan José Martínez Bastida, María Valladolid Martín

P4-186 SITUACIONES DE ESTRÉS EN PEQUEÑOS EMBALSAMIENTOS Y SU POSIBLE INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE LAS AGUAS
Jesús Angel Arrate Jorin, Henar Fraile Fraile, José Manuel Leonardo Ibarrola, Eva Silvia López Rodríguez

P4-187 LA LAGUNA DEL MAR DE FUENTILEJO (CAMPO DE CALATRAVA, CIUDAD REAL): PRIMEROS RESULTADOS DE LOS ÚLTIMOS 37.000 AÑOS (BP)
J. Vegas, A. García-Cortés, B. Ruiz-Zapata, T. Torres, J.E. Ortiz, L. Galán y A. Pérez-González

P2-70

EFECTO DE LOS PLAGUICIDAS CARBENDAZIMA Y PROCLORAZ SOBRE BIOMARCADORES SELECCIONADOS DEL CANGREJO ROJO AMERICANO *PROCAMBARUS CLARKII*.

Sabater, C., Castillo, M.A., Cardosa, E., Morillas, V., Andreu, O. & Carrasco, J.M.
Área Bioquímica, Departamento de Biotecnología, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera, s/n. 46022 Valencia. España
(csabater@btc.upv.es)

El uso prolongado de plaguicidas y otros contaminantes supone que los ecosistemas naturales y las especies que los componen están siendo sometidos, en un intervalo de tiempo muy breve, a multitud de factores y circunstancias que no forman parte de las propiedades de su entorno natural. Tanto los ecosistemas acuáticos como los terrestres se adaptan mediante una gran variedad de mecanismos físicos, químicos y biológicos a estas situaciones de estrés, pero cuando los contaminantes superan la capacidad de asimilación de los ecosistemas, aparecen importantes efectos en la supervivencia, desarrollo, reproducción o conducta de los organismos. Los graves riesgos que esto conlleva ha hecho necesario el desarrollo de métodos para evaluar el efecto potencial de los contaminantes sobre la salud de los organismos individuales, de las poblaciones y de las comunidades. Los fungicidas carbendazima y procloraz se utilizan contra la pyriculariosis (*Pyricularia oryzae*) en los arrozales del Parque Natural de la Albufera de Valencia (España), zona húmeda protegida y, por lo tanto, son plaguicidas susceptibles de contaminar las aguas y el suelo. En este estudio se han realizado dos ensayos de toxicidad aguda. En un ensayo, individuos de *P. clarkii* fueron inyectados con 0,0, 0,4, 1,6, 2,8, 4,0, 5,6, 6,8 mg de procloraz y en otro ensayo con 0,0, 0,1, 1,0, 5,0, 8,0 y 13,0 mg de carbendazima. A las 96 horas se determinaron los valores de los biomarcadores glucosa, lactato deshidrogenasa (LDH), fosfatasa alcalina (ALP), acetilcolinesterasa (AChE), glutatión transferasas (GST) y proteínas totales en diferentes órganos y tejidos de los individuos macho vivos. Los resultados obtenidos demuestran que los niveles de glucosa en el hepatopáncreas, la actividad LDH en hepatopáncreas y músculo, la actividad ALP en hepatopáncreas y la actividad GST medida en branquias pueden ser utilizadas como biomarcadores bioquímicos de exposición a carbendazima y procloraz en *P. clarkii*.

P2-72

EFECTO INMUNOSUPRESOR DE CONCENTRACIONES SUBLETALES DE COBRE Y CADMIO EN EL PEZ TROPICAL DULCE-ACUÍCOLA *COLLOSSOMA MACROPOMUM* (CURVIER, 1818)

América Vargas, Mairin Lemus Raquel, Salazar.
Universidad de Oriente. Post-Grado de Biología Aplicada. Cumaná. Estado Sucre. Venezuela.
(raquelugove@yahoo.com)

Los peces proporcionan un modelo adecuado para los estudios de inmunotoxicidad ya que tienen un sistema inmunológico bien desarrollado e integrado que modula una respuesta ante la mayoría de sus enfermedades y en presencia de estresores. En Venezuela son escasos los estudios relacionados con las respuestas de organismos dulceacuicolas a la toxicidad producida por compuestos antropogénicos y aun son más escasos los estudios empleando marcadores inmunológicos. Al respecto, el objetivo de este estudio fue evaluar los efectos de dosis subletales de cobre y cadmio sobre el sistema inmunológico del pez tropical *Collossoma macropomum* (Curvier, 1818). Los peces fueron aclimatados durante 15 días antes de la realización de los ensayos. Posteriormente, se expusieron durante 21 días a cloruro de cobre (0,5mg/l) y cloruro de cadmio (1mg/l), concluida la exposición, se tomaron muestras sanguíneas por punción de la arteria caudal para la determinación de los parámetros inmunológicos (viabilidad celular, fagocitosis, muerte bacterial y quimiotaxis). La actividad fagocítica estuvo disminuida significativamente en los peces expuestos a ambos metales. La viabilidad celular se mantuvo en un rango de 96 al 99%, presentando los valores más bajos los organismos expuestos a cobre y cadmio; en cuanto a la prueba de quimiotaxis, se observó que los peces expuestos a cadmio y cobre presentaron el promedio de quimiotaxis más bajo ($X=1,25 \pm 0,049$ cm para cadmio y $X=1,325 \pm 0,1138$ cm para cobre, controles: $X=1,725 \pm 0,1581$ cm), siendo estos valores estadísticamente significativos. El cadmio disminuye la efectividad de los fagocitos de inducir la muerte bacterial. Los resultados obtenidos sugieren que los metales cobre y cadmio, a concentraciones subletales, ejercen un efecto inmunosupresor en el sistema inmunológico de *Collossoma macropomum*.

P2-71

TOXICIDAD DE LOS PLAGUICIDAS CARBENDAZIMA Y PROCLORAZ EN EL MICROCRUSTÁCEO *ARTEMIA FRANCISCANA* Y EN EL CANGREJO ROJO AMERICANO *PROCAMBARUS CLARKII*

Castillo, M.A., Sabater, C., Andreu, O., Morillas, V., Cardosa, E., & Carrasco, J.M.
Área Bioquímica, Departamento de Biotecnología, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Valencia, Camino de Vera, s/n. 46022 Valencia. España. (mcastill@btc.upv.es).

El estudio y mejor conocimiento de los productos fitosanitarios, en cuanto a sus posibles formas de aplicación, las interacciones entre ellos, o su toxicidad frente a los organismos que ocupan las áreas donde son utilizados, es esencial para resolver los problemas actuales que pueden derivarse de todo ello, para la prevención de los problemas futuros y para continuar con su utilización. Dada la importancia que tiene la utilización de ciertos plaguicidas en determinadas zonas agrícolas, se ha creído conveniente aportar nueva información sobre sus efectos en ecosistemas acuáticos. En este estudio se ha determinado la toxicidad de los fungicidas carbendazima y procloraz en *A. franciscana*, en microplacas de 24 pocillos (Artoxkit M[®]), durante 24 horas y en *P. clarkii*, en acuarios de 60 litros de capacidad, durante 96 horas. Los individuos de *A. franciscana*, obtenidos a partir de cistes incubados, fueron expuestos a 200, 100, 50, 25, 12,5 y 6,25 mg/L de carbendazima en un ensayo y en otro a 50, 25, 12,5, 6,25, 3,12 y 1,56 mg/L de procloraz. Los individuos de *P. clarkii*, procedentes de la Albufera de Valencia, fueron inyectados, en un ensayo con 0,0, 0,4, 1,6, 2,8, 4,0, 5,6, 6,8 mg de procloraz y en otro ensayo con 0,0, 0,1, 1,0, 5,0, 8,0 y 13,0 mg de carbendazima. Además, se ha evaluado el riesgo ambiental debido al uso de dichos fungicidas. Los resultados del análisis probabilístico por el método de Litchfield y Wilcoxon a partir de los datos obtenidos para *A. franciscana* indican que el valor de la CL_{50-24h} para procloraz es 39,90 mg/L (IC al 95%: 33,25-49,75 mg/L) y de 109,27 mg/L (IC al 95%: 84,50-151,2 mg/L) para carbendazima. En el ensayo de toxicidad con cangrejos inyectados con carbendazima el valor DL_{50} obtenido en el análisis Probit ha sido 0,39 mg/g (0,30 - 0,56 mg/g) y los valores NOED y LOED han sido <0,1 y 0,1 mg/g, respectivamente. El valor DL_{50} obtenido en el ensayo de toxicidad con cangrejos inyectados con procloraz ha sido 0,23 mg/g (0,20 - 0,27 mg/g) y los valores NOED y LOED han sido 0,02 y 0,08 mg/g, respectivamente. La evaluación del riesgo realizada nos indica que la aplicación de carbendazima en arrozales (30 Kg/ha) constituye un riesgo ecotoxicológico moderado sobre las poblaciones del cangrejo rojo americano y *Artemia franciscana*.

P2-73

THE FATE OF DISSOLVED ORGANIC MATTER ON BACTERIAL EFFLUX, ACCUMULATION AND TROPIC TRANSFER OF COPPER IN AN AQUATIC MICROBIAL FOOD CHAIN

Melão, M.G.G.¹, Mayrink-Nogueira, P.F.¹, Lombardi, A.T.², Nogueira, M.M.³
¹ Dept. Hidrobiologia, Univ. Federal São Carlos (UFSCar), Via Washington Luiz, Km 235, 13565-905, São Carlos, SP, Brazil. (dmgm@power.ufscar.br)
² Dept. Biología, UFSCar, Campus Sorocaba, Sorocaba, SP, Brazil.
³ Centro de Recursos Hídricos e Ecología Aplicada, Univ. São Paulo, Av. São Carlsense 400, São Carlos, SP, Brazil.

Dissolved organic matter (DOM) is a predominant fraction of the total organic material present in natural waters. Microbial transformations of organic matter are important for mineralization and biomass transfer. Heterotrophic bacteria are dependent on natural DOM. Through the microbial loop microorganisms contribute energy to higher trophic levels as they are consumed by protozoans. This study investigated the effects of DOM (IHSS, Suwannee River NOM) on bacterial copper efflux and transport (10^{-6} M) through a microbial food chain under laboratory-controlled conditions. Natural bacterial assemblage was used throughout and the microorganisms grew in experimental treatments where natural DOM with and without copper contamination were furnished as energy source to protozoans (*Paramecium caudatum*) which were then furnished to copepods (*Metacyclops mendocinus*). The degradation of copper-complexed DOM by the bacterial assemblage resulted in accumulation and transfer of copper through the microbial food chain. Modifications of copper internalization rate and concentration in the medium suggest that a bacterial efflux system was operating. No significant difference was obtained for copper accumulation by the copepods, demonstrating that the animals may be copper regulators.

P2-66

AVALIAÇÃO DA ECOTOXICIDADE USANDO BACTÉRIAS BIOLUMINESCENTES *VIBRIO FISHERI* E ALGAS VERDES UNICELULARES *CHLORELLA VULGARIS* – APLICAÇÃO À BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LEÇA

Gomes, A. L.¹, Figueiredo, S. A.² & Boaventura R. A.¹¹Laboratory of Separation and Reaction Engineering, Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, Rua Dr. Roberto Frias, 4200-465 Porto, Portugal.²REQUIMTE / High Institute of Engineering, Polytechnic Institute of Porto, Rua Dr. António Bernardino de Almeida, 4200-072 Porto, Portugal. (saf@isep.ipp.pt)

A descarga de efluentes líquidos, mesmo que tratados, de forma contínua no ambiente aquático, pode causar efeitos a nível ambiental, levando a alterações na estrutura e funcionamento dos ecossistemas aquáticos. A Bacia Hidrográfica do Rio Leça, em destaque neste estudo, insere-se numa área com grande aglomeração populacional e fortemente industrializada, com actividades particularmente poluentes, que em muitos casos não dispõem de instalações de tratamento de efluentes. Devido à complexidade e à diversidade de compostos orgânicos e inorgânicos que podem estar presentes nos corpos hídricos, é recomendado que a caracterização dessas águas seja complementada por testes ecotoxicológicos para obter informações não reveladas pela simples caracterização físico-química e microbiológica. Deste modo, o presente trabalho tem como objectivo avaliar a ecotoxicidade da Bacia Hidrográfica do Rio Leça, recorrendo a dois organismos indicadores, a bactéria luminescente (*Vibrio fischeri*) e a alga verde (*Chlorella vulgaris*). Os bioindicadores bacterianos produzem uma rápida resposta à toxicidade da água, produzindo dados mensuráveis de toxicidade em apenas alguns minutos, tornando-as ideais para uma primeira abordagem sobre a qualidade em sistemas de água. No teste Microtox®, que utiliza a bactéria bioluminescente *Vibrio fischeri*, a CE50 é obtida pela razão corrigida entre a redução da quantidade de luz e a quantidade de luz remanescente, em função da concentração da amostra. Assim, pode-se obter a concentração efectiva da amostra que causa uma redução de 50 % na quantidade de luz emitida após os períodos de exposição determinados (usualmente 5 e 15 minutos). A importância do uso de algas como indicadores biológicos deve-se, principalmente, à posição ocupada na cadeia alimentar do ecossistema, à grande sensibilidade que apresentam perante alterações ocorridas no meio ambiente e pelo ciclo de vida relativamente curto, o que possibilita a observação de prováveis efeitos tóxicos em várias gerações. Este ensaio de toxicidade consiste no crescimento das algas em diferentes concentrações da amostra, durante 72 horas, determinando-se por densidade óptica a inibição do crescimento em relação à uma cultura controla, permitindo o cálculo da concentração efectiva que causa 50% de inibição do crescimento (CE50).

Os resultados obtidos sugerem, que a Bacia Hidrográfica do Rio Leça apresenta melhor qualidade ecológica na zona próxima da nascente, embora se registre nalguns pontos potenciação do crescimento quer da *V. fischeri*, quer da *C. vulgaris*, provavelmente relacionada com a prática de actividades agro-pecuárias. Quanto ao troço médio e terminal do rio a qualidade da água é bastante degradada, havendo uma elevada concentração de fontes de poluição de origem doméstica e industrial.

P2-68

BENTHIC COMMUNITIES IN TWO MEDITERRANEAN RIVERS AFFECTED BY CHEMICAL POLLUTANTS

López-Doval, J.C.², Ricart, M.¹, Geiszinger, A.¹, Guasch, H.¹, Muñoz, I.², Román, A.¹, Sabater, S.¹, Vidal, G.¹¹Institut of Aquatic Ecology and Department of Environmental Sciences, Univ. Girona, Spain. (martaricart@telefonica.net)²Department of Ecology, Faculty of Biology, Univ. Barcelona, Spain (jelopezdoval@ub.edu)

The lowest part of the river Llobregat and its tributary Anoia are two Mediterranean rivers affected by important human disturbances. Their waters receive chemical pollutants from industrial, urban and agricultural activities. Samples were taken from seven sites (three in the river Anoia and four in the lowest part of the river Llobregat) which showed that pollution increased downstream. This sampling took place in June and October 2005 and also in June 2006. At these sampling sites physical and chemical parameters were measured and water and benthic samples (from sediments and cobbles) were taken for biological and chemical analysis. The macroinvertebrates were collected from sand cores and sieved out at 500 and 250 µm. In order to determinate the density and the biomass organisms were separated, identified and measured in the laboratory. Microbenthic communities were studied at structural level (bacterial counting and algal biomass by chlorophyll-a analysis) and at the functional level (photosynthesis and enzyme activities). Fluorimetric techniques were used to investigate algal activity (using PhytoPAM) and the Phosphatase, α-glucosidase and Leu-Aminopeptidase extracellular as enzyme activities. The results show that the most important groups in all sampling sites in terms of density and biomass are Oligochaeta and Chironomidae, followed by Nematoda. There was a loss of species richness and an increase of the density of some specific groups following the gradient of pollution. Changes in the relative abundances and activities of algae and bacteria were also observed following this gradient.

P2-67

APLICACIÓN DE LOS INDICES DE CALIDAD BIOLÓGICA I.B.M.W.P. y A.S.P.T. EN ULLALES DE LA MARJAL DE LA SAFOR (VALENCIA, ESPAÑA)

Andreu, O.¹, Andreu, E.²¹Área Bioquímica, Departamento de Biotecnología, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos, Universidad Politécnica de Valencia. Camino de Vera, s/n. 46022 Valencia. España (osansan@btc.upv.es)²Dpto. de Biología Funcional y Antropología Física, Facultad de Ciencias Biológicas, Universitat de València. Avda. Dr. Moliner, 50. 46100. Burjassot, Valencia. España.

En los últimos años, debido a la generalización del problema de la contaminación de las aguas, los estudios sobre la composición, estructura y distribución de las comunidades acuáticas han adquirido, si cabe, mayor importancia que antaño. El aspecto biológico de la calidad del agua se refiere a las características de la comunidad de organismos que soporta en cuanto a las especies que la constituyen, su distribución y su abundancia. Los macroinvertebrados forman parte de estas comunidades y representan un grupo de organismos acuáticos que viven generalmente sobre el fondo de los lagos o ríos formando parte del macrobentos. El objetivo de este estudio fue caracterizar la calidad de las aguas de los ullales de una marjal situada al sur de la provincia de Valencia (comarca de La Safor), una marjal que por su proximidad a importantes zonas urbanas, agrícolas e industriales soporta una carga antrópica muy importante. Se seleccionaron tres Ullales distribuidos por toda la zona de estudio: Ullal Fosc, Ullal de Baltasar y Ullal de L'Estany, caracterizados por estar su proximidad a zonas urbanas, agrícolas e industriales. Se realizaron diferentes campañas de muestreo los tres ullales, tomando muestras, tanto muestras bentónicas con una red de mano de 300 µm de paso de malla y una draga Ekman en las zonas más profundas a fin de obtener macroinvertebrados, así como muestras de las aguas de las surgencias para su posterior análisis físico-químico. Tras el procesado de las muestras procedentes del bentos, obtención de los macroinvertebrados y clasificación taxonómica de los mismos, se procedió a la aplicación de los índices biológicos *Iberian Biological Monitoring Working Party* (I.B.M.W.P.) y *Average Score Per Taxon* (A.S.P.T.) con los valores numéricos obtenidos se procedió a convertir dichos valores en una clasificación cualitativa con 5 clases de calidad de las aguas (desde Clase I: Aguas de calidad Óptima hasta Clase 5: Aguas muy contaminadas). Junto a las muestras biológicas se tomaron muestras de agua para hacer una caracterización físico-química que respaldara los resultados biológicos. La calidad biológica en cada uno de los Ullales fue significativamente diferente, encontrando una calidad clase II (Aguas de Buena Calidad) en el Ullal Fosc, una calidad clase III (Calidad Moderada) en el Ullal de L'Estany y una calidad clase IV (Aguas Contaminadas) en el Ullal de Baltasar. Los indicadores físico-químicos de contaminación (Nitros, Amonio, DQO y Nitritos) mostraron valores concordantes con los valores de calidad biológica lo largo de las campañas de estudio.

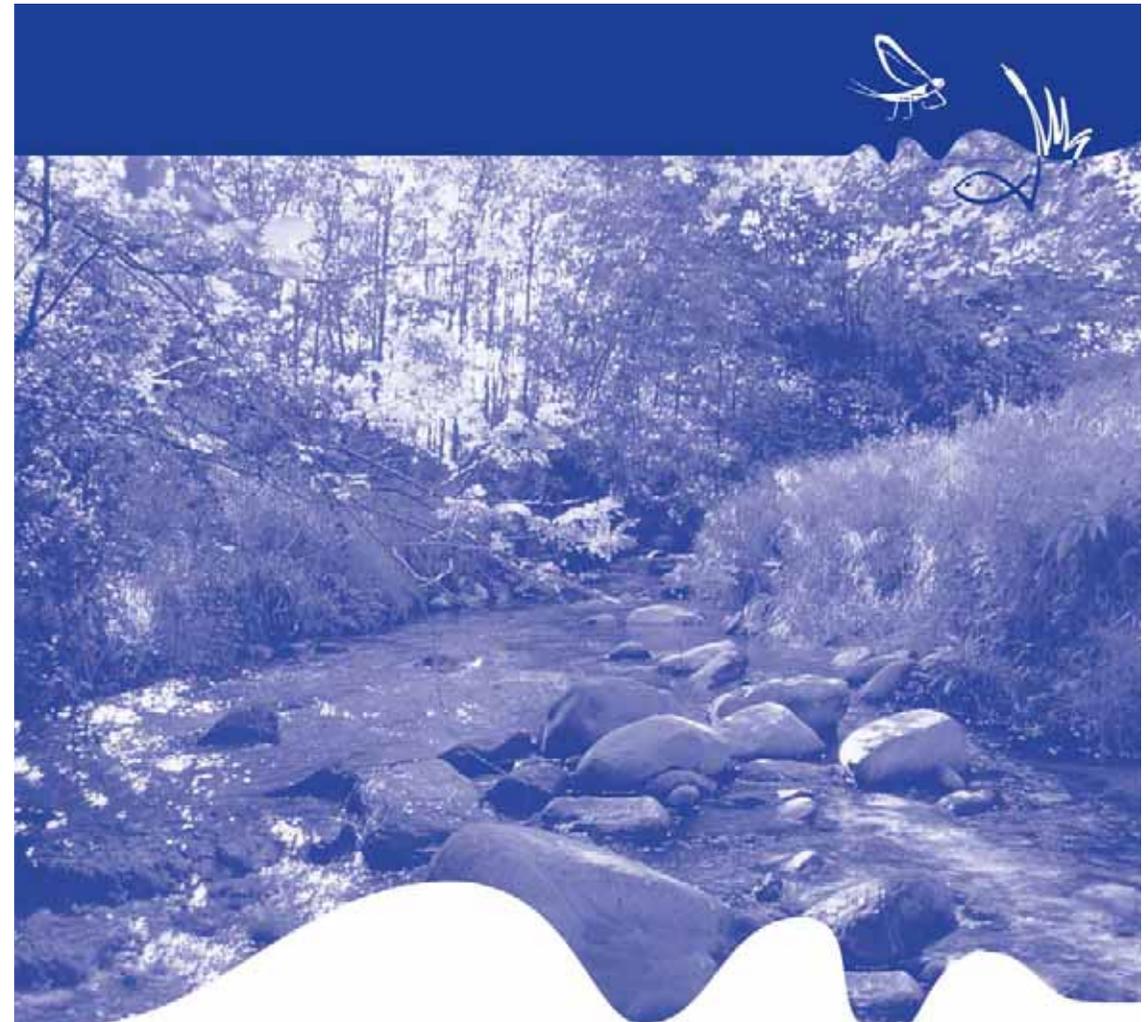
P2-69

REPERCUSIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE LA AGRICULTURA INTENSIVA SOBRE LOS HUMEDALES: EFECTO DEL COBRE EN LA SUPERVIVENCIA, DESARROLLO EMBRIONARIO Y CRECIMIENTO DE LARVAS DE ANFIBIOS

García-Muñoz E., Guerrero F., Jiménez-Gómez F., Jimenez-Melero R. & Parra, G.

Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología, Facultad Ciencias Experimentales, Universidad de Jaén. Campus "Las Lagunillas" s/n. 23071. Jaén. España (gparra@ujaen.es)

La comarca del Alto Guadalquivir se localiza al noreste de Andalucía (España). En las últimas décadas, ésta comarca ha sufrido un incremento progresivo del área dedicada a la agricultura intensiva, principalmente, al cultivo del olivo. Las actuales prácticas agrícolas están generando numerosos impactos en el ecosistema, en general, y en los humedales rodeados de éste cultivo, en particular. Esta situación ha afectado de forma negativa no sólo al número de humedales, sino también al estado de conservación de los mismos. Dentro de las distintas prácticas agrícolas realizadas, una de las que generan un mayor impacto es la utilización de productos fitosanitarios. Esta contaminación difusa es característica de las interacciones asimétricas que se establecen entre un ecosistema que se comporta como donante (en este caso la cuenca de drenaje en la que se realizan los vertidos de productos fitosanitario) y un ecosistema receptor (el ecosistema acuático). El cobre se utiliza ampliamente como fungicida en el cultivo del olivar afectando al sistema en varias épocas del año. El objetivo de este estudio ha sido determinar el grado de tolerancia a concentraciones crecientes de cobre de distintas especies de anfibios, que utilizan de forma temporal los humedales como zona de reproducción y cría. Las experiencias de toxicidad aguda se llevaron a cabo en laboratorio con puestas procedentes de distintas familias de las siguientes especies: *Pelobates cultripes* y *Discoglossus jeanneae*. Las larvas fueron expuestas en los estadios Gosner 19 y 25. Al final de las experiencias se estimó la supervivencia, el estadio de desarrollo alcanzado y el tamaño final. Con los datos recopilados se procedió al cálculo de los valores de 96h-LC₅₀ (concentración letal tras 96 horas de exposición). Después de las experiencias realizadas se ha podido constatar un menor desarrollo y crecimiento en las larvas de ambas especies expuestas a concentraciones de cobre frente a los alcanzados por las larvas de los controles. Los resultados obtenidos además indicaron una mayor tolerancia de las larvas de *P. cultripes* a las concentraciones de cobre utilizadas.



RESÚMENES PONENCIAS

FEEDBACKS BETWEEN FORM AND FUNCTION IN A STREAM LANDSCAPE

Stuart G. Fisher
Professor of Ecology
School of Life Science, Arizona State University

The relationship between form and function has been a central organizing principle in biological systems from molecules to organisms. Relationships derived at these lower levels of organization and the development of spatially explicit approaches at the landscape level, allow us now to consider how shape and form of ecosystem components influence the functioning of ecosystems. In stream ecology, landscape science provides an opportunity to analyze form and function and to consider reciprocal causation between them through an analysis of feedback systems. In running water ecosystems where functioning can be described as biogeochemical processing, shape and form are described using the language of geomorphology. It is well known that geomorphology shapes function, but is the reverse also true? Are there feedbacks wherein function modifies shape? At what scales do these feedbacks operate, what form do they take, and what are their consequences for heterogeneity and spatially-explicit pattern? Running water ecosystems illustrate several principles governing the interaction of landscape form and ecological function subsumed by the concept of "Functional Ecomorphology". Particularly lucrative are ecosystem-level interactions between geologic form and biogeochemical processes integrated by hydrologic flowpaths. While the utility of a flowpath-based approach is most apparent in streams, spatially explicit biogeochemical processing pervades all landscapes and may be of general ecological significance.

EFFECTS OF FISH INVASIONS IN STREAMS, FROM INDIVIDUAL TO ECOSYSTEM LEVELS

Kurt D. Fausch
Department of Fish, Wildlife, and Conservation Biology, Colorado State University, Fort Collins, Colorado 80523 USA

Salmonid fishes have been introduced widely throughout the world and have invaded streams in many regions. For example, rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) have been introduced to more than 87 countries, and are rapidly invading Hokkaido Island, Japan, where environmental conditions allow juvenile recruitment. A recent large-scale field experiment with collaborators showed that these invaders have strong effects at the individual level on native Dolly Varden charr (*Salvelinus malma*), reducing their foraging by nearly 70% and summer growth by 35%. At the population level, an integrated comparative study in similar streams showed that charr populations were >75% lower at sites invaded by rainbow trout. Rainbow trout also usurped most terrestrial invertebrate prey that fell into these streams, forcing charr to switch to feeding on benthic macroinvertebrates and causing community-level changes that lead to a strong trophic cascade due to decreased benthic grazers and increased periphyton. Finally, charr foraging on benthic grazers also greatly reduced emergence of adult aquatic insects from the stream, causing a 65% reduction in riparian spiders that specialize on this prey "subsidy". These results show that invasion by nonnative stream fishes like rainbow trout can cause effects that propagate across ecosystem boundaries and cause ecological surprises.

STRUCTURE AND FUNCTION IN FOOD WEBS: WHAT ENVIRONMENTAL STRESS TELLS US

Alan Hildrew
Queen Mary, University of London

Human-induced stressors on aquatic ecosystems can be considered as large-scale experiments on the form and function of aquatic food webs and on the relationship between these two. Here I will deal with two examples: anthropogenic acidification and agricultural erosion. Acidification of vulnerable systems is widespread in the developed world but legislation and economic factors have greatly reduced sulphate deposition over the last two decades and water chemistry is clearly responding. Food webs were impoverished by acidity but are recovering only very slowly in response to the chemical improvement. How did ecological function respond to acidification and did ecosystems pass through a 'regime change' that is proving difficult to reverse? At the other end of the productivity scale, chalk streams are highly productive, very biodiverse, and are still classified, based on conventional structural bioindicators, as 'high quality' ecosystems. Yet recent biogeochemical measurements suggest that, under agricultural intensification, chalk streams are major producers of greenhouse gases. Both examples suggest a less direct and immediate relationship between food web structure and function than is sometimes supposed

CLIMATE CHANGE, WETLAND RESTORATION AND ECOSYSTEM HEALTH: A MISSISSIPPI RIVER DELTA PERSPECTIVE

Irving A. Mendelssohn
Professor, Department of Oceanography and Coastal Sciences and Wetland Biogeochemistry Institute, Louisiana State University, Baton Rouge, LA 70803 USA

Global climate change scientists predict a future of accelerated sea-level rise as well as an increased frequency of extreme weather events, both of which may negatively affect coastal wetland systems and the need for their restoration. The Mississippi River Delta Wetland Ecosystem has been exposed to both types of impacts: (1) an exaggerated rate of sea-level rise due to severe land subsidence that has, in part, been responsible for approximately 480,000 ha of marsh loss since the 1930s and (2) a recent (2000) record setting drought that caused the sudden mortality of approximately 74,000 hectares of coastal salt marsh. I will discuss the causes for both types of wetland degradation, a novel method to restore degraded wetlands resulting from such impacts, and a means of assessing the ecological "health" of the restored ecosystems.

REGISTRO HISTÓRICO DE LA CONTAMINACIÓN POR HIDRO-CARBURROS AROMÁTICOS POLICICLICOS EN LAGOS REMOTOS DE EUROPA DEL ESTE

Quiroz, R., Fernandez, P., Grimalt, J.
Departamento de Química Ambiental, IQAB-CSIC. Jordi Girona 18-24, 08034-Barcelona, Cataluña, España. (rqmqam@cid.csic.es)

Los hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH) son contaminantes orgánicos tóxicos ampliamente distribuidos en el ambiente debido a sus propiedades físico-químicas y a las características de sus fuentes, que favorecen su transporte atmosférico a larga distancia. En este sentido, los lagos remotos de alta montaña constituyen un ecosistema especialmente útil para evaluar la importancia de este mecanismo de transporte de contaminantes, ya que su presencia en el agua o sedimento de estos lagos está relacionada necesariamente con su transporte atmosférico y posterior deposición. En el estudio que se presenta se han determinado las concentraciones de PAH en la columna sedimentaria de dos lagos de alta montaña del este de Europa: el lago Negro (2036 m snm.) en Rumania y el Bubreka (2282 m snm) en Bulgaria, previamente datada mediante la técnica del ²¹⁰Pb, con el fin de determinar la magnitud y la evolución histórica de la contaminación asociada a los procesos de combustión en esta zona de Europa. Los análisis se realizaron mediante extracción secuencial del sedimento húmedo en ultrasonidos, con metanol y una mezcla de diclorometano:metanol (2:1). Posteriormente, el extracto se sometió a una purificación por saponificación y fraccionamiento por cromatografía de adsorción en columna con alúmina. La determinación cuantitativa se llevó a cabo por cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) por ionización por impacto de electrones y modo selectivo de iones (EI-SIM). El lago Bubreka mostró una tasa de sedimentación promedio de 408 g/m² año (CV del 47%), a diferencia del lago Negro que fue de 82 g/m² año (CV del 21%). Los niveles máximos de PAH difieren significativamente entre ambos lagos (2225 ng/g en el lago Negro y 1385 ng/g en el Bubreka), así como los niveles de fondo (en el intervalo de 29-58 ng/g y 142-242 ng/g, en Negro y Bubreka respectivamente). Estos niveles son de igual orden o superior a los descritos en lagos de Europa central (430-910 ng/g) y significativamente más bajos que en las montañas Tatras (13000-18000 ng/g). En ambos lagos se observa un aumento significativo de la concentración de estos compuestos desde los niveles de fondo a principios de la década de los cuarenta, niveles máximos entre 1960-1980 en el caso del lago de Rumania y entre 1950-1970 en el caso de Bulgaria, con un descenso posterior a valores mínimos en la década de los 90 y nuevo aumento en el presente, más acusado en el lago Bubreka, donde los niveles máximos corresponden a la capa superficial.

AVALIAÇÃO DA ECOTOXICIDADE DE FÁRMACOS USANDO ALGAS VERDES UNICELULARES *CHLORELLA VULGARIS*

A.R. Machado, A.R. Lima, Aurora Silva, S.A. Figueiredo, C. Delerue-Matos-REQUIMTE, Instituto Superior de Engenharia do Porto, Rua Dr António Bernardino de Almeida 431,4200-072 Porto, Portugal. (cmm@isep.ipp.pt)

As características físico-químicas e microbiológicas de um efluente, por si só, não permitem avaliar o seu impacto ambiental, pois não permitem prever os efeitos sobre o ecossistema. Somente os sistemas biológicos (organismos ou parte deles) podem detectar os efeitos tóxicos das substâncias. Através de testes de toxicidade laboratoriais, o potencial tóxico das substâncias químicas é testado contra o sistema de auto-proteção dos organismos-teste, que reagem ao efeito global das substâncias presentes no meio. Uma das principais vantagens da utilização dos ensaios de toxicidade sobre as análises físico-químicas e microbiológicas é terem em consideração as interações dos compostos analisados entre si e com o meio ambiente. Existe uma grande variedade de testes de ecotoxicidade de eficiência reconhecida sendo, no entanto, os de curta duração os mais utilizados. As algas desempenham um papel importante no equilíbrio dos ecossistemas aquáticos pertencendo ao primeiro nível da cadeia trófica. Assim, qualquer perturbação na sua dinâmica poderá afectar os níveis mais elevados do ecossistema. Estes organismos são ainda muito sensíveis a variações no seu ambiente e apresentam a vantagem de ter um curto ciclo de vida, permitindo a avaliação de efeitos tóxicos ao longo de várias gerações. Neste trabalho realizaram-se testes de ecotoxicidade, usando a microalga *Chlorella vulgaris* de medicamentos pertencentes ao grupo dos psicofármacos, com o objectivo de prever o efeito sobre os ecossistemas, da descarga destes compostos no meio hídrico receptor. Os estudos ecotoxicológicos realizados consistiram em submeter a microalga a diferentes concentrações dos medicamentos por um período de 72 horas, com iluminação contínua e agitação manual. O crescimento da *C. vulgaris* foi avaliado por densidade óptica e comparado com um controlo, não sujeito à adição de fármaco, permitindo desse modo o cálculo da taxa de inibição para cada uma das concentrações e a estimativa da concentração efectiva da substância que inibe o crescimento de 50% da população (CE50). Foram testados psicofármacos de diferentes laboratórios, contendo fluoxetina de 20 mg por cápsula como substância activa. Obtiveram-se para os diferentes fármacos valores de CE50 entre 0,2 e 0,8 mg.L⁻¹. Estes valores indicam uma elevada ecotoxicidade, sendo previsíveis eventuais efeitos adversos nos ecossistemas aquáticos receptores.

VARIACION POBLACIONAL DE HIDROBIONTES Y RELACION CON NIVELES DE TOXICIDAD AMBIENTAL EN EL EMBALSE MANUEL AVILA CAMACHO, PUEBLA, MEXICO

¹Mangas-Ramírez E., ²Mayeli S. M., ³Luñoz-Gutiérrez I., ⁴Molina A. H., ⁵García F. L. M. y ⁶Avendaño Martínez L.
¹Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Laboratorio de Limnología, Escuela de Biología, Ciudad Universitaria, Puebla, México.
²Posgrado en Ciencias del Mar y Limnología, Universidad Nacional Autónoma de México.
³Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Laboratorio de Zoofisiología, Escuela de Biología, Ciudad Universitaria, Puebla, México.
⁴Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Laboratorio de Reactivos de Macromoléculas, Escuela de Biología, Ciudad Universitaria, Puebla, México
⁵Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Laboratorio de Pruebas Especializadas, Facultad de Ciencias Químicas, Ciudad Universitaria, Puebla, México. (emangasmx@yahoo.com.mx)

Durante la segunda y tercera semana de Agosto de 2005 se presentó una mortandad atípica de carpas (*Cyprinus carpio*) en el Embalse Manuel Ávila Camacho, Estado de Puebla, Por lo que se realizó un estudio sobre la calidad del agua evaluando 17 parámetros incluidos metales pesados, cianuros y plaguicidas. Así mismo se colectó agua del sistema para realizar pruebas de toxicidad aguda en dos especies de peces y una especie de cladócepo, se realizó la búsqueda y cuantificación de peces mediante un sonar digital dentro del sistema. Los resultados revelaron concentraciones de hasta 100 veces superiores a lo permitido en la norma para los metales pesados, cianuros y niveles altamente tóxicos de amoníaco disuelto. Sin embargo, pese a que el sistema presenta valores altos de una gran cantidad de sustancias potencialmente tóxicas, la asociación química que ocurre entre ellos y la materia orgánica no permite que estén biodisponibles para causar una elevada toxicidad. (Dado que se encontraron poblaciones numerosas de peces vivos en el sistema). La concentración letal media reportó bajos niveles de toxicidad afectando exclusivamente a las carpas en rangos agudos. Se concluye que la mortandad se debió a condiciones de estrés propiciada por una baja concentración de oxígeno disuelto, condiciones de estrés por el contacto continuo con los contaminantes arriba descritos y concentraciones elevadas de amoníaco. Se discute el aparente frágil equilibrio entre el acúmulo de sustancias tóxicas y su aparente inocuidad. Proyecto apoyado por CONACYT-SEMARNAT 2002-C01-0805.

EFFECTOS TÓXICOS DE VERTIDOS ÁCIDOS PROCEDENTES DE LA MINA DE ARINTEIRO (TOURO, A CORUÑA) SOBRE LA COMUNIDAD DE PERIFITON

De la Peña, S., Barreiro, R.
Dept. Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. Fac. Ciencias. Univ. Coruña. Campus Zapateira s/n 15071 A Coruña, España. (spena@udc.es)

Diversos estudios recientes sobre acidificación se han centrado en actividades antropogénicas como las minas. Estas minas, además de los vertidos de metales propios de su actividad, producen oxidaciones e hidrólisis de sulfuros metálicos (en particular de pirita) dando lugar a la formación de sulfatos de hierro y a la producción de acidez. La interacción de la acidificación y los metales afecta a toda la comunidad acuática; dentro de la comunidad acuática un grupo fuertemente afectado son las algas. La mina de Arinteiro (Touro, A Coruña) es uno de los principales yacimientos de cobre existentes en Galicia. Debido a su explotación, abandonada actualmente, existe una amplia superficie cubierta por escombros que no han sido restauradas y ejercen un impacto negativo sobre su entorno. El objetivo de este trabajo fue estudiar el efecto de los aportes ácidos de la mina de Arinteiro sobre el ecosistema acuático usando para ello tanto medidas físico-químicas como medidas de la comunidad de perifiton, diatomeas principalmente, sobre sustrato natural. Además se evaluó el uso de medidas taxonómicas (riqueza específica y diversidad de diatomeas) y no taxonómicas (biomasa total y algal) en estudios de monitorización de este tipo de contaminación. La interacción de los metales pesados y de la acidez procedentes de la mina de Arinteiro provocan un efecto negativo sobre la calidad físico-química del agua de los ríos de la zona. Se ha encontrado una heterogeneidad en la magnitud del impacto contaminante, siendo la contaminación más evidente en un pequeño afluente al que vierte directamente la mina. El aporte contaminante provoca un cambio en la comunidad de diatomeas, apareciendo especies típicas de ambientes ácidos como *Eumotia exigua*, *Eumotia tenella* y especies del género Pinnularia. Comparando distintas medidas de la comunidad de perifiton, la riqueza específica proporciona resultados más consistentes con las estimas físico-químicas de la contaminación que la diversidad o la biomasa. La gran variabilidad en las estimas de biomasa y la no correlación entre éstas y las medidas físico-químicas desaconseja el uso de la biomasa a la hora de monitorizar este tipo de contaminación. Los resultados de este estudio apoyan la utilidad de las diatomeas como unas válidas indicadoras de contaminación por vertidos ácidos mineros.

ABUNDANCIA, DENSIDAD, BIOMASA Y PRODUCCIÓN ÍCTICA EN CUATRO EMBALSES DE LA CUENCA DEL RÍO GUADALQUIVIR. ¿EXISTEN FACTORES DETERMINANTES?

Lara, G.¹, Encina, L.², Rodríguez-Ruiz, A.², Benjumea, R.², Sánchez-Carmona, R.² & Rodríguez-Sánchez, V.¹
¹ Escuela de Biología y Química, Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco - Chile.
² Departamento de Biología Vegetal y Ecología, Facultad de Biología, Universidad de Sevilla - España.
 (glara@uct.cl)

El objetivo del presente trabajo es determinar los factores ambientales que potencialmente explican la abundancia, densidad, biomasa y producción íctica en cuatro embalses de la cuenca del Río Guadalquivir. Las asociaciones ícticas de cada embalse fueron muestreadas en condiciones contrastadas (estratificación y mezcla) mediante métodos directos (trasmallos) e indirectos (técnicas hidroacústicas). La información hidroacústica fue procesada y estimada la densidad en unidades de superficie (peces/ha) y de volumen (peces/m³) tras el análisis cualitativo de los resultados obtenidos por los métodos directos. En cada embalse, con la información conjunta obtenida tanto en las capturas de peces como con las técnicas hidroacústicas, se estimó la abundancia, la densidad media, la biomasa y la producción íctica de cada una de las especies. La información íctica fue contrastada mediante técnicas de análisis multivariado con variables ambientales. Los resultados indican que la abundancia, densidad, biomasa y producción de peces están relacionadas con la forma del embalse; así los embalses extendidos y de baja profundidad media (Aracena y Colomera), son los que presentan los mayores valores a diferencia de los embalses de forma encauzada y de alta profundidad (Quiebrajano y Bembézar) donde se limitaría la abundancia, densidad, biomasa y la producción íctica.

Financiamiento: Proyecto DIPUCT N° 2004-4-01. Universidad Católica de Temuco -Chile.

A NOTE ON FLOATING MATERIAL AND ASSOCIATED INVERTEBRATES

Rosado, J.¹, Morais, M.¹, Tockner, K.², Pinto, P.¹, Pedro, A.¹
¹ Centro de Ecología e Ambiente, Uni. Évora, PITE Rua Barba Rala n. °1, 7005-345 Évora, Portugal
² Eawag, Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Überlandstrasse 133, 8600 Dübendorf, Switzerland
 (joana_rosado@yahoo.com)

The understanding of the complex interactions between hydrology and ecology will be of great importance to study the effect of natural flooding on terrestrial invertebrates in temporary Mediterranean streams. The aim of this study is to quantify the floating organic material that is transported downstream within the floods and the associated arthropods communities in a temporary stream in Southern Portugal.

The samples were collected in Pardiela stream in 2004 and 2005. The sampling was performed in every flood event. The samples were taken randomly along the river bankside in organic material accumulations. In every sampling event 10 samples (25 cm per 25 cm) were collected.

Floods are responsible for the transportation of large quantities of organic material downstream. Floating with that material we have the invertebrates that are caught by the increasing water. The three major orders that we caught with the floating material are coleoptera, arachnida and hymenoptera. The abundance of arthropods in the accumulated organic material decreases days after the flood. However, the communities change with the movement of invertebrates across the different habitats.

EVALUACIÓN DE LA COMUNIDAD DE TRICHOPTERA EN EL RÍO DEVA (OURENSE, N.O. ESPAÑA) AFECTADO POR UNA MINICENTRAL HIDROELÉCTRICA

Álvarez-Troncoso, R., Benetti CJ & Garrido, J.
 Departamento de Ecología y Biología Animal, Facultad de Biología, Universidad de Vigo, Lagoas Marcosende, 36200 Vigo, Pontevedra (España), Tl. (34) 986 812581, Fax (34) 986 812556,
 (roaltron@gmail.com.)

En esta comunicación se presentan los resultados de un trabajo realizado en el río Deva, uno de los afluentes del río Miño a su paso por la provincia de Ourense, afectado por una minicentral hidroeléctrica (situada en el municipio de Quintela de Leirado).

El objetivo es evaluar los posibles efectos de esta estructura sobre las comunidades de macroinvertebrados, en nuestro caso en particular, sobre las especies del orden Trichoptera. El estudio se realizó durante el periodo 2001-2002 en cinco tramos representativos del río. Se plantearon muestreos estacionales durante los cuales se tomaron muestras de agua y se midieron los parámetros físicos y químicos in situ. A su vez se recogieron muestras de fauna en diferentes microhábitats en las estaciones de muestreo que se localizaron aguas arriba de la central, inmediatamente después de la misma y unos kilómetros más abajo, con el objetivo de observar el efecto de esta construcción.

Se capturaron ejemplares de larvas de tricópteros pertenecientes a 13 familias. Entre las especies identificadas se encontraron las siguientes:

Lepidostoma hirtum (Fabricius, 1775), *Hydropsyche incognita* (Pitsch, 1993), *Plectrocnemia laetabilis* (McLachlan, 1884), *Micrasema servatum* (Navás, 1918), *Rhyacophila adjuncta* (McLachlan, 1884) y *Polycentropus intricatus* (Morton, 1910.)

Se evalúa la abundancia y riqueza, así como la variación espacial de las comunidades de tricópteros.

CAMBIOS EN LA CONCENTRACIÓN DE COMPUESTOS ORGANOCOLORADOS (OCs) DURANTE LA METAMORFOSIS DE INSECTOS ACUÁTICOS: IMPLICACIONES A NIVEL DE LA RED TRÓFICA

Bartrons, M.¹, Grimalt J.O.², Catalan, J.¹
¹ Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC). (mbartrons@ceab.csic.es)
² Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona

Se ha estudiado la concentración de compuestos organoclorados (policlorobifenilos (PCBs), diclorodifeniltricloroetano (DDT) y análogos, hexaclorociclohexanos (HCHs) y hexaclorobenzeno (HCB)) en larvas y pupas de insectos acuáticos (*Polycentropus flavomaculatus*, *Chironomidae*, *Limnephilidae* y *Ceratopogonidae*) de algunos lagos de alta montaña de los Pirineos (Parque Nacional de Aiguestortes i Estany de Sant Maurici). Para ello se utilizó un cromatógrafo de gases equipado con un detector captura de electrones (GC-ECD; Hewlett-Packard 5890 Series II), después de extracción con hexano-diclorometano (4:1) y purificación con ácido sulfúrico concentrado. Asimismo, se estudiaron las proporciones de isótopos estables (¹³C y ¹⁵N) mediante un espectrómetro de masas Delta C Finnigan MAT acoplado en línea a un analizador elemental Carlo Erba CHNS, a través de una interfase Finnigan conflu 2.

Los resultados de este estudio mostraron una disminución de la señal isotópica del ¹³C de las pupas respecto a las larvas, ningún cambio a nivel de ¹⁵N y un aumento significativo de la concentración de compuestos organoclorados (OCs) en las pupas. De acuerdo con estos resultados, la síntesis de nuevos tejidos durante la fase de pupa en los insectos holometábolos demanda altas tasas de nitrógeno para la síntesis de proteínas reguladoras y/o estructurales que se cubren con el catabolismo del músculo. Si las pupas excretasen una parte de los compuestos metabolizados, se encontraría un aumento en la señal de ¹⁵N, como se puede observar en fenómenos de estrés nutricional. Sin embargo, al producirse la excreción justo después de la eclosión, conjuntamente con el meconio, la señal de ¹⁵N no se ve modificada. Por el contrario, la respiración del músculo hace decrecer la señal de ¹³C del organismo, por estar más enriquecido en este isótopo estable en comparación a los otros tejidos y perderse dióxido de carbono a través de la cutícula. Esta disminución de la señal de ¹³C puede estar un poco atenuada por el fraccionamiento de la respiración en sí misma. Por otro lado también se produce el aumento en la concentración de compuestos organoclorados en las pupas debido a la pérdida de masa.

NEW METHODS FOR QUANTIFYING THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON THE DYNAMICS OF LAKES AND RESERVOIRS

Glen George

Senior Scientist at the Centre for Ecology and Hydrology, Lancaster, UK

In the EU project CLIME we have developed new methods for monitoring and modelling the effects of climate change on lakes located in Northern, Western and Central Europe. These methods included the downscaling of Regional Climate Models, integrated lake-catchment modelling and an analysis of the historical changes recorded in more than twenty lakes. In this presentation, I describe some of these approaches and explore ways in which they can be applied to lakes and reservoirs in the Mediterranean region. The projected changes in the climate will have a major effect on the dynamics of lakes and reservoirs in this region.

Particular attention is currently being paid to the quantitative effects of the projected reductions in the rainfall. Less attention has been paid to the potential qualitative effects on lake chemistry and biology. These include more prolonged deep water anoxia, the increased incidence of algal blooms and an increase in the colour of water flowing through peat and forest soils.



P2-54

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL IMPACTO DE LAS ESPECIES EXÓTICAS: *GAMBUSIA HOLBROOKI* Y *PROCAMBARUS CLARKII* SOBRE ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE ANFIBIOS EN LA REGIÓN DE MURCIA

Egea-Serrano, A., Verdiell-Cubedo, D., Andreu-Soler, A., Ruiz-Navarro, A., Oliva-Paterna, F.J. & Torralva, M.
Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia. España. (aegea@um.es)

Desde hace unas décadas la comunidad científica viene alertando sobre el progresivo declive de las poblaciones de anfibios en todo el mundo, siendo la dispersión de especies exóticas en los sistemas acuáticos uno de los factores implicados en este declive.

Dado que la distribución de una especie invasora es uno de los factores clave en el potencial impacto sobre las comunidades acuáticas nativas, su estudio junto a otros aspectos como el análisis de las preferencias de hábitat supone una herramienta clave para la gestión de dichas comunidades.

El cangrejo de río americano (*Procambarus clarkii*) y la gambusia (*Gambusia holbrooki*) están consideradas como especies ampliamente distribuidas y con un elevado potencial invasor, adicionalmente, estudios recientes revelan que su presencia en los sistemas acuáticos afecta negativamente a las comunidades de anfibios allí presentes. En la Región de Murcia ambas especies han sido detectadas en numerosos y diversos cuerpos de agua, lo que plantea una amenaza para las poblaciones de anfibios de la Región.

Así, los objetivos del presente trabajo fueron: a) estudiar la distribución y uso de los cuerpos de agua por *P. clarkii* y *G. holbrooki* en la Región; b) determinar el grado de solapamiento de la distribución de ambas especies y las áreas prioritarias para la conservación de los anfibios (APCA).

En relación al uso del hábitat ambas especies mostraron una presencia mayoritaria en cuerpos de agua antropizados tanto lóticos como lénticos. El grado de solapamiento entre las APCA y las cuadrículas con presencia de estas especies fue bajo (15% para *P. clarkii* y 12% para *G. holbrooki*), si bien ello no representa una selección negativa de las especies estudiadas sobre hábitats incluidos en las APCA. En la Región de Murcia los anfibios utilizan, principalmente con fines reproductores, pequeños cuerpos de agua antropizados (albercas, charcas, balsas de riego, etc.). La elevada presencia de *P. clarkii* y *G. holbrooki* en los sistemas acuáticos aludidos, sugeriría que estas especies podrían representar una seria amenaza para las poblaciones de anfibios de las APCA de la Región de Murcia.

P2-56

PLAN ANDALUZ PARA EL CONTROL DE LAS ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS

Fernando Ortega, Antonio Franco & Carmen Rodríguez-Hiraldo
Dirección General de Gestión del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Av. Manuel Siurot 50, 41071, Sevilla.
(fernando.ortega@juntadeandalucia.es)

Desde finales de 2004 se está llevando a cabo en Andalucía, el Plan Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía. La finalidad de este Plan es la gestión de las Especies Exóticas que muestran un carácter invasor o que pueden llegar a desarrollarlo, poniendo en peligro de modo real o potencial el estado de conservación de los ecosistemas andaluces o el estado sanitario y económico de colectivos humanos específicos. Son muchas las especies exóticas invasoras de flora y fauna que están presentes en la actualidad en los medios acuáticos andaluces (*Eurocheir sinensis*, *Pacifastacus leniusculus*, *Azolla filiculoides*, *Pistia stratiotes*, etc.). El objetivo principal de esta ponencia es presentar de forma general las líneas de acción del Plan Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras, y los principales resultados obtenidos hasta el momento en distintas actuaciones llevadas a cabo en medios acuáticos, relacionadas con: 1-Inventario y Seguimiento de las Especies Exóticas Invasoras, para detectar las especies más problemáticas; 2-Control de las Especies Exóticas Invasoras, y compensación o corrección de impactos; 3-Campañas de Sensibilización y Formación, dirigidas a los ciudadanos y a otros agentes implicados (viveristas, importadores y criadores de mascotas, ayuntamientos y otras administraciones, cofradías de pescadores, centros de jardinería, etc.).

P2-55

ERRADICACIÓN DEL SALVELINO (*SALVELINUS FONTINALIS*) EN LA LAGUNA GRANDE DE PEÑALARA (MADRID)

Toro, M.¹, Granados, I.² & Rubio-Romero, A.²
¹ Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX). Paseo Bajo Virgen del Puerto, 3. 28005 Madrid, Spain.
² Centro de Investigación y Gestión Puesto del Perdón. Parque Natural de Peñalara. Ctra M-604, Km. 27.6. 28740, Rascacfría, Madrid, Spain.
(manuel.toro@cedex.es)

En la década de 1970 se introdujo en la laguna Grande de Peñalara (Sierra de Guadarrama, Madrid) el salvelino (*Salvelinus fontinalis*). Con anterioridad a su introducción no existía ninguna especie piscícola en la laguna. La introducción del salvelino produjo un cambio notable en las poblaciones del resto de organismos acuáticos, eliminando de la laguna ciertas especies de anfibios e invertebrados de gran talla, presas fáciles de este depredador. Por el contrario, favoreció el desarrollo de especies de pequeño tamaño que anteriormente no eran capaces de competir con las especies desaparecidas.

En 1999 comenzó la erradicación del salvelino de la laguna Grande de Peñalara, mediante el método de pesca intensiva con red de agalla múltiple. Durante este proceso se retiraron más de 550 peces, de hasta un máximo de 4 años de edad. Tras la erradicación, completada definitivamente en 2002, se ha observado una rápida recuperación de las poblaciones de macroinvertebrados acuáticos. El número de familias de este grupo de organismos ha aumentado de 9-13 antes de la erradicación, a 23 familias en la actualidad. Prácticamente todas las especies que habitaban la laguna persisten en ella, pero a éstas se han sumado un importante número de taxones, entre los que se cuentan fundamentalmente insectos acuáticos de gran talla (heterópteros, coleópteros y odonatos). También se ha observado la recolonización de la laguna por parte de 4 especies de anfibios que previamente habían desaparecido como consecuencia de la presión depredadora del salvelino.

P2-57

PROGRAMA DE CONTROL DEL CANGREJO CHINO (*ERIOCHEIR SINENSIS*) EN ANDALUCÍA

Vivas, S.¹, Marín, S.¹, Algarín, S.², & Franco, A.³
¹ Plan Andaluz para el Control Especies Exóticas Invasoras. Tragsa, Polígono Industrial Parsi Cinco s/n, 41016, Sevilla
² CONEI, Edif. Exposición Inca C/ Gracilazo s/n 41092 Sevilla.
³ Dirección General de Gestión del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente, Junta de Andalucía, Av. Manuel Siurot 50, 41071, Sevilla.
(mvivas@tragsa.es)

El cangrejo chino (*Eurocheir sinensis*) es una especie exótica invasora procedente de Asia que en la actualidad se encuentra distribuida por gran cantidad de ecosistemas acuáticos de toda Europa (Alemania, Dinamarca, Luxemburgo, este de Suecia, sur de Finlandia, Polonia, Checoslovaquia, Holanda, Bélgica, norte de Francia e Inglaterra) y Norteamérica (California, Ontario, Great Lakes, y Louisiana). En la Península Ibérica, ha sido citado en Portugal (Lisboa), y se ha confirmado su presencia desde 1997 en el tramo bajo del río Guadalquivir, donde, por el momento, parece que se encuentra confinada a la zona del interior del puerto de Sevilla. Su vía de introducción más probable ha sido a través de las aguas de lastre. En Europa, su estatus invasor y la historia de cada invasión varía según las condiciones ambientales de la zona pero, en general, mantiene una pauta típica. Desde la primera observación y tras unos años en los que se mantiene una densidad de población baja, sigue una gran explosión demográfica de la especie. La Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía, consciente de este problema, comenzó en 2001 un programa de prospección y control de la especie en el tramo bajo del río Guadalquivir (Sevilla). El objetivo general del programa consiste en el control de la población del puerto de Sevilla y el conocimiento exacto de la distribución de la especie en la zona aguas abajo del puerto, apoyándose en otros objetivos secundarios como son el estudio de las técnicas de muestreo más eficaces y el conocimiento de la biología de la especie en la zona. Desde el comienzo del programa se han recogido más de 550 ejemplares. Excepto 5 de ellos, todos se han capturado dentro de la zona portuaria. La esclusa del puerto podría estar obstaculizando el paso de cangrejo chino en su migración aguas abajo impidiendo así su reproducción, sin embargo, uno de los individuos capturado en aguas libres era una hembra ovada, lo que advierte de la posibilidad de que se den fugas puntuales efectivas que desencadenen en una invasión real.

P2-50

CYMODOCEA NODOSA vs CAULERPA PROLIFERA: EFECTOS SOBRE LA COMUNIDAD DE PECES JUVENILES Y DE TALLA PEQUEÑA EN LA LAGUNA COSTERA DEL MAR MENOR (SE, PENÍNSULA IBÉRICA)

Verdiell-Cubedo, D., Andreu-Soler, A., Oliva-Paterna, F.J. & Torralva, M. Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología. Universidad de Murcia. 30100 Murcia. España. (verdiell@um.es)

El Mar Menor es una de las lagunas costeras de mayor extensión e importancia, desde una perspectiva conservacionista, de la cuenca mediterránea. Durante las últimas décadas la laguna ha sufrido un aumento de las actividades relacionadas con el turismo (urbanización del litoral, construcción de puertos deportivos, creación de canales artificiales de conexión con el Mediterráneo) y de la contaminación orgánica e inorgánica de sus aguas producto de la entrada de nutrientes procedentes del Campo de Cartagena. Como resultado de la modificación drástica de las condiciones del hábitat, la mayor parte de las praderas del macrofito acuático *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson han sido sustituidas por densas praderas de la macroalga invasora *Caulerpa prolifera* (Forsskal) Lamouroux, provocando profundos cambios en las comunidades biológicas de la laguna. El objetivo de este trabajo fue comparar parámetros biológicos (abundancia, biomasa, riqueza de especies, Índice de Diversidad de Shannon-Weaver, Índice de Equitatividad de Pielou) de las comunidades de peces juveniles y de talla pequeña presentes en localidades con praderas de *C. nodosa* y localidades con praderas de *C. prolifera* en las zonas someras litorales del Mar Menor. Las localidades con presencia de *C. nodosa* se caracterizaron por presentar una mayor abundancia, biomasa y riqueza total de especies de peces con respecto a aquellas localidades con presencia de *C. prolifera*. Esta situación podría estar relacionada con las condiciones desfavorables que ofrece esta última especie para las comunidades de peces: fondos anóxicos, liberación de sustancias tóxicas volátiles y menor disponibilidad de alimento.

P2-52

CARACTERIZAÇÃO DE RECURSOS TRÓFICOS PARA PROCAMBARUS CLARKII NA LAGOA DAS SETE CIDADES (SÃO MIGUEL-AÇORES): EGERIA DENS A E EPIFAUNA ASSOCIADA

Plana, V., Picanço, A.L., Costa, A.C. Dpto. Biología. Univ. dos Açores. Campus universitário de Ponta de Ponta Delgada - Apartado 1422 Rua da Mae de Deus,13A. PT 09501-801 Ponta Delgada. Sao Miguel - Açores. Portugal (xenso2@yahoo.es)

A introdução de espécies tornou-se um fenómeno habitual que requer múltiplos e complexos estudos, pois os efeitos que podem produzir estas espécies nos ecossistemas afectam gravemente ao seu equilíbrio natural. O objetivo do presente trabalho é contribuir para o estudo da espécie invasora de lagostim *Procambarus clarkii* (Crustacea: Decapoda) através da caracterização do hábitat que esta espécie encontra na Lagoa das Sete Cidades (São Miguel - Açores) no, eadamentene no que diz respeito à disponibilidade de recursos tróficos.

A macrófita aquática *Egeria densa* (Elodea), ela própria uma espécie invasora e os macroinvertebrados que lhe estão associados, foram estudados para contribuir para o conhecimento da ecologia trófica de *P.clarkii* na Lagoa. De facto, a abundância desta planta na lagoa, o facto de servir de substrato de numerosas espécies de macroinvertebrados, e o seu consumo por parte dos lagostins aí presentes conforme indicariam os estudos prévios de conteúdos estomacais, foram determinantes para constatar da importância de *E. densa* e da respectiva epifauna como recursos tróficos. Assim, para avaliar a disponibilidade de alimentos para *P. clarkii* na lagoa das Sete Cidades foram efectuadas 4 amostras de *Egeria densa* num quadrado de 1m² onde se determinou a respectiva biomassa bem como os vários grupos de macroinvertebrados bentónicos aí presentes. Assim, verificou-se a presença de principalmente larvas de insectos (*Chironomidae*) e os gastrópodos *Ferrissidae* e *Physidae*. Determinou-se a abundância dos vários grupos de macroinvertebrados aquáticos por unidade de peso fresco e seco da planta, caracterizando assim a disponibilidade destes recursos tróficos na Lagoa das Sete Cidades.

P2-51

PATRONES DE DISTRIBUCIÓN DE LOS HELÓFITOS DEL BAJO GUADIANA EN RELACIÓN A LAS CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT

Macías, F. J.¹, Peña, J.¹, Blanco-Garrido, F.², Hermoso, V.² & Prenda, J.²
¹Dpto. Ciencias Agroforestales, Campus Universitario de La Rábida, Universidad de Huelva.
²Dpto. Biología Ambiental y Salud Pública, Campus Universitario de El Carmen, Universidad de Huelva. (jprenda@uhu.es)

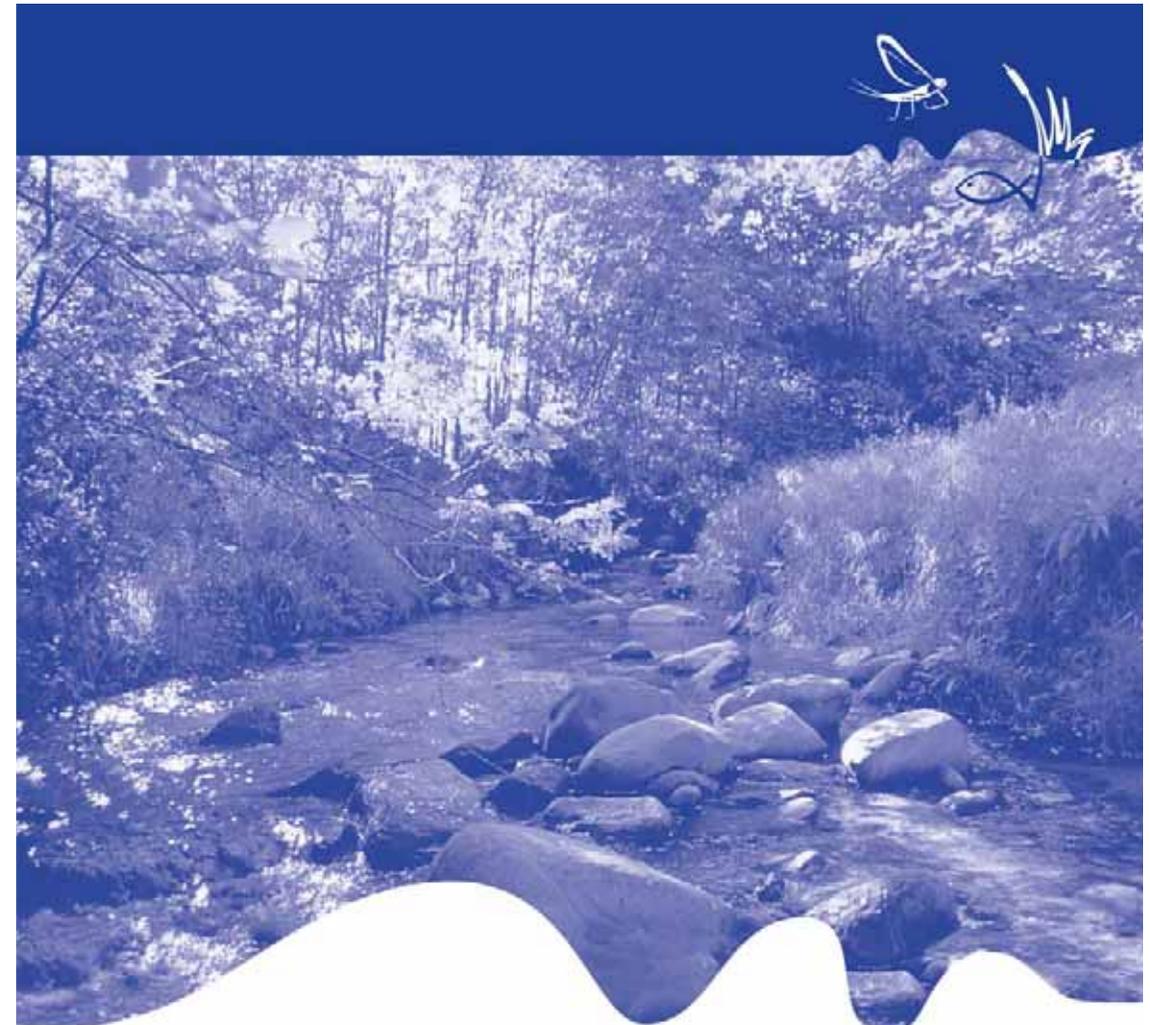
El tramo bajo del río Guadiana presenta singularidades desde el punto de vista florístico y de su vegetación debido fundamentalmente a su abrupta orografía y a situarse en una zona de transición entre sectores biogeográficos. Consecuencia de la compleja orografía son las numerosas cuencas pequeñas que tributan al cauce principal favoreciendo una alta heterogeneidad ambiental. Se presenta este área de hábitats contrastados como un marco excepcional para el estudio de los patrones de distribución de plantas y de los mecanismos ecológicos que subyacen a los mismos, como la sucesión y la competencia. Los helófitos o plantas anfibias son vegetales criptófitos que poseen sus yemas perennes enterradas en el sustrato encharcado por debajo del nivel del suelo. Le elección de estas especies perennes está indicada para la observación de fenómenos de competencia y sucesión integrados a lo largo del tiempo. En el año 2005 se muestrearon 29 localidades en ambas vertientes del bajo Guadiana, en cada una de las cuales se realizaron seis transectos de 10 metros de cobertura lineal perpendiculares al cauce. En el total de los 174 transectos realizados se registraron las coberturas de 195 especies vegetales, de las cuales 35, pertenecientes a 19 géneros, se correspondían con helófitos propiamente dichos. Los géneros mejor representados fueron *Juncus*, *Scirpus* y *Carex*, con siete, tres y tres especies respectivamente. Las especies de helófitos se agruparon según patrones de distribución de afinidad y exclusión en diferente grado. Se observó un gradiente de dominancia, desde comunidades diversas conformadas por varias especies, hasta situaciones de dominancia total de una especie, como fue el caso de las invasoras *Spartina densiflora* o *Arundo donax*. Como resultado del análisis de la distribución de cada uno de los helófitos a lo largo del área de estudio se proponen diferentes patrones de asociación y exclusión de los mismos, consecuencia de posibles fenómenos competitivos entre especies, y se identifican diferentes estados sucesionales.

P2-53

PROGRESSION OF TWO EXOTIC FRESHWATER CRAYFISHES IN NORTH PORTUGAL: PACIFASTACUS LENIUSCULUS & PROCAMBARUS CLARKII

Costa, A. M.¹, Bruxelles, S.², Bernardo, J. M.¹, Teixeira, A.³, Ilhéu, M.¹
¹ Departamento de Ecologia, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho 59, 7000-671 Évora.
² Direcção Geral das Florestas, Av. João Crisóstomo 28, 1069-040 Lisboa
³ Escola Superior Agrária de Bragança, Instituto Politécnico de Bragança, 5300 (sofiabruelas@dgr.min-agricultura.pt)

The populations of the European native crayfish have been suffering a generalised regression. In Portugal there is only one species, the white clawed crayfish, *Austropotamobius pallipes*. During the last decades, a sharp regression of these populations took place and they are presently extinct or almost extinct in the Portuguese waters. Meanwhile, two American species invaded inland waters, both coming from Spain where they were intentionally introduced. The red swamp crayfish, *Procambarus clarkii*, a sub-tropical species, developed a fast spread from the Caia region (Alentejo). This species is extremely resistant to severe climatic conditions, living in such contrasting environments as South or Northeast streams of Portugal. Recently a new exotic species, the signal crayfish *Pacifastacus leniusculus*, a cold-water crayfish invaded the Portuguese waters and is now spreading in the Sabor watershed (Trás-os-Montes, NE Portugal). Signal crayfish was detected in 1997 in Maças river and presently occurs in a fluvial sector of approximately 16 km length. Progression of the new invader in the river was followed since 2000 and population characteristics were studied. Downstream propagation of signal crayfish from dispersion point is slow but effective (ca 12m/day). Signal crayfish is well adapted to river conditions showing successful reproduction and population growth. Coexistence of the two alien species, signal and red swamp crayfish were, detected in some stretches of the river, at the edge of their distribution area. In order to understand the possible effects of competition species proportion in those sites was followed along time, and habitat preferences of both species were studied.



RESÚMENES
COMUNICACIONES ORALES

OM1-1**IDENTIFICACIÓN DE LA SEÑAL CLIMÁTICA EN LA RESPUESTA DE LOS SISTEMAS LACUSTRES AL CAMBIO GLOBAL: PROBLEMÁTICA, HERRAMIENTAS Y OPORTUNIDADES**

Valero Garcés B.L.¹, Mata, P.², Moreno, A.¹, González-Sampériz, P.¹, Morelón, M.¹, Martín-Puertas, C.¹, Rico, M.¹, Vega, J.C.³
¹ Instituto Pirenaico de Ecología (IPE) – CSIC. Avda. Montañana, 1005. 50080. Zaragoza, España. (mariommm@ipe.csic.es)
² Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales. Universidad de Cádiz. Avda. República Árabe Saharaui s/n. 11510 Puerto Real (Cádiz). España.
³ Laboratorio Limnología Lago Sanabria, Puebla de Sanabria, Zamora

La alta sensibilidad de los ecosistemas lacustres a factores externos e internos los convierte en excelentes – aunque complejos – archivos de cambios globales del pasado. En España, dada la relativa poca profundidad de la lámina de agua de muchos de los ecosistemas lacustres, el corto tiempo de residencia de las aguas y las características mediterráneas del clima, la respuesta de la dinámica lacustre al clima es rápida y el rango de variabilidad de los parámetros limnológicos es amplio. Por otra parte, los sistemas lacustres han formado parte del paisaje cultural desde hace milenios, y allí donde los recursos hídricos son limitados, las actividades humanas, en particular las agrícolas, han sido un factor decisivo en su evolución. La principal dificultad en el estudio de los sistemas limnológicos como registros de cambios del clima en el pasado, es determinar el grado de influencia de ambos factores, clima y actividad humana, sobre los cambios observados en los lagos en los últimos años, décadas o siglos. Para poder identificar la señal climática en la respuesta de los sistemas lacustres al cambio global es preciso disponer de series largas de evolución de parámetros limnológicos y meteorológicos y de estrategias de calibración de estos datos. Las metodologías han de completarse con estudios paleolimnológicos que permitan extender las series más allá de los registros instrumentales. En este trabajo presentamos ejemplos de esta metodología dual incluyendo datos instrumentales, mediciones limnológicas y datos paleolimnológicos en los lagos de Sanabria (Zamora), Zozán (Córdoba) y Chiprana (Zaragoza). La serie temporal de medidas limnológicas del lago de Sanabria es de las más largas de España y dadas las características geográficas, hidrográficas y limnológicas del lago y la menor influencia antrópica, los datos permiten inferir una señal climática. Los resultados preliminares sugieren un incremento en la temperatura, coherente con otros datos de lagos alpinos. Los casos de Chiprana y Zozán ilustran las dificultades de la identificación de la señal climática en los sistemas lacustres debido a interferencias con otros factores (antropogénicos) y a la ausencia de series largas de datos con los que poder caracterizar la dinámica del sistema natural.

OM1-3**PEQUEÑA EDAD DEL HIELO Y CAMBIOS EN LOS HUMEDALES DEL ESPACIO PROTEGIDO DE DOÑANA**

Sousa, A. & García Murillo, P.
 Dept. Biología Vegetal y Ecología, Fac. Farmacia, Univ. Sevilla.
 C/ Profesor García González, 2 41012 Sevilla, España
 (asousa@us.es)

En las últimas décadas se ha estudiado y puesto en evidencia la importancia del período climático conocido como Pequeña Edad del Hielo (mediados S. XV hasta finales del S. XIX). Sin embargo la mayoría de los estudios se han centrado en latitudes más septentrionales, por lo que todavía son escasas las investigaciones sobre latitudes mediterráneas. Este trabajo analiza los efectos del final de la Pequeña Edad del Hielo (post-Little Ice Age warming), y las consecuencias que tuvo sobre los ecosistemas acuáticos continentales del litoral de Doñana y su entorno. Los resultados de este trabajo desvelan que la finalización de este período –climáticamente más benigno en nuestras latitudes– supuso el inicio de la regresión y desaparición de forma irreversible de gran parte de los humedales más singulares del SW de la Península Ibérica. El gran impacto que tuvo la explotación de los recursos naturales de la zona por parte del hombre, ha ocultado el efecto de este cambio climático reciente. Asimismo los resultados de este análisis, al compararlos con otras latitudes, ponen en evidencia el carácter global o suprarregional del impacto del final de la Pequeña Edad del Hielo. Además estos resultados sirven para indicar cuales serán las tendencias futuras de cambios, en estos humedales, como consecuencia del calentamiento Global.

OM1-2**EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPALES NUTRIENTES EN EL PARQUE NACIONAL DE LAS TABLAS DE DAIMIEL (PNDT) DURANTE LOS ÚLTIMOS 1000 AÑOS**

Domínguez-Castro, F.¹, Santisteban, J.I.², Mediavilla, R.¹, Ruiz-Zapata, M.B.¹, Gil-García, M.J.¹
¹ Dirección de Geología y Geofísica, Instituto Geológico y Minero de España, c/ La Calera, 1, 28760-Tres Cantos (Madrid), España. (fdominguez@igme.es)
² Dept. de Estratigrafía, Fac. de Ciencias Geológicas, Univ. Complutense de Madrid, 28040-Madrid, España.
 Dept. de Geología, Univ. de Alcalá. N-II Km 33,600, 28871-Alcalá de Henares, Madrid, España.

En este estudio presentamos la evolución de los principales nutrientes del PNDT, a partir del análisis geoquímico y polínico de sus sedimentos del último milenio. Con el fin de establecer la relación entre los ciclos biogeoquímicos de éstos, la bioproducción del medio, el clima y la acción humana.
 Óptimo Medieval (s. XI-XV): El clima cálido y húmedo, y la nula presión antrópica (escasa población), permitió una lamina de agua estable y somera, con fondos oxigenados gracias a los carófitos (altas tasas de descomposición, reflejada en valores bajos de los índices C:N y NH₄:NO₃).
 Pequeña Edad de Hielo (PEH) (s. XVI-XVII): La presión antrópica fue escasa, la gran variabilidad climática (con rápidas fluctuaciones extremas) propició la disminución en la productividad del ecosistema (descenso de heliofitos y aumento de leñosas frente a no leñosas (L/NL)) y del almacenamiento de carbono orgánico (CO) al continuar las altas tasas de descomposición (bajos índices C:N y NH₄:NO₃).
 Período pre-industrial (s. XVII-XIX): Aumenta la presión antrópica (agricultura). Se incrementa la producción de biomasa (aumento de heliofitos y disminución L/NL), favoreciendo inicialmente la preservación de la materia orgánica (aumento de NH₄:NO₃, C:N y CO), si bien el reajuste natural del sistema provocó la recuperación de valores similares a los anteriores hacia el final de este período.
 Período antrópico (s. XIX-SXXI): La interferencia humana sobre la dinámica del medio es extrema. La agricultura y actividades relacionadas se convierten en el motor de la economía de la zona (máximo de olivo y cereal) y la población se dispara. A partir de 1960, N y P alcanzan valores nunca antes registrados, C:P y C:N disminuyen abruptamente mientras que N:P se dispara, debido a la eutrofización.
 Los ciclos de los nutrientes en el PNDT poseen un equilibrio que viene determinado principalmente por cuatro variables dependientes del clima e interrelacionadas entre sí, humedad, temperatura, bioproduktividad y condiciones de oxidación/reducción en los fondos. En estado natural y en condiciones de baja actividad antrópica este equilibrio se ha mantenido gracias a los feedbacks positivos y negativos entre las variables. Pero en la actualidad (1960-2002) la influencia del hombre en estas variables, adición de fertilizantes (bioproduktividad), construcción de presas (condiciones fondos) han llevado a ruptura de estos feedbacks, provocando un proceso de eutrofización sin precedentes, tanto en valores (N y P) como en el pequeño lapso de tiempo en el que se alcanzan.
 Agradecimientos: Financiado por el M.E.C (proyectos REN2002-04433-CO2 y CGL2005-06458-CO2-01/HID). F.D.C disfruta de una beca FPI (BES-2003-0482).

OM1-4**INFLUENCE OF ULTRAVIOLET RADIATION ON THE DYNAMICS OF UV-ABSORBING COMPOUNDS IN FRESHWATER ALGAL BIOFILMS AND SCENEDESMUS VACUOLATUS**

Navarro, E. Robinson, C. Wagner, B. and Behra, R.
 EAWAG, Swiss Federal Institute of Aquatic Science and Technology, Überlandstrasse 133, P.O. Box 611, Dübendorf 8600, Switzerland.
 (enrique.navarro@eawag.ch)

There is considerable concern about the increasing levels of solar ultraviolet radiation (UVR) and the potential harmful effects of UVR on living organisms. In order to examine the effects of increased UVR on freshwater algae we have carried out microcosm studies with algal biofilms and *Scenedesmus vacuolatus*. Since algae have evolved different strategies to minimize the potential damage caused by UVR, we have examined the potential of a parameter based on absorbance characteristics of algal extracts to indicate short and long-term exposure dynamics to UV radiation. Moreover, effects of UVR on the photosynthetic activity of periphyton were determined by Fluorimetry. Obtained results include the validation of a ratio that allows assessment of different UV-exposure-induced effects to algae and also provides mechanistic information on cellular strategies adopted by algae to prevent UV-induced damages. Results showed a general trend; a short term decrease in the ratio between UV absorbance compounds and chlorophyll-a reflecting the damage due to the UV radiation, and a long-term increase of this ratio, when communities adapt their photosystems, increasing the UV absorbance capabilities, and thus the protection.

P2-46**FUNGAL DIVERSITY MAY BE MORE SENSITIVE TO POLLUTION THAN FUNGAL BIOMASS AND LEAF DECOMPOSITION IN STREAMS**

Duarte, S., Pascoal, C., Cássio C.
 Department of Biology, University of Minho, 4710 057 Braga, Portugal.
 (cpascoal@bio.uminho.pt)

Pristine ecosystems are becoming scarce all over the world and human activities have been increasingly impacting streams by releasing nutrient loads and other pollutants. This raises the question of to what extent aquatic communities and ecological processes are affected by anthropogenic stressors and how they might respond to a sudden exposure to a stressful condition. This work addresses pollution effects on microbial decomposer diversity and plant litter decomposition at a reference and a downstream-polluted site within 8 km in a low-order stream (Este River, NW Portugal). The polluted site had high levels of nitrate, phosphate, COD, densities of cultivable bacteria, and heavy metals in the stream water caused by urbanization, agricultural and industrial activities. Sets of alder leaf bags were immersed in the stream at both sites and after two weeks of colonization subsets of leaf bags were transferred from the reference to the polluted site and the effects on leaf decomposition and leaf-associated fungi and bacteria were monitored during more five weeks. At the polluted site, leaf decomposition rate, fungal biomass, sporulation rate and aquatic hyphomycete diversity, measured by species number and Shannon index, were lower than at the reference site. An opposite trend was found for bacterial biomass, although bacterial contribution to leaf litter decomposition was minor. After transference to the polluted site, diversity and sporulation of aquatic hyphomycetes were significantly reduced, and the structure of these fungal communities was affected, as indicated by Principal Response Curves. However, leaf decomposition and fungal biomass maintained unaltered relatively to that observed at the reference site.

P2-48**ALGAL RESPONSE TO NUTRIENT ENRICHMENT OF A FORESTED OLIGOTROPHIC STREAM**

Veraart, A.J.^{1,2}, Romani, A.², Sabater, S.²
¹ Dept of Biology, Univ. of Amsterdam, Kruislaan 404, 1098 SM, Amsterdam, the Netherlands
² Institute of Aquatic Ecology, Univ. Girona, Campus Montilivi, 17071, Girona, Spain.
 (amelies.veraart@student.uva.nl)

Under high light conditions increased nutrient input in streams can have significant effects on algal primary production and species composition. However, in forested streams the light availability is lower and more heterogeneous, which may lead to different effects of nutrient addition. In this experiment we tested the effect of nutrient addition on the algal community in a forested, oligotrophic stream. In a BACI (Before After Control Impacted) design an upstream control reach was compared to a downstream impacted reach. In the impacted reach nutrients were added continuously to increase the basal nitrogen concentration 5 times and the basal phosphorus concentration 10 times, in order to approach an N/P ratio of 16. During a 2 year period algae were sampled from artificial substrata (tiles), and sand. Algae were identified using a light microscope. Diatoms were further identified and counted after digestion of the organic material. Additionally, chemical and physical parameters of the stream were monitored. We hypothesized an increase in algal density in the impacted reach due to nutrient addition, but expected no major differences in species composition between the control and impacted reaches.

P2-47**MICROHABITATS FLUVIALES COMO DETERMINANTES DE LA COMPOSICIÓN DEL BIOFILM SOBRE HOJARASCA**

Díaz Villanueva, V. & Albariño, R.
 Lab. Limnología, Centro Regional Universitario Bariloche, Univ. Nacional del Comahue, Quintral 1250. 8400 Bariloche, Argentina
 (vdiaz@crub.uncoma.edu.ar)

Las hojas que entran a un arroyo son colonizadas por microorganismos descomponedores (hongos y bacterias) y autótrofos (algas). El desarrollo de este biofilm es un proceso determinante tanto en la descomposición de la hojarasca como en la utilización como alimento por parte de los macroinvertebrados. En el presente trabajo se propone que la distribución y retención de la hojarasca en los distintos microhábitats del arroyo (dentro de correderas, rabiones y pozones, sobre las piedras, en intersticios o enterradas) sería un factor importante en la colonización por microorganismos. Para determinar cómo se ve afectado el biofilm según el hábitat se llevó a cabo un experimento *in situ* sobre hojas deciduas de la especie más abundante en los bosques andinos nord-patagónicos, *Nothofagus pumilio*, con cuatro tratamientos: hojas totalmente enterradas, parcialmente enterradas (bajo bloques), y expuestas a la corriente de agua, en oscuridad y con luz. Luego de 15 días de colonización se comparó la biomasa de bacterias (recuentos y biovolumen), hongos (estimada como concentración de ergosterol) y algas (estimada como concentración de clorofila *a*). La biomasa fúngica fue mayor en los tratamientos expuestos a la corriente que en los tratamientos enterrados (P<0.05), el biovolumen de las bacterias fue levemente mayor en el tratamiento expuesto a la corriente pero sólo en oscuridad y la biomasa algal fue significativamente mayor en el tratamiento con luz (P<0.05), sin diferencias entre expuestas a la corriente y enterradas (P>0.05). Por lo tanto, las hojas que quedan atrapadas y expuestas a la luz en rabiones contienen una biomasa mayor tanto de hongos como de algas, por lo que serían de mayor valor nutricional que las que quedan enterradas o retenidas en zonas intersticiales del sustrato (rabiones y correderas). Dado que estos hábitats son sitios de acumulación transitorios de hojarasca (la estación lluviosa ocurre luego del ingreso de hojarasca) las hojas de más rápida colonización y acondicionamiento son rápidamente redistribuidas en el lecho o transportadas aguas abajo para subsidiar extensiones inferiores. La próxima etapa consistirá en probar distintos tiempos de colonización y experimentar la calidad alimenticia de las hojas con distintos biofilms. Los resultados serán discutidos en función de las implicancias para los detritívoros.

P2-49**EFFECTO DEL EFLUENTE DEL CENTRAL AZUCARERO DE CUMANACOA, VENEZUELA SOBRE PARÁMETROS FISIOLÓGICOS Y BIOMARCADORES DE CONTAMINACIÓN EN EL GASTERÓPODO *POMACEA GLAUCA* (LINNÉ, 1758)**

Belmar, D.^{1,2}, Lemus, M.^{3,4} Armas J.¹ & Zapata, C.¹
¹ Dept de Bioanálisis, ² Postgrado en Biología Aplicada, ³ Dept de Biología, Universidad de Oriente, Núcleo de Sucre, ⁴ Centro de Investigaciones Ecológicas Guayacán, Universidad de Oriente.
 (mlemus@sucre.uo.edu.ve)

El propósito general de este estudio fue evaluar los efectos del efluente proveniente del central azucarero de Cumanacoa, estado Sucre, Venezuela sobre parámetros fisiológicos y marcadores bioquímicos de contaminación en el gasterópodo *Pomacea glauca*. El agua proveniente del área de influencia del efluente del central azucarero presentó niveles de hidrocarburos alifáticos, cobalto, níquel, cadmio y cobre mayores a la zona control. Se analizaron ejemplares provenientes de la zona de descarga del efluente, organismos de un área no influenciada por las descargas del efluente y depurados en condiciones de laboratorio durante 45 días. Se evaluaron los parámetros ácido-básicos: PCO₂, CO₂, pH, PO₄, bicarbonato, y iónicos en hemolinfa; niveles de metalotionina y glutatión peroxidasa en tejido hepático y la relación ARN/ADN en tejido muscular. Se evidenció un aumento significativo para los valores de pH en los organismos provenientes de la zona influenciada por el efluente y en los depurados, con respecto a los controles, producto de la disminución de los niveles de PCO₂; y del aumento de la concentración del bicarbonato, acompañado con el aumento del CO₂-total. En contraste, PO₄ y los electrolitos no fueron afectados. Por otra parte, se encontró que los niveles de metalotioninas y glutatión peroxidasa fueron significativamente más elevados en los organismos provenientes de la zona de descarga del efluente y los depurados. La relación ARN/ADN también fue significativamente más elevada en los grupos contaminados y depurados en relación con el grupo proveniente de la zona no contaminada. Este mismo comportamiento fue observado para los niveles de proteínas del tejido muscular. Los resultados obtenidos en este trabajo demuestran un incremento de los niveles de pH, metalotioninas, glutatión peroxidasa y relación ARN/ADN en organismos contaminados, lo que plantea una alteración metabólica causada por el estrés producido por las descargas del efluente industrial.

INFLUENCIA DE LA RUGOSIDAD DEL SUBSTRATO EN EL DESARROLLO DE LAS BIOPELÍCULAS DOMINADAS POR DIATOMEAS BENTÓNICAS

Blasi M.¹, Roldán M.², Ortiz-Lerín R.³ & Hernández-Mariné M.¹

¹ Departament de Productes Naturals, Biologia Vegetal i Edafologia. Facultat de Farmàcia. Univ. Barcelona. Av. Joan XXIII s/n, 08028 Barcelona.

² Servei de Microscòpia, Universitat Autònoma de Barcelona, Edifici C, Facultat de Ciències, 08193 Bellaterra, Spain.

³ Dept. Biologia Vegetal. Fac. Biologia. Univ. Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona.
(marionahermandez@ub.edu)

La formación de biopelículas en los cauces de los ríos es un fenómeno común y conocido, considerado positivo (autolimpieza) o negativo (colmatación), dependiendo de los usos del agua, de las condiciones ambientales y de los organismos presentes. La influencia del sustrato en la colonización es menos conocida. Aquí se describe el efecto de la topografía sobre las diatomeas bentónicas en biopelículas, desarrolladas sobre distintas superficies. Se expusieron láminas que presentaban color y relieve distintos, plásticos blanco liso, negro liso, negro rugoso y cemento, en un canal de riego cercano a la desembocadura del río Ebro. Se realizaron observaciones de láminas que habían permanecido uno o dos meses en el cauce mediante técnicas de microscopía óptica, electrónica de barrido y láser confocal.

Al final del primer mes, sobre la superficie de las láminas lisas, se apreciaba una fina pátina discontinua pardo-verdosa mezcla de sedimentos, bacterias y organismos fotosintéticos. Estaba formada por diversas especies del género *Cocconeis*, encajadas entre ellas o con escasa superposición; las formas mayores (*C. placentula*) recubriendo a las menores (*C. pediculus* principalmente). Al final del segundo mes la capa verdosa formada sobre el sustrato era continua, con un grosor de alrededor de 1-2 mm, presentando frústulos rotos. Diatomeas minoritarias fueron *Amphora ovalis*, *Roichosphenia* sp., *Nitzschia* sp., *Navicula* sp. y *Gyrosigma* sp. Sobre las pátinas se observaron halos translúcidos de 5-10 mm, que correspondían a actinomicetes y algún tubo de invertebrados acuáticos.

Las biopelículas formadas en las zonas lisas del plástico negro rugoso eran similares a las de los plásticos blanco y negro lisos. Al final del primer mes, en las zonas rugosas y sobre el cemento se identificaron mayor número de especies de diatomeas (*Amphora* spp., *Biddulphia* sp., *Cocconeis* spp., *Mayamea* sp., *Navicula* spp., *Nitzschia* spp., *Gyrosigma* sp. y *Roichosphenia* sp., *Synedra* spp., entre otras), algunas unidas por pies gelatinosos y otras atrapadas entre los sedimentos. Al final del segundo mes, se había incrementado el número de diatomeas. Sobre los sustratos rugosos, los tubos de invertebrados acuáticos eran muy abundantes y sus larvas, ramoneadoras, presentaban diatomeas en el interior del aparato digestivo. Estos resultados sugieren que la topografía del sustrato varía la estructura y la composición de la comunidad de las diatomeas bentónicas, y la de sus depredadores, e indican la necesidad de usar sustratos de similar rugosidad, sean guijarros, cantos rodados o sustratos artificiales, para el biomonitorio de las condiciones de los cursos de agua.

COMPARACIÓN DE MÉTODOS EN EL CÁLCULO DEL METABOLISMO FLUVIAL

Aristegi, L., Izagirre, O. & Elozegi, A.

Dpto. Biología Vegetal y Ecología, Fac. Ciencias, UPV/EHU: Apdo. 644, 48080 Bilbao

(zaldigari@hotmail.com)

Existen dos formas principales de determinar el metabolismo de los ríos: mediante las cámaras recirculatorias o en cauce abierto. El uso de las cámaras impide reflejar la complejidad del sistema mientras que en las mediciones en cauce abierto es difícil determinar la difusión de oxígeno entre el agua y la atmósfera. El coeficiente de reaeración se puede estimar a partir de los cambios nocturnos en la concentración de oxígeno, mediante ecuaciones basadas en las características hidráulicas del río, o mediante gases trazadores. Se ha comparado el método de las cámaras recirculatorias con distintas variantes del método en cauce abierto 21 ríos del País Vasco. Las proporcionan valores de producción primaria y respiración inferiores a los obtenidos mediante los métodos en cauce abierto. Las distintas formas de calcular el coeficiente de reaeración afectan notablemente a las determinaciones en cauce abierto, aunque en general las diferencias entre estaciones se mantienen consistentes con cualquier método.

EFEECTO DE LA PLUVIOSIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE LAS COMUNIDADES DE UN RÍO PAMPEANO

Vilches, C.¹, Giorgi, A.^{1,2} & Feijóo, C.^{3,1} PRODEA, Depto. de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján. ² CONICET. ³ PIEA- Depto. de Ciencias Básicas, Universidad Nacional de Luján. C.C. 221, (6700) Luján, Argentina.

(clasife@coopenetlujan.com.ar)

El río Las Flores es un afluente del río Luján situado en la llanura pampeana en Argentina. Tiene escasa pendiente lo que provoca bajas velocidades de corriente de agua, altas concentraciones de nutrientes y ausencia de bosque ribereño lo que permite el desarrollo de vegetación sumergida, junto con organismos que crecen sobre ella (perifiton) y otros que crecen adheridos al fondo del arroyo (fitobentos).

Se estudio el metabolismo de las tres comunidades durante el verano en un año normal (2005) y uno lluvioso (2006), mediante la utilización de cámaras de acrílico claras y oscurecidas en las que se colocaba porciones de las comunidades estudiadas y se registraba la variación de oxígeno disuelto en cada condición. De acuerdo a la representación de cada una de las comunidades en un tramo del arroyo obtenida a partir del mapeo de cobertura y estimación de la biomasa de cada comunidad, se estimó su aporte proporcional a la producción del arroyo.

La producción de macrófitas fue de 27,56 g C/m².día en el año normal y de 59,21 g C/m².día en el año lluvioso. También ese año se incremento la producción del fitobentos (0,69 versus 1,50 g C/m².día). Sin embargo, debido a la menor cobertura y biomasa de todas las comunidades del tramo estudiado, en el verano lluvioso, la producción neta del sistema fue mucho menor ya que se redujo de 19,82 g C/m².día a 3,86 g C/m².día.

Dado que la red trófica del arroyo se sustenta básicamente en la producción autóctona, es previsible que en años lluviosos se simplifique la estructura de la red o se sustente menor biomasa de organismos en los distintos niveles tróficos.

PROCESADO Y DESCOMPOSICIÓN DE MATERIA ORGÁNICA EN UN ARROYO MEDITERRÁNEO DE MONTAÑA

Mollá, S., Marín J.L., Casado C.

Dept. Ecología. Fac. Ciencias. Univ. Autónoma de Madrid. C/ Darwin 2. Cantoblanco 28049. Madrid. (salvador.molla@uam.es)

El objetivo principal de este trabajo se centra en el estudio del proceso de descomposición de la materia orgánica y su variabilidad temporal en un tramo del arroyo Mediano, afluente de cabecera del río Manzanares (Madrid). El tramo de estudio se caracteriza por aguas limpias, ligeramente ácidas, muy poco mineralizadas, ricas en oxígeno disuelto y virtualmente saturadas. Se ha determinado la velocidad de descomposición de la hojarasca natural en relación a la temperatura, velocidad de la corriente y profundidad del agua. Además, se ha analizado el efecto del tamaño de malla sobre la descomposición y como posible factor de exclusión de macroinvertebrados bentónicos. La hojarasca fue recogida del lecho del río y de la ribera fluvial (a principios de Diciembre de 2002). El material estaba integrada en su mayor parte por hojas de melojo (*Quercus pyrenaica*) y de sauces (*Salix* sp.), las cuales constituían un 66.4 % del peso seco. Un 15.6% lo integraban hojas de *Rubus ulmifolius*, *Ulmus minor*, *Crataegus monogina* y frondes de *Pteridium aquilinum*. El restante 18.0% estaba constituido por restos leñosos y herbáceos no identificables, y por algunos frutos y semillas. Posteriormente, se introdujo 5 gramos de peso seco de material en bolsas, en concreto 191 confeccionadas con malla de plástico de 1 mm de luz, 93 con hojas de melojo y 98 con mezcla de hojarasca, y 93 bolsas de 5 mm, rellenas con mezcla de hojarasca. Se colocaron en el lecho del río 65 bolsas de 1 mm con mezcla, 60 exclusivamente con melojo y 60 de 5mm con mezcla, quedando 33 bolsas de cada tipo para emplearlas como control. El período de recogida de muestras comprendió los meses de marzo a julio de 2003 (a los 6, 14, 34, 62, 91 y 118 días de su colocación). Simultáneamente a la recogida de muestras, se midió la temperatura del aire y del agua, la conductividad eléctrica, pH, oxígeno disuelto y saturación, altura del nivel del agua, anchura del cauce, velocidad de la corriente y tipo de sustrato, y se estimó el caudal mediante diversos transectos realizado en el cauce. En el laboratorio se lavó el material sobre una torre de tamices de 4, 1 y 0.1 mm de poro, separando los macroinvertebrados de la hojarasca para su posterior procesado y estima del peso seco libre de cenizas (PSLC), por los procedimientos habituales. Posteriormente se calcularon las tasas de descomposición.

Los resultados obtenidos indican que la mezcla natural de hojarasca se descompone más rápidamente en las bolsas de 5 mm que la contenida en las bolsas de 1 mm, diferencias claramente significativas a partir de los 62 días de incubación. Sin embargo no hay diferencias significativas en la descomposición de ambos tipos de hojarasca. La composición y densidad de macroinvertebrados fue variando a lo largo del periodo de incubación, pero no se encontraron diferencias significativas ni entre los distintos tipos de bolsas utilizadas, ni entre las distintas composiciones de la materia orgánica en descomposición.

OR1.1-1

EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO MEDIANTE ÍNDICES BIÓTICOS (1990-2005)

Oscoz, J.¹, Durán, C.², Pardos, M.², Gil, J.³ & Viamonte, A.⁴

¹ Dept. Zoología y Ecología, Fac. Ciencias, Universidad de Navarra, Apdo. 177, E-31080 Pamplona, España. (joscoz@alumni.unav.es)

² Calidad de aguas, Confederación Hidrográfica del Ebro, Pº de Sagasta 24-26, E-50071 Zaragoza, España.

³ LABAQUA, Polígono Industrial "Las Atalayas", C/ Dracma 16 a 18, E-03114 Alicante, España.

⁴ Applus+ Medio Ambiente Aragón, C/ Juan Carlos I, 3 bajo, E-50006 Zaragoza, España

En los estudios sobre calidad de aguas los análisis biológicos representan un importante complemento a los análisis químicos, especialmente con la entrada en vigor de la Directiva 2000/60/CE (Directiva Marco del Agua, DMA), que exige el uso de métodos biológicos para estimar el estado ecológico de los ríos, el cual deberá ser al menos 'Bueno' en el año 2015 en todas las masas de agua superficiales. Entre los diferentes indicadores biológicos que la DMA exige analizar para determinar el estado ecológico se encuentran los macroinvertebrados bentónicos. En la cuenca del Ebro se vienen realizando estudios de aplicación de índices bióticos de macroinvertebrados (utilizando el IBMWP) desde 1990. Dichos estudios se iniciaron en los años 1990-1993 por el CEDEX, encargándose posteriormente la Confederación Hidrográfica del Ebro de la recogida de datos, ampliando la red de control a más de 500 estaciones repartidas por toda la cuenca del Ebro. Se dispone así de una importante base de datos con los resultados de los análisis en el periodo 1990-2005. En este trabajo se realiza un estudio de la evolución de la calidad en esta cuenca a lo largo de los diferentes años, tanto en su totalidad como diferenciando tipologías, analizando más detenidamente la situación en el último año (2005). En general se puede ver que la proporción de estaciones que alcanzaban la clase de calidad "Buena" o superior se ha incrementado en los últimos años respecto a los estudios realizados a principios de los años noventa. En el año 2005 casi el 80% de las estaciones analizadas alcanzaron una clase de calidad "Buena" o "Muy Buena". Este porcentaje de estaciones con buena calidad variaba entre los diferentes tipologías existentes, teniendo en general mayores calidades aquellos tipos que incluían a ríos de montaña o cabecera. Dos terceras partes de las estaciones analizadas en 2005 tuvieron valores del índice superiores en más de 10 puntos a sus medias históricas, y en casi la mitad supuso una mejora de su clase de calidad. El número de estaciones donde se observó un descenso tanto del valor del índice como de la clase de calidad fue siempre menor al 10%. Estos porcentajes también variaron entre las diferentes tipologías analizadas, aunque en todas ellas siempre predominaron las estaciones con resultados similares o mejores que su media histórica.

OR1.1-3

EL PROCESO DE IMPLANTACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO: ESTADO DE SITUACIÓN DE LOS TRABAJOS

Duran, C., Pardos, M.

Confederación Hidrográfica del Ebro
Pso. Sagasta 24-28 50071 ESPAÑA
(cduran@chebro.es)

El artículo 8 de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE, DMA) obliga a los Estados miembros a tener diseñados en Diciembre de 2006 los Programas de Seguimiento adecuados para la evaluación del estado de las masas de agua superficial. Dichos programas, deben incluir:

- un control de vigilancia que proporcione una visión global de la cuenca.
- un control operativo en aquellas masas que estén en riesgo de incumplir los objetivos.
- un control de investigación en casos especiales.

En esta presentación, se expondrán los trabajos de redefinición de redes que se están llevando a cabo para abordar esta tarea.

Por otro lado, se pretende mostrar también la puesta en marcha del uso de los indicadores biológicos en toda la cuenca del Ebro, en estrecha relación con la histórica Red ICA que utilizaba únicamente parámetros físico químicos.

OR1.1-2

PROTOCOLOS DE MUESTREO Y SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO SEGÚN LA DMA EN LA CUENCA NORTE: SITUACIÓN ACTUAL Y OBJETIVOS A DESARROLLAR

Miranda, A.¹, Pardo, I.² y González Piedra, J.¹

¹ Servicio de Planificación Hidrológica. Confederación Hidrográfica del Norte. 33071Oviedo.

² Departamento de Ecología y Biología Animal. Universidad de Vigo. 36310 Vigo. (seccion.ambiental@chn.mma.es)

Se presentan los criterios de referencia para la cuenca Norte, según la base conceptual indicada en el documento guía REFCOND, y la selección de una base espacial de localidades de referencia. Se ha realizado un primer análisis utilizando la comunidad de macroinvertebrados en localidades de referencia. El diseño de los sistemas de clasificación del estado ecológico precisa de información de comunidades biológicas en condiciones de referencia y bajo presiones antrópicas, para la selección de indicadores biológicos que responden a la presión. El sistema de clasificación del Norte se basa inicialmente en dos elementos de calidad biológica, invertebrados y diatomeas. Las condiciones hidromorfológicas son acompañantes del muy buen estado, y las condiciones físico-químicas deben cumplirse para el buen estado. Según el principio "uno fuera - todos fuera" se han acoplado los resultados de los elementos biológicos, diatomeas e invertebrados, en el sistema de clasificación del estado ecológico preliminar. Actualmente se están analizando propuestas provenientes del ejercicio de intercalibración europeo, para los elementos biológicos de peces y macrófitas. En los muestreos de invertebrados y diatomeas, se aplican estándares internacionales. Para invertebrados se aplica un tipo de muestreo semicuantitativo basado en el muestreo proporcional de los hábitats presentes correspondiente a una superficie de 2.5 m². Se han desarrollado multimétricos que comprenden los parámetros especificados en las definiciones normativas de la DMA para la evaluación de los invertebrados, diversidad ecológica, riqueza de taxones, abundancias y relación entre especies tolerantes y sensibles a la perturbación. Se han elaborado las definiciones normativas que junto con los cortes de clases se están intercalibrando a nivel europeo con otros ríos centrales/Bálticos. El uso de varios métricos combinados en un multimétrico reduce la probabilidad de clasificación errónea, y los métricos se han seleccionado y combinado en función de su relación con los gradientes de presión estudiados, y en función de su eficiencia discriminadora, entre la condición de referencia y tramos sometidos a presiones dominantes. Se han generado multimétricos con eficiencias discriminadoras altas, que aseguran los resultados de la clasificación del estado ecológico para los ríos del Norte. Los invertebrados han demostrado hasta ahora ser la mejor herramienta de evaluación del estado ecológico, y se están desarrollando herramientas complementarias (modelos predictivos cuantitativos). Aunque los índices de diatomeas no han suministrado de forma individual resultados válidos en el Norte, se han observado cambios en las comunidades de diatomeas que necesitan de futura investigación para poder desarrollar nuevas herramientas de evaluación.

OR1.1-4

PROPUESTA DE CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DE ESTACIONES DE REFERENCIA EN RÍOS MEDITERRÁNEOS EN EL CONTEXTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Sánchez-Montoya, M.M.¹, Suárez, M.L.¹, Vidal-Abarca, M.R.¹, Poquet, J.M.², Puntí, T.³, Robles, S.⁴, Álvarez, M.⁵, Alba-Tercedor, J.², Prat, N.³, Rieradevall, M.³, Pujante, A.M.⁷, Toro, M.⁶ & Zamora-Muñoz, C.² (marsanch@um.es)

¹ Departamento de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia, Murcia, España 30100

² Departamento de Biología Animal, Universidad de Granada, Granada, España, 18071

³ Departamento de Ecología, Universidad de Barcelona, Barcelona, España 08028

⁴ Címera Estudios Aplicados SL, Parque Científico de Madrid, Madrid, España, 28760

⁵ Área de Ecología, Universidad de Vigo, Vigo, España, 36200

⁶ División de Ecología de los Sistemas Acuáticos Continentales, CEDEX, Madrid, España, 28005

⁷ Red-Control SL, Parque Tecnológico de Valencia, Paterna, España, 46980

Una parte central de la DMA está dedicada al establecimiento de las condiciones de referencia para cada tipo de masa de agua, equivalentes al muy buen estado ecológico. Para este propósito la directiva propone varios métodos, exigiendo que el seleccionado suministre suficiente nivel de confianza sobre la condición de referencia. En el proyecto Guadalmed se ha optado por el seguimiento de una red espacial de estaciones de referencia para el establecimiento de estas condiciones. Un paso fundamental al diseñar esa red de estaciones es llevar a cabo su adecuada selección, ya que éstas albergan la condición de referencia estableciendo los valores umbrales entre el buen y muy buen estado ecológico. Para llevar a cabo esta selección, se ha utilizado una práctica habitual en otros países basada en la aplicación de una serie de criterios que debe presentar una estación para que sea considerada de referencia. Este método se basa en la elaboración de unos listados que incluyen impactos o presiones derivados de la actividad humana que pueden afectar al estado ecológico de los ríos y una serie de características relacionadas con la naturalidad de los mismos, ayudando a reconocer estaciones con ausencia de factores potenciales de perturbación y que, por tanto, podrán ser consideradas de referencia. En la segunda fase del proyecto Guadalmed se ha mejorado la lista de criterios aplicada anteriormente y finalmente se propone un listado, de aplicación en cuencas mediterráneas, que incluye 18 criterios que deben cumplir una estación para que sea representativa de las condiciones de referencia del tipo al que pertenece. Con el fin de probar la validez de las estaciones de referencia seleccionadas mediante el listado de criterios propuesto, se ha realizado el estudio del índice IBMWP (IASPT) y otras métricas como el número de familias y el EPT de la comunidad de macroinvertebrados en 162 estaciones muestreadas en la primavera, verano y otoño de 2003, permitiéndonos además realizar una primera aproximación al establecimiento de las condiciones de referencia para cada tipo obtenido en el proyecto Guadalmed 2.

TIPIFICACIÓN DE MASAS DE AGUA VERSUS ZONIFICACIÓN BIOLÓGICA EN LOS RÍOS CÁNTABROS, IMPLICACIONES PARA LA APLICACIÓN DE LA DMA

Barquín, J., Puente, A., Juanes, J.A., Álvarez, M., Ugarte, P., García, A., Álvarez, C., Revilla, J.A.

Grupo de Emisarios Submarinos e Hidráulica Ambiental, Dept. Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente, Universidad de Cantabria. Avda. Los Castros s/n, 39005 Santander, Cantabria (pbarqui@emisarios.unican.es; Lapepa4@yahoo.es)

La tipificación y delimitación de las masas de agua superficial representa uno de los aspectos básicos y preliminares en el proceso de implementación de la DMA. Esta tarea ha sido desarrollada, en los sistemas fluviales de Cantabria, incorporando la variabilidad que, desde un punto de vista estrictamente físico (hidrología, litología, morfometría y climatología), influye en la estructuración espacial de los ecosistemas fluviales. Además, los trabajos de evaluación ambiental de dichas masas de agua permiten establecer gradientes y zonificaciones basados en la distribución de comunidades vegetales (ribera, cauce) y de invertebrados bentónicos. Por ello, el objetivo del presente trabajo se centra en el análisis conjunto de dichas fuentes de variación como herramienta para mejorar la precisión de la caracterización de las tipologías establecidas. Para ello, se seleccionaron 55 estaciones en las vertientes norte y sur de Cantabria, cubriendo un total de 11 cuencas fluviales y la práctica totalidad de masas de agua delimitadas en trabajos anteriores. En todas ellas se realizó un muestreo durante el estiaje de: la abundancia y composición de la vegetación fluvial (bosque de ribera, macrófitos acuáticos, briófitos) en 100 m lineales del río y de los invertebrados, siguiendo el protocolo de muestreo de la Confederación Hidrográfica del Norte. Los resultados muestran que la riqueza de briófitos aumentó hacia las partes más altas de las cuencas, mientras que la riqueza de macrófitos siguió el patrón completamente contrario. La composición y estructura del bosque de ribera también siguió un patrón altitudinal, aunque no hay diferencias en la riqueza de especies de árboles, arbustos y herbáceas entre las zonas altas y bajas de las cuencas. La presencia de flora alóctona y la degradación del bosque de ribera aumentó según nos desplazamos hacia los estuarios. La comunidad de invertebrados fue diferente entre las partes altas y bajas de los ríos, siendo las poblaciones de efemerópteros (*Baetidae* y *Heptagenidae*), plecópteros (*Leuctridae*) y gamáridos menores según nos desplazamos aguas abajo. Sin embargo, las larvas de quironómidos, anfípodos de la familia *Asellidae*, caracoles de las familias *Hidrobiidae* y *Physidae*, anélidos (*Oligochaeta*) y ostrácodos aumentaron en densidad en las estaciones más bajas. Otras familias de invertebrados como coleópteros (*Elmidae* y *Hydraenidae*), dípteros (*Simuliidae*), efemerópteros (*Caenidae*), y tricópteros (*Hydropsychidae*) alcanzaron sus máximas densidades en los tramos medios. En general, la altitud fue el factor más importante en determinar la variación espacial tanto de las comunidades vegetales como de las comunidades de invertebrados. A partir de estos resultados se analiza el ajuste entre los diferentes patrones de distribución y la delimitación de las masas de agua y se discute la significación de los diferentes factores ambientales empleados en la tipificación.

CARACTERIZACIÓN JERÁRQUICA Y CLASIFICACIÓN DE LOS RÍOS DE NAVARRA

Marchamalo, M., Alonso, C., García de Jalón, D., González del Tánago, M., Baeza, D. y Vizcaíno, P.

E.T.S. Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid

En este trabajo se describe la caracterización jerárquica de los ríos de la Comunidad de Navarra, atendiendo a la región biogeográfica a la que pertenecen, a las características de sus cuencas vertientes en cuanto a su tamaño y geología, y a las condiciones de su régimen de caudales.

En base a esta caracterización se definen 11 tipos de ríos, los cuales se comparan con las tipologías ya existentes para esta región geográfica, resaltando las ventajas y limitaciones que presenta esta nueva tipología fluvial en el contexto de la Directiva Marco del Agua.

SEGUIMIENTO LIMNOLÓGICO DEL RÍO NEGRO (ZAMORA)

Vega, J. C.¹ Morales, J., Peñín, E., Santos, P., Palacios, J.

¹Programa *Life Náyade*. S. T. de Medio Ambiente de Zamora. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. E-49071. Zamora. España. (jvega@ctv.es)

Entre 2004 y 2005 se realizó un seguimiento hidrobiológico en el río Negro (NO de Zamora) en nueve estaciones de muestreo (siete en el curso principal y una en cada uno de sus principales afluentes), dentro del ámbito de actuaciones del Programa *LIFE Náyade* (LIFE03/NAT/E/000051).

Se efectuó un seguimiento de 5 parámetros en campo (203 medidas), un seguimiento quincenal (122 medidas) de parámetros físico-químicos de mineralización (alcalinidad y cationes), color y producción primaria; y trimestral para los principales nutrientes (27 medidas). El seguimiento fue más pormenorizado durante los episodios de enturbiamiento de las aguas producidos por el arrastre de inertes desde la subcuenca debido a fenómenos tormentosos. También se hizo un especial seguimiento de los cationes divalentes (calcio, hierro, magnesio y manganeso) en función de su escasa disponibilidad, pero necesarios para el metabolismo de un bivalvo de gran talla como es la náyade *Margaritifera margaritifera*.

El río Negro es un ecosistema con un alto grado de naturalidad y de aguas ácidas, frías, distróficas y transparentes, oligotróficas y poco mineralizadas. Posee alrededor de 200 Km de cursos de agua, con un desnivel en cabecera entre 30 y 14,4%, y entre 8,1 y 0,4% en el tramo medio. Debido a la insolubilidad del sustrato la producción está muy limitada.

Presentó características oligotróficas en cabecera y mesotróficas en los tramos medios del cauce. En su desembocadura en el embalse de Agavanzal se detectaron en el verano problemas incipientes de solubilización de oxígeno en el agua, y características eutróficas de los niveles de fósforo total e hipertróficas para los niveles de clorofila "a".

Durante los episodios de enturbiamiento de las aguas por el aporte de inertes por escorrentía desde terrenos quemados y zonas erosionadas, se detectó un profundo cambio en las condiciones de producción primaria y color, pero no de mineralización del agua, en función de la insolubilidad del sustrato y del escaso espesor de los horizontes fértiles de su cuenca. El incremento exponencial de materia en suspensión se debió fundamentalmente a materia inerte, ya que el contenido en carbónico orgánico apenas osciló. Estos resultados permiten achacar dicho proceso al arrastre de suelo mineral fácilmente erosionable por las escorrentías superficiales, más que a un lavado general de toda la cuenca. Como control se tomó el seguimiento mensual de los mismos parámetros que se realiza en el lago de Sanabria, próximo geográficamente pero no influenciado por los problemas de enturbiamiento.

CHANGES IN DISSOLVED NUTRIENT LOADING IN THE LOWER EBRO RIVER

Ibáñez, C.¹, N. Prat², C. Duran³, M. Pardos³, A. Munné⁴, A. Ginebreda⁴, LL. Tirapu⁴, R. Andreu¹, N. Caiola¹, N. Cid¹, R. Sánchez¹

¹Unitat d'Ecosistemes Aquàtics, Sant Carles de la Ràpita (Catalonia, Spain),

²Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona (Catalonia, Spain).

³Confederación Hidrográfica del Ebro, Zaragoza (Aragón, Spain).

⁴Agència Catalana de l'Aigua, Barcelona (Catalonia, Spain).

(carles.ibanez@irta.es)

Existing data from the last decades show that the eutrophication process started about 30 years ago, preceded by the development of a high number of dams and irrigation projects. The increasing population, economic activity and per capita water consumption during this period has also contributed to the nutrient enrichment of the lower Ebro. Phosphate concentration in the 70's ranged from 0.1 to 0.4 mg L⁻¹, and nitrate concentration ranged from 3 to 4 mg L⁻¹. These values largely increased along the 80's. The evolution of dissolved nutrient concentration for the period 1987-2004 is analyzed here. Data show a period of higher phosphate content (the limiting nutrient) at the beginning of the 90's (mean annual maximum of about 0.8 mg L⁻¹), with an ulterior steady decrease until 1997 followed by a rather stable period of low values until the present (mean annual values about 0.2 mg L⁻¹). Nitrate values did not show a significant trend along the study period; a maximum annual value of 12.3 mg L⁻¹ and a minimum annual value of 8.1 mg L⁻¹ occurred in 1991 and 1994, respectively. In contrast, ammonium (like phosphorus) also showed increasing values until beginning the 90's and a significant decrease since 1996, with a maximum annual value of 0.5 mg L⁻¹ and a minimum annual value of 0.06 mg L⁻¹ occurred in 1993 and 1999, respectively. The range of variation of nutrient concentrations (inter and intra-annual) also decreased since 1995 for all inorganic nutrients. Changes on nutrient loading along the study period show a similar pattern than the concentrations. Total inorganic phosphorus (TIP) loading decreased along the study period, from a maximum value of 94.4 Mt in 1988 to a minimum of 11.3 Mt in 2002. These values yield a TIP loading per catchment surface of 1.10 kg km⁻² and 0.13 kg km⁻², respectively. Total inorganic nitrogen (TIN) loading did not show a significant trend along the study period, being the changes in annual river runoff the main cause of interannual variation. A maximum TIN loading value of 1270.5 Mt occurred in 1997, whereas a minimum of 355.9 Mt occurred in 1989. These values yield a TIN loading per catchment surface of 14.85 kg km⁻² and 4.16 kg km⁻², respectively. The reduction of dissolved phosphorus is thought to be the main cause of macrophyte proliferation in the lower Ebro river occurred in recent years.

CÁLCULO DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS EN LA CAPV: RESULTADOS PARA EL TRIENIO 2002-04

López, E.¹, Moso, M.¹, G. de Bikuña, B.¹, Aguirre, A.¹ & Manzanos, A.²

¹ Anbiotek S.L. Lehendakari Aguirre 29 4º 48007 BILBO.

² Responsable de Planificación y Saneamiento. Oficina de Planificación Hidrológica -Dirección de Aguas. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio. C/ Jorge Guillén,3 bajo, 01010-Vitoria-Gasteiz. (eva@anbiotek.com)

Para el cálculo del Estado Ecológico en los Ríos de la CAPV, y siguiendo las directrices de la DM, se tienen en cuenta dentro del componente biótico los macroinvertebrados (la estructura taxonómica y trófica de la comunidad, la diversidad y los índices IBMWP, IASPT y E se integran en un índice multimétrico), los peces (el número de especies autóctonas y foráneas, de especies sensibles y resistentes a la contaminación y el porcentaje de ejemplares con patologías forman parte del índice ECP), las algas benthicas (índice IBD) y las macrófitas (índice ECV en el que se tienen en cuenta características estructurales, además de, la presencia y abundancia de las especies de macrófitas). La físico-química de las aguas considera el cumplimiento o no de unas condiciones basadas en la oxigenación y el contenido en nutrientes del agua y la presencia o no de contaminantes específicos. El componente hidromorfológico se evalúa como promedio de un índice ribereño (QBR) y la valoración de las alteraciones que afectan al régimen hidrológico y la continuidad y las condiciones morfológicas del río.

El Estado Ecológico se determina teniendo en cuenta sólo el Estado Biológico cuando éste presenta una calidad Deficiente o Mala; cuando el Estado Biológico es Muy Bueno o Bueno interviene el Estado Químico que o confirma o rebaja la valoración dada por el componente biótico. El Estado Hidromorfológico sólo interviene para poder alcanzar el Muy Buen Estado Ecológico, para el cual todos los componentes tienen que presentar Muy Buena calidad. La Red de Seguimiento del Estado Ecológico de los Ríos de la CAPV cuenta con 100 estaciones en las que se realizan anualmente 2-8 controles de la físico-química de sus aguas, siendo el resultado anual el promedio y 1-2 campañas de macroinvertebrados, siendo la valoración anual el peor de los resultados obtenidos. El estudio de peces y vegetación acuática puede ser anual, bianual o trianual. Para los factores hidromorfológicos la valoración es anual. De los resultados para el trienio 2002-04, promedio de los datos anuales, se extrae que sólo el 28% de las estaciones de la Red cumple con las exigencias de la DM al alcanzar el Buen estado, un 33% de las estaciones estarían cerca de alcanzar este objetivo ya que presentan un estado Aceptable y el 39% con un estado Deficiente o Malo estarían muy lejos de cumplir los objetivos de calidad de la DM.

EFFECTO DE LAS PRESIONES HIDROMORFOLÓGICAS EN LAS COMUNIDADES BIOLÓGICAS EN EL ÁMBITO DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

Ferrer, J.¹, Estrela, T.², Pujante, A.M.³ y Fidalgo, A.¹

¹ Confederación Hidrográfica del Júcar, Valencia, España, 46010

² Ministerio de Medio Ambiente, Madrid, España, 28071

³ Red-Control SL, Parque Tecnológico de Valencia, Paterna-46980 (jferrer@chj.mma.es)

La Directiva Marco establece la necesidad de conocer las presiones que reciben las masas de agua con objeto de evaluar el riesgo de que no alcancen los objetivos medioambientales previstos. Dentro de las tareas a realizar es necesario comprobar la existencia de cambios hidromorfológicos. El manual de presiones e impactos identifica como alteraciones hidromorfológicas a los embalses superiores a 50 Ha, a los tramos de ríos urbanos, a las masas de agua situadas debajo de los embalses, a los tramos canalizados y los azudes. En la CHJ se ha realizado un análisis de la afección de las presiones hidromorfológicas sobre la distribución de las especies piscícolas y un análisis de las diferentes actuaciones a realizar para minimizar el impacto de dichas presiones, especialmente en tramos de interés piscícola. También se ha llevado a cabo una recopilación de la información existente en la Cuenca del Júcar sobre la afección de dichas presiones en otros organismos acuáticos como los macroinvertebrados.

ESTUDIO DE LA FAUNA DEL RÍO MIJARES Y SU HÁBITAT COMO DOCUMENTO TÉCNICO PARA LA GESTIÓN DE LA PESCA EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

Ginés, E.¹; Lapesa, S.¹; Martín, M.¹ y Escudero, E.²

¹ Sociedad de Desarrollo Medioambiental de Aragón, S.A. (SODEMASA)

² Jefe sección Caza y Pesca, Dirección General del Medio Natural, Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. (egines@aragon.es)

La pesca deportiva en ríos es una de las actividades demandadas por la sociedad y que por sí sola puede suponer una alteración del medio por razones tan variadas como las repoblaciones, la introducción de especies exóticas, o el incremento de presión sobre las poblaciones de peces. La trucha común (*Salmo trutta*) es una especie pescable cuyas poblaciones han estado sujetas a una explotación prácticamente ilimitada. De forma generalizada, los ríos han sido repoblados a lo largo de más de medio siglo con ejemplares de trucha de procedencias diversas y variopintas, dando como resultando múltiples cruces genéticos, siendo muy difícil encontrar poblaciones que mantengan su "pool" genético intacto. La ley de pesca en Aragón prevé la elaboración de Planes de Pesca de Cuenca Hidrográfica como documento básico de planificación, ordenación y gestión piscícola en el territorio. La elaboración de dichos planes en Aragón, es un proyecto pionero y ambicioso que se encuentra en su fase inicial. En esta comunicación se presentan los principales resultados obtenidos en la cuenca del Mijares para la fauna piscícola y otras especies asociadas al cauce. Los análisis genéticos realizados sobre ejemplares de trucha común muestra que existe una elevada introgresión genética en toda la cuenca, aunque existen dos afluentes del Mijares (el río Paulejas y el río Mora) que pueden considerarse reservorios genéticos de trucha autóctona. Pese a que la trucha se encuentra de forma natural en toda la cuenca, su coexistencia en algunos tramos con ciprínidos permite la clasificación de las aguas como "aguas salmonícolas" y "aguas mixtas", dicha clasificación permite diferenciar la gestión que se realiza sobre ellos. A partir de los resultados obtenidos se presenta una propuesta de gestión de la pesca, que incluye el plan de repoblaciones, el plan de recuperación de la trucha autóctona en esa cuenca, la zonificación de las aguas y el programa de seguimiento de las poblaciones ictícolas. Cabe destacar que este modelo de gestión está basado en los datos obtenidos en el campo, a diferencia de los realizados hasta la fecha que se basaban en los stocks disponibles en las piscifactorías. Todo ello será la base del Plan de Cuenca Hidrográfica del Mijares.

ENERGY SOURCES FOR AQUATIC ANIMALS IN GUADIANA RIVER: EVIDENCE FROM STABLE ISOTOPIC ANALYSIS

Costa, A. M.

Departamento de Ecología, Universidade de Évora, Rua Romão Ramalho 59, 7000-671 Évora. Portugal. (amac@uevora.pt)

Stable isotope analysis (SIA) are now used to describe major flow pathways of organic matter in aquatic food webs.

There are two primary sources of energy and nutrients that define the first level of food webs in rivers: autochthonous inputs that originate within the stream boundaries (algae, aquatic macrophytes) and allochthonous inputs from terrestrial ecosystems (leaves, wood).

Terrestrial and aquatic plants differ in their mechanisms of carbon uptake often resulting in dissimilar stable isotope ratios.

Natural abundances of stable isotopes of carbon and nitrogen in consumers reflect assimilation and can serve as tracers of energy flow in ecosystems where the potential organic matter sources have distinct isotopic composition. In this study we used SIA to investigate the importance of terrestrial plants as energy sources for invertebrates and fishes from the lower section of Guadiana river and from his tributary Degebe river.

Stable isotopes of carbon and nitrogen were measured in terrestrial plants, in periphyton, particulate organic matter in water, as well as in several groups of consumers, namely macroinvertebrates and fish.

For carbon isotope, terrestrial plants show values from -29,226‰ (*Salix atrocinerea*) to -26,971‰ (*Salix alba neotrichia*).

Carbon isotope in fish (*Squalius alburnoides*, *Leuciscus pyrenaicus*, *Chondrostoma willkommii*, *Barbus steindachneri*, *Barbus microcephalus*, *Cobitis paludica*, *Micropterus salmoides*, *Lepomis gibbosus* and *Cichlasoma facetum*) do not show large differences, so indicating the same source of energy.

Carbon and nitrogen isotope ratios in autotrophs, aquatic invertebrates and fishes from Guadiana River show that energy source for most animals are vascular-terrestrial plants.

ELEMENTOS DE CALIDAD BIOLÓGICA DE LOS LAGOS DE LA CUENCA DEL EBRO

Alonso, M.¹, Negro, A.I.², Durán C.³, Pardos, M.³, Casanovas, R.¹, García, A.¹, Viñals M.¹ & González G.¹

¹ URS España S.L. Urgell 143-4^a, 08036-Barcelona.

(miguel_alonso@urscorp.com)

² Área Ecología. Fac. Biología. Univ. Salamanca. 37007 Salamanca.

³ Confederación Hidrográfica del Ebro. Paseo de Sagasta 24-28. 50006- Zaragoza.

En el ámbito de los trabajos de implantación de la Directiva 2000/60/CE (DMA) en la demarcación del Ebro, se ha abordado el estudio de los lagos a partir de la realización de las siguientes tareas:

La tipificación de los lagos de acuerdo con los criterios de la DMA.

El muestreo de lagos seleccionados de los diferentes tipos existentes.

El análisis de los elementos de calidad biológicos: fitoplancton, invertebrados bentónicos y macrófitos.

La tipificación de los lagos se ha basado en el sistema B de la DMA y muestra coherencia con los criterios del CEDEX para los lagos de España, y se adapta a las condiciones regionales de la cuenca del Ebro. Se han identificado 9 tipos de lagos (sin incluir los lagos costeros): alta montaña de aguas ácidas, alta montaña de aguas alcalinas, cársticos grandes y pequeños, y dentro de los lagos sedimentarios, los permanentes profundos no salinos, permanentes someros no salinos, permanentes profundos salinos y, temporales salinos y no salinos.

En los veranos de 2004 y 2005 se han realizado muestreos en 40 lagos representativos de todos los tipos, excepto de los lagos sedimentarios temporales salinos y no salinos que se encontraron secos en los periodos de estudio. Los lagos muestreados incluyen lagos con presiones y sin presiones.

El análisis de los inventarios de fitoplancton, invertebrados bentónicos y macrófitos, efectuado mediante un análisis estadístico de correspondencias, ha permitido identificar los grupos taxonómicos característicos de los tipos de lagos. Los resultados obtenidos en los lagos sin presiones constituyen un primer avance de las condiciones de referencia en esas masas de agua.

HIDROACÚSTICA DIGITAL: LA “NAVAJA DE OFICIAL” PARA LA EVALUACIÓN Y EL MONITOREO DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Schneider, P.

AQUASON, C./San Antonio María Claret 186, 4-2, 08025 Barcelona, España (info@aquason.com)

Los retos que resultan de la aplicación de la Directiva Marco del Agua (DMA) son diversos y sin duda existe una serie de problemas de implementación. Entre otros, la cuestión sobre las metodologías a emplear y los protocolos a seguir. El elevado número de aguas superficiales a evaluar es otro de estos problemas. España tiene más de 1.000 embalses, 2.474 lagos y lagunas y sus nueve ríos principales suman 5.660 km de longitud. Otros países europeos se enfrentan a una situación no muy diferente: Cómo tendencia general, el volumen de evaluaciones necesarias desborda las capacidades personales y materiales de las autoridades en la mayoría de los casos. Ante esta situación parece primordial seleccionar métodos de evaluación y monitoreo de alta eficiencia, sin renunciar a una alta calidad de los resultados. La tecnología hidroacústica, con el uso de ecosondas científicas digitales, representa una herramienta “multiuso” capaz de obtener una serie de datos muy diversos, relevantes para la evaluación de aguas superficiales: Distribución, cobertura y altura de macrófitos, abundancia, biomasa y estructura poblacional de peces, clasificación de fondos así que información batimétrica detallada. Los dos últimos facilitan, a su vez, información preliminar de gran valor para la aplicación selectiva y eficiente de otros métodos complementarios, como muestreos de bentos, etc. Debido al carácter dinámico del muestreo, es un método capaz de cubrir grandes superficies en poco tiempo. Esto, junto a la posibilidad de obtener todos los datos mencionados con un sólo recorrido, convierte la hidroacústica en una herramienta eficaz y eficiente, que rinde un amplio espectro de datos en poco tiempo y con alta resolución y calidad, comparado con otros métodos alternativos. El nuevo estándar europeo con indicaciones sobre el alcance y la selección de métodos para el muestreo de peces (EN 14962: Water quality - Guidance on the scope and selection of fish sampling methods) clasifica la hidroacústica como método altamente conveniente para las estimaciones de la abundancia de las media aguas básicamente de todos los cuerpos de agua (ríos, lagos, embalses). Complementariamente, se ha iniciado recientemente la elaboración de un estándar europeo para la aplicación de la hidroacústica para el muestreo de peces, que servirá para facilitar la intercomparabilidad de datos, sobre todo a nivel nacional, y será base para establecer los protocolos correspondientes para su aplicación rutinaria en relación con los objetivos de la DMA. Se presenta diversos trabajos como ejemplos para las aplicaciones mencionadas.

EL CENSO ANDALUZ DE PESCA COMO HERRAMIENTA DE CONSERVACIÓN Y APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE LA ICTIOFAUNA CONTINENTAL EN ANDALUCÍA

Carmona, J.A., De la Fuente, A., Martínez, J.M., Nebot, B.

Consejería de Medio Ambiente, Dirección General del Medio Natural, C/ Marqués de la Ensenada, n° 1, 18071-Granada.

(jagonzalez@egmasa.es)

El continuo y progresivo deterioro de los hábitats dulceacuícolas por causa de las infraestructuras hidráulicas, la degeneración de la vegetación de ribera, la introducción de especies exóticas y la mayor presión de pesca está provocando un deterioro importante de las poblaciones piscícolas. Esta situación debe atajarse cuanto antes en un país como el nuestro en el que la fauna de peces presenta una elevada tasa de endemismo y en el que muchas de las especies están ya catalogadas bajo alguna categoría de amenaza de la UICN. En Andalucía, la nueva Ley 8/2003 de Flora y Fauna Silvestres crea, por un lado, el Catálogo Andaluz de Especies Amenazadas donde se recoge la fauna que debe ser protegida de forma activa y, por otro lado, indica la necesidad de elaborar el Plan andaluz de pesca continental. Dicho Plan responde a la necesidad de compatibilizar la conservación de las especies objeto de pesca con su aprovechamiento racional y, por tanto, se erige como instrumento de diagnóstico y gestión de la pesca continental a fin de mantener una información completa y actualizada de las poblaciones y sus capturas y el diseño de hábitats homogéneos para su gestión (Tramos). En este contexto la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha puesto en marcha el Censo Andaluz de Pesca como la herramienta práctica con la que ordenar el aprovechamiento sostenible de las especies objeto de pesca.

Para la consecución de estos objetivos se ha procedido a obtener y actualizar la información necesaria sobre el hábitat y a muestrear todos los cotos existentes en Andalucía aplicando los protocolos de muestreo para ictiofauna que surgen de la metodología para el establecimiento del estado ecológico según la Directiva Marco del Agua. Con la información generada se pretende:

- 1.- Caracterización de los cotos de pesca y Tramos donde se refleja la situación de las poblaciones (tamaño, estructura y dinámica), de los hábitats acuáticos y de su estado de conservación.
- 2.- Creación de una base de datos asociado a SIG para los cotos de pesca continental donde se recoja esta información.
- 3.- Poner a disposición de la Administración la aplicación de la base de datos como herramienta de consulta y diagnóstico y gestión.
- 4.- Análisis estadístico de la información contenida en la base de datos creada.
- 5.- Diseñar un modelo de Gestión de la Pesca Continental en Andalucía y los distintos Modelos de Gestión por Tramo.

PROTOCOLO PARA EL ESTUDIO DE LA ICTIOFAUNA EN LOS RÍOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EUSKADI

Agirre, A., Leonardo, J.M. & Arrate, J.

Anbiotek SL, Lehendakari Aguirre 29-4^o, 48007 BILBAO

(anbiotek@anbiotek.com)

La Directiva Marco del Agua obliga al estudio de la composición y abundancia de la fauna piscícola para la clasificación del estado ecológico de las aguas superficiales. La metodología utilizada en la ‘Red de Seguimiento del Estado Ecológico de los ríos de la CAPV’ sigue el protocolo específico desarrollado por el Proyecto STAR ó ‘STARFISH Sampling Protocol’, aunque con adaptaciones a los objetivos y condicionantes de una Red de Vigilancia.

Los muestreos son anuales y de dos tipos: cualitativo y semicuantitativo, de modo que de acuerdo a un cronograma establecido en 2002, cada estación se muestrea de modo semicuantitativo cada 3 años. Los muestreos cualitativos persiguen la caracterización taxonómica de cada tramo, la vigilancia tanto de especies de valor biogeográfico (especies relictas, especies protegidas) como de las introducidas, así como el conocimiento del estado sanitario de las poblaciones. Los objetivos de los muestreos semicuantitativos son conocer el tamaño de la población, su composición específica, la estructura poblacional y la densidad de biomasa, según el método de capturas sucesivas (hasta 3 capturas). Para cada estación se extrae información referente a la composición de la comunidad piscícola (taxones y abundancia), a la diversidad taxonómica (riqueza taxonómica e índices de Berger-Parker y Shannon-Wiener), al número de taxones introducidos/traslocados, al número de taxones sensibles/tolerantes a la contaminación y al estado sanitario (porcentaje de individuos); y en el caso de muestreo semicuantitativo, a las longitudes y pesos medios de cada taxon, y a las biomásas específica y poblacional.

Finalmente, se determina la calidad biológica de acuerdo a un Índice ECP de elaboración propia que integra las siguientes valoraciones: ponderación del número de taxones autóctonos sobre el total de taxones potenciales (de acuerdo a una asignación específica de cada estación de muestreo), ponderación del número de taxones autóctonos/traslocados, relación taxones sensibles/tolerantes, ponderación del número de taxones de interés biogeográfico y ponderación del estado sanitario de la muestra o población. El resultado del Índice ECP es un valor numérico escalado en 5 clases de calidad. A pesar de que ECP no se trata de un índice referenciado responde bien a los objetivos de una Red de Vigilancia, tanto para comparar estaciones entre si como para seguir la evolución de una estación en el tiempo.

OR2.1-3**EVOLUCIÓN DEL NITRÓGENO INORGÁNICO DISUELTUO -Y DE LA RATIO N-NÍTRICO ÷ N-AMÓNICO- EN SU CIRCULACIÓN A TRAVÉS DE UNA PEQUEÑA CUENCA HIDROGRÁFICA MEDITERRÁNEA DE CARÁCTER CEREALISTA**

Lassaletta, L., Martínez-Conde, E., García, H. & Rovira, J.V.
Dept. Ecología. Fac. Biología. Universidad Complutense de Madrid.
C/ José Antonio Novais s/n. 28040 Madrid. Spain. 0034 91 3944804
(lassalet@bio.ucm.es)

La cantidad de nitrógeno disuelto (DIN) que circula por una cuenca hidrográfica y la *ratio* entre sus especies nítrica y amónica (*r*Ni/Am) dependen de la magnitud y tipo de la forma de entrada y de los procesos internos de las cuencas. Aquí mostramos algunos aspectos de la evolución del DIN y de la *r*Ni/Am, desde que el N penetra en la cuenca por diferentes vías hasta que sale por las aguas fluviales. Seleccionamos la cuenca del río Galbarra (Navarra, Cuenca del Ebro) por sus particulares condiciones, su pequeño tamaño y su mediterraneidad. Durante 2002 y 2003 recogimos más de 350 muestras de agua: lluvia, escorrentía superficial (en parcelas sobre cultivos: EsC), agua de infiltración y escorrentía subsuperficial (sondas de succión de agua intersticial en cultivos: IEssC), y fundamentalmente aguas fluviales (AF) en diferentes momentos y tramos. Las AF provienen de arroyos y regatos de zonas de captación, de riachuelos, y del propio río Galbarra hasta su desembocadura en el Ega. Para la toma de muestras consideramos las condiciones estacionales y espaciales más significativas (dependientes del clima y de los usos del territorio). Los resultados del DIN y de la *r*Ni/Am presentan una gran variabilidad temporal. En ocasiones, las diferencias espaciales entre muestras de diferentes tipos y entre las AF de tramos sometidos a distintos usos e impactos, son aún mayores. La concentración de DIN ha oscilado entre 0.2 y 10.1 mg/L. Los diferentes tipos de muestras ordenados según su contenido medio en DIN son: AF de tramos poco afectados < Lluvia < EsC ≈ AF de tramos afectados por fuentes difusas < AF tras poblaciones < IEssC. Con respecto a la *r*Ni/Am: Lluvia < 1 < AF de tramos poco afectados < AF tras poblaciones < EsC < 20 < AF de tramos afectados por fuentes difusas < 100 < IEssC > 200. La lluvia ha presentado un contenido elevado de DIN, siempre dominando el amonio, lo que podría ser consecuencia de las actividades agropecuarias propias de la zona. Se discuten cuáles podrían ser los procesos implicados y las posibles causas de las fuertes variaciones encontradas en la circulación del DIN en la cuenca, considerando las implicaciones de: la adsorción del amonio a los complejos de cambio en suelos, los procesos de oxidoreducción, la solubilidad del nitrato, la lixiviación de fertilizantes, la presencia de poblaciones, la demanda de N por la biota, y las condiciones de ecosistemas acuáticos y ecotonos.

OR2.1-5**COMPARACIÓN DE LOS MÉTODOS DE ADICIÓN CONTINUA (CONSTANT RATE) E INSTANTÁNEA (SLUG ADDITION) PARA EL ESTUDIO DE LA RETENCIÓN DE NUTRIENTES EN RÍOS MEDITERRÁNEOS**

Álvarez, M.¹, Butturini, A.², Sabater, F.¹
¹ Dept. Ecología. Fac. Biología. Univ. Barcelona, Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. España.
² Centre d'Estudis Avançats de Blanes, Accés a la cala St. Francesc, 14. 17300 Blanes, Girona. España.
(martaalvarez@ub.edu)

El estudio de la capacidad de retención de nutrientes en ríos se ha convertido, desde sus inicios en los años 80, en el objeto de numerosos trabajos de investigación en biogeoquímica fluvial. La técnica más empleada para su evaluación es el "constant rate", aunque existen ya, pero en mucha menor medida, publicaciones basadas en la técnica del "slug addition". Las características diferenciadoras que presentaría esta técnica son varias: por una parte, la independencia de una fuente generadora de energía y, en general, una menor necesidad de infraestructura y por lo tanto de tiempo para su instalación, lo cual facilita la realización de estudios a nivel de cuenca, pudiendo calcular la retención en distintos puntos de la misma en el mismo día, y por lo tanto bajo condiciones ambientales similares. Pero además, tiene unos requerimientos menos estrictos, pudiendo aplicarse en situaciones de caudales elevados o a altas concentraciones basales de nutrientes, puesto que la cantidad de nutriente a añadir para alcanzar el incremento deseado, es mucho menor que en el método de la adición continua. Sin embargo, no contamos todavía con ningún trabajo en el que se realice una comparación de los resultados que ofrecen ambos métodos. Esta comparación, así como paralelamente, la puesta a punto de la técnica del slug para el cálculo de la retención de nutrientes, es el objetivo de nuestro trabajo. El área de estudio es la cuenca de Fuirosos, una cuenca granítica forestada, de 10 Km², situada en las proximidades de Barcelona y caracterizada por un clima y una hidrología típicamente mediterráneos. Esta hidrología variable nos permitirá además testar bajo qué condiciones pueden ser sustituibles ambos métodos, o si por el contrario puede existir algún tipo de restricción a la aplicación del "slug addition".

OR2.1-4**ASIMILACIÓN Y DESNITRIFICACIÓN COMO VÍAS DE RETENCIÓN DE NITRÓGENO EN RÍOS QUE DRENAN CUENCAS CON DIFERENTES USOS DEL TERRITORIO**

Von Schiller, D.¹, Martí, E.¹, Riera J. L.² & Martí, M.¹
¹ Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC). Accés a la Cala Sant Francesc, 14. 17300 Blanes (Girona). España. (schiller@ceab.csic.es).
² Dept. Ecología. Fac. Biología. Univ. Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. España.

La actividad humana ha doblado la cantidad total de nitrógeno (N) en circulación, lo cual ha incrementado notablemente las cargas de N inorgánico disuelto en los ecosistemas acuáticos. Los ríos tienen capacidad para retener este elemento a través de dos procesos principales: asimilación y desnitrificación. El predominio de una vía frente a la otra determinará, respectivamente, una retención transitoria o una retención neta de N en el sistema. El objetivo del presente estudio es evaluar cómo varían los procesos de retención de N en respuesta a cambios en la concentración de este elemento influenciados por la actividad humana.

Con este propósito, se realizaron adiciones de K¹⁵NO₃ a flujo constante durante 12 horas en tramos de tres ríos con distintas concentraciones de NO₃ situados en cuencas dominadas por diferentes usos del territorio (forestada, urbana y agrícola). Antes, durante y una vez terminada la adición, se recogieron en varias estaciones situadas a lo largo del tramo de estudio muestras de agua, gases disueltos y distintos compartimentos biológicos (biofilm, briófitos, raíces, algas filamentosas, material bentónico particulado orgánico grueso y fino) para analizar su contenido en ¹⁵N. Las tasas de desnitrificación y asimilación de N en el tramo, así como la contribución relativa de cada uno de los compartimentos a la retención, se estimaron a partir de la variación tanto en el espacio como en el tiempo del marcaje de ¹⁵N.

La eficiencia de retención de NO₃ (S_w-NO₃), estimada a partir de la variación longitudinal de ¹⁵NO₃ en cada tramo, fue elevada en el río agrícola (S_w-NO₃ = 254 m), intermedia en el río forestado (S_w-NO₃ = 741 m) y baja en el río urbano (S_w-NO₃ = 2013m). Los valores de ? ¹⁵N₂O y ? ¹⁵N₂ de las muestras de gases recogidas durante la adición indican que la pérdida neta de N a través de desnitrificación fue más elevada en el río agrícola que en los otros dos ríos. El biofilm fue el compartimento principal de asimilación de NO₃ en los ríos forestado y agrícola, mientras que en el río urbano la contribución de los compartimentos detriticos resultó ser más importante.

OM2-1**INFLUENCIA DE LA DEPOSICIÓN DE AEROSOLES ATMOSFÉRICOS EN LA COMUNIDAD FITOPLANCTÓNICA EN EL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA**

Romera O.^{1,2}, Morales-Baquero R.^{1,2} & Pérez-Martínez C.^{1,2}
¹ Instituto del Agua. (oti@ugr.es)
² Departamento de Ecología. Universidad de Granada. 18071 Granada. España.

El transporte de elementos por la atmósfera es una vía importante de entrada de nutrientes en sistemas acuáticos. La información relativa al aporte atmosférico de elementos con fases gaseosas, como el nitrógeno, sobre los ecosistemas acuáticos continentales es muy amplia. Por el contrario la importancia para los ecosistemas acuáticos de las entradas atmosféricas de elementos derivados de las rocas, como el fósforo, es menos conocida y está centrada casi exclusivamente en los sistemas marinos. Durante dos años de muestreo semanal hemos seguido el desarrollo de la comunidad fitoplanctónica y de las principales variables físico-químicas en el embalse oligotrófico de Quéntar (Granada). Paralelamente, hemos cuantificado la deposición de material particulado (MP), y su contenido en elementos relevantes para los ciclos biogeoquímicos, mediante un colector de deposición seca y húmeda situado junto al embalse. Nuestros resultados muestran relaciones positivas significativas entre el MP y la biomasa del fitoplancton. Además, se observa una relación similar considerando los grupos fitoplanctónicos mayoritarios de forma separada. Dentro de la diversidad de la composición del MP hemos analizado la influencia de alguno de sus componentes como fósforo, nitrógeno o sílice, sobre los distintos grupos algales. Como ejemplo, se obtiene una relación significativa entre las entradas de fósforo atmosférico y la biomasa de dinoflagelados. Estos resultados indican que los aportes atmosféricos de elementos derivados de las rocas son un factor relevante en la dinámica del fitoplancton en sistemas como el estudiado.

OM2-2**ANÁLISIS DE LA EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LA TEMPERATURA DEL AGUA EN EL CURSO MEDIO DEL RÍO EBRO****Prats, J.¹, Val, R.², Armengol, J.³, Dolz, J.¹**¹ Dept. Ing. Hidráulica, Marítima y Ambiental, ETSECCPB, Univ. Politècnica de Catalunya, Campus Nord UPC, C/ Jordi Girona, 1-3, Edif. D1. 08034 Barcelona, España. (jordi.prats-rodriguez@upc.edu).² Dpto. Hidráulica, Fac. Ingeniería, UNAM, Ciudad Universitaria, México, D.F. México.³ Dept. Ecología, Fac. Biología, Univ. Barcelona, Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. España.

Uno de los problemas que surgen a la hora de estudiar las tendencias a largo plazo de las variables físico-químicas de calidad del agua es la dificultad de obtener series de datos fiables. En el caso del curso medio del río Ebro (Sástago, Escatrón) ha sido posible localizar datos procedentes de diversas fuentes (central térmica de Escatrón, Confederación Hidrográfica del Ebro), obtenidos con diferentes metodologías (temperatura máxima y mínima diaria, temperatura a una hora fija del día, temperatura a una hora variable del día) y periodicidades (mensual, diaria). Ante tal heterogeneidad es necesario establecer la fiabilidad de las estimaciones de la temperatura media anual obtenida a partir de estos datos. Con tal finalidad se ha desarrollado una metodología de tipo *bootstrap* usando medidas de campo 10-minutales de la temperatura del agua obtenidas por los autores. Como resultado ha sido necesario descartar una de las series de datos utilizadas por la imposibilidad de obtener estimaciones fiables de la temperatura media anual a partir de ellas y en el caso de otra ha sido necesario realizar un pequeño ajuste para mejorar la calidad de la estimación. El resultado final ha sido la obtención de una serie fiable de temperaturas medias anuales en Escatrón para el periodo 1949-2000, si bien con lagunas de varios años, que muestran una tendencia significativa de aumento de la temperatura del agua desde mediados de los años 50. Este aumento de la temperatura del agua estaría causado por el aumento de la temperatura del aire junto con una disminución del caudal en este periodo de tiempo.

OM2-3**VARIABILIDAD INTERANUAL DEL BALANCE DE CALOR Y DE LA TEMPERATURA MEDIA DEL AGUA EN UN EMBALSE MEDITERRÁNEO****Moreno-Ostos, E.¹, Marcé, R.¹, Ordoñez, J.¹, García, J.C.^{1,2}, & Dolz, J.³, Armengol, J.¹**¹ Departamento de Ecología, Universidad de Barcelona, Barcelona, España.² Aigües Ter-Llobregat (ATLL). Barcelona, España.³ Departamento de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental. ETSICCP, Universidad Politècnica de Cataluña, Barcelona, España. (emoreno@ub.edu)

En términos generales, el comportamiento energético de los ecosistemas acuáticos leníticos es asimilable al de máquinas térmicas que intercambian calor con su entorno, y cuya dinámica puede ser caracterizada por la evolución temporal de su contenido calórico y de la temperatura media del agua. En sistemas lacustres, la evolución de dichas variables sigue un ciclo regular, condicionado por un volumen de agua relativamente estable, controlado principalmente por cambios meteorológicos de frecuencia estacional. Por el contrario, los embalses se caracterizan por una marcada variabilidad interanual en su balance térmico, como consecuencia de los intensos cambios en el volumen de agua embalsada y de las diferentes operaciones de captación de agua ejecutadas. En este contexto, la variabilidad climática inherente a la región mediterránea y las distintas posibilidades de extracción selectiva de sus aguas hacen del embalse de Sau (Barcelona, España) un ecosistema sometido a importantes fluctuaciones a lo largo del tiempo.

En el presente estudio se describe la fluctuación mensual y anual del contenido calórico, de la temperatura media del agua y del balance de calor Birgeano en Sau durante los periodos 1977-1985 y 1995-1999, prestando especial atención a los distintos factores hidrológicos que afectan a su régimen térmico. A lo largo de los dos periodos analizados se registraron importantes variaciones en el nivel de la lámina de agua, así como cambios en la profundidad de captación. En base a esta información, se ha desarrollado y validado un modelo predictivo para el balance de calor y la temperatura media del sistema. En un contexto de cambio global, resulta especialmente necesario el análisis, modelado y predicción de la dinámica de los flujos de energía calórica en los embalses, ya que estos condicionan, en buena medida, tanto su dinámica limnológica como la calidad del recurso hídrico suministrado.

OM2-4**EFEECTO DE LA TEMPERATURA SOBRE LA RESPUESTA BIOGEOQUÍMICA DE RÍOS SITUADOS A LO LARGO DE UN GRADIENTE ALTITUDINAL CALCÁREO (PIRINEOS CENTRALES)****Fonollà, P.¹; Martí, E.¹; Sabater, F.²**¹ Unitat Associada de Limnologia (CEAB-UB). Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC), Accés a la Cala Sant Francesc 14, 17300 Blanes, Spain.² Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona, Av. Diagonal 645, 08028 Barcelona, Spain. (fonolla@ceab.csic.es)

Las predicciones actuales sobre cambio climático indican un incremento en la temperatura y un cambio en el régimen de precipitaciones en la región Mediterránea. La variación de factores ambientales asociada a este cambio puede comportar variaciones en las respuestas biogeoquímicas de los ríos. En este estudio hemos examinado la incidencia de factores ambientales locales en la variabilidad de la respuesta biogeoquímica de los ríos, utilizando una aproximación metodológica de sustitución del tiempo por el espacio a lo largo de un gradiente altitudinal y de aridez. Concretamente, el estudio se centra en la eficiencia de asimilación de nutrientes y el metabolismo fluvial. En los Pirineos Centrales, seleccionamos 15 ríos geomorfológicamente similares, pero situados en un gradiente altitudinal (de 2100 a 700 m). En verano del 2005 se caracterizaron los ríos seleccionados en función de variables hidráulicas, hidrológicas, químicas (concentración de nutrientes) y biológicas (materia orgánica bentónica, biomasa y cobertura de distintos compartimentos biológicos). Para estimar la eficiencia de asimilación se realizaron dos adiciones de nutrientes (una con NO₃ + PO₄ y otra con NH₄ + PO₄) a flujo continuo y de corta duración. El metabolismo del ecosistema se estimó mediante medidas en continuo de O₂ disuelto durante 24h. El rango de variación de la eficiencia de asimilación para el amonio fue de 56 a 625 m y las variaciones en la producción primaria bruta (GPP) y respiración de la comunidad fluvial (CR) fueron de 0,04 a 1,7 g O₂/m² d y de 2,7 a 33,1 g O₂/m² d, respectivamente. Los resultados indican que la temperatura es un factor importante en la variabilidad biogeoquímica fluvial en este gradiente altitudinal. Este factor explica el 67% de la variabilidad total de la eficiencia de retención del amonio y de la relación entre GPP y CR entre los ríos muestreados. Aún así, hay que remarcar una mayor incidencia de la temperatura sobre la variabilidad en el metabolismo a lo largo del gradiente seleccionado, que sobre la variabilidad en la eficiencia de asimilación del amonio; dado que el coeficiente de variación de la GPP y la CR es de 153% y 162% respectivamente y el coeficiente de variación de la eficiencia de asimilación de amonio es de 75,9%.

OM2-5**EL CAMBIO CLIMÁTICO Y LOS LAGOS PIRENAICOS: SITUACIÓN ACTUAL Y ESPECULACIONES DE FUTURO****Catalan, J.**Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB); CSIC
Accés Cala St. Francesc, 14. Blanes 17300, España.
(catalan@ceab.csic.es)

Durante el siglo XX las temperaturas en España han aumentado de forma general y en magnitud superior a la media global. En los Pirineos esta tendencia por ahora ha sido más acusada en los meses de otoño. Los escenarios de futuro que se plantean para la suponen un incremento a lo largo del siglo XXI de 0.4 °C/década en invierno y superiores a 0.6 °C/década en verano. Además, aunque con más incertidumbre, también se prevé una disminución generalizada de precipitaciones en primavera y verano. La combinación de ambas tendencias afectará notablemente al balance hídrico, lo cual puede tener efectos particularmente importantes en la vegetación de la alta montaña. En este contexto, los lagos pirenaicos es probable que se vean ampliamente afectados, no sólo un cambio en el forzamiento meteorológico directo del sistema, sino particularmente a través de la modificación de las cargas que reciben desde la atmósfera y la cuenca, en forma de sedimentos, reserva alcalina, materia orgánica, nutrientes, tóxicos y propágulos.

En esta presentación se revisarán algunos estudios que ponen de relieve respuestas incipientes al cambio actual y se analizará, en base a evidencias paleolimnológicas y modelos empíricos, distintos aspectos del posible devenir de estas respuestas en términos de tendencias esperables, escalas de tiempo y umbrales ecológicos. En particular, se prestará atención a los aspectos relacionados con la duración de la cubierta de hielo, la temperatura epilimnética de verano y la composición química del agua, así como, a los impactos que los cambios en ellos puede producir en las comunidades de organismos que pueblan los aguas de los lagos de alta montaña. A partir de este enfoque, se realizará una propuesta de cuales pueden ser los lagos más propensos a presentar cambios notables y su proporción en el contexto general pirenaico.



PROTOCOLO PARA EL ESTUDIO DE MACRÓFITOS EN LA RED DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS DE LA C.A.P.V. ÍNDICE ECV

Moso, M., Fraile, H. & G. de Bikuña, B.
Anbiotek S.L. Lehendakari Agirre, 29, 4º. 40014 Bilbao.
(maitemoso@anbiotek.com)

La Red de Seguimiento del Estado Ecológico de los ríos de la C.A.P.V. incluye el estudio de la vegetación acuática y de ribera de unas cien estaciones de control y seguimiento desde el año 2002. En el contexto de ese trabajo se ha caracterizado la vegetación existente tanto en el cauce como en las orillas y riberas de los tramos de estudio a lo largo de 100 metros. Se han recogido en verano datos de las especies presentes (helófitos, hidrófilos e hidrófitos) y su abundancia (en una escala desde 1 hasta 9), así como parámetros morfológicos (anchura y profundidad media del cauce, porcentaje de cobertura vegetal en el cauce y sombreado, estabilidad del lecho y sustrato mineral) e hidráulicos (porcentaje de régimen lótico y léntico con sus respectivas profundidades medias, sustratos dominantes y vegetación acuática presente). También se estima el grado de conservación de las riberas según el índice QBR (Munné et al, 1998). Los datos disponibles de las especies de macrófitos y sus abundancias para las estaciones de la Demarcación Hidrográfica Intercomunitaria de la Cuenca Norte (País Vasco) se han incluido en el trabajo de intercalibración Europeo del grupo Central y Báltico GIG, proceso que se encuentra en curso. Como indicador biológico del componente macrófitos, mientras no se disponga de valores de referencia con los que calcular los EQR correspondientes, se ha realizado el diagnóstico del grado de conservación de los tramos fluviales basado en la vida vegetal (Índice ECV). El ECV es un método multimétrico y se calcula mediante una estima cuantitativa de una serie de características estructurales, que afectan de forma directa a la configuración del componente vegetal en estos ecosistemas y la presencia y abundancia de las especies de macrófitos. La metodología se basa en la empleada en el trabajo "Caracterización Hidrobiológica de la Red Fluvial de Álava y Gipuzkoa" (Gobierno Vasco, 1992) y su desarrollo para el cálculo del ECV aparece detallada en Borja et al, (2003).

Este índice se lleva aplicando en la Red de Seguimiento del Estado Ecológico de los ríos de la C.A.P.V. desde la campaña de 2002 y presenta un rango teórico que oscila entre 32 y 96 puntos. Esta amplitud se ha dividido en cinco clases de calidad de acuerdo con los requisitos de la Directiva Marco del Agua (muy buena ≥ 81 ; buena 71-80; aceptable 61-70; deficiente 51-60; y mala ≤ 50).

EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO DE LOS RÍOS DE CASTILLA-LA MANCHA MEDIANTE UN ÍNDICE GENÉRICO DE VEGETACIÓN ACUÁTICA (IVAM)

Moreno, J.L., C. Llácer y J. de las Heras
Centro Regional de Estudios del Agua (CREA), Ctra. de las Peñas, km 3, Albacete, 02071.
(jlmoreno@prov-ab.uclm.es)

La Directiva Marco del Agua contempla la evaluación del estado ecológico mediante el uso de indicadores biológicos, entre ellos la flora acuática. Para ello, de manera novedosa en un ámbito europeo, se ha creado un índice trófico de vegetación acuática con resolución taxonómica de género que incluye diversos grupos de autótrofos.

El índice, denominado IVAM (Índice de Vegetación Acuática Macroscópica), considera tanto macrófitos como micrófitos, incluyendo briófitos, pteridófitos, algas y fanerógamas, siempre y cuando constituyan formas de vida macroscópicas visibles a simple vista. Así, se tomaron muestras de vegetación acuática en 106 tramos de ríos de Castilla-La Mancha durante el período 2001-2003, pertenecientes a las cuencas de los ríos Tajo, Guadiana, Júcar, Segura y Guadalquivir. La respuesta a la eutrofización del IVAM en Castilla-La Mancha fue similar o incluso superior a la obtenida por otros índices tróficos europeos de macrófitos que utilizan una resolución taxonómica específica. Ello indica una clara ventaja del IVAM en la evaluación del estado trófico de los ríos, en comparación con otros índices que requieren para su aplicación un mayor esfuerzo (tiempo y coste) y un mayor grado de especialización.

EVALUACIÓN DEL ESTADO TRÓFICO DE LAS CUENCAS INTERIORES DE CATALUÑA (FOIX, BESÓS Y LLOBREGAT) MEDIANTE LA VEGETACIÓN ACUÁTICA: APLICACIÓN DE UN ÍNDICE TRÓFICO DE RESOLUCIÓN GENÉRICA (IVAM)

Moreno, J.L.¹, C. Llácer¹, J. de las Heras¹, B. Ríos², C. Murriá², M. Vila-Escalé², T. Puntí², R. Acosta², N. Cid², N. Prat² y M. Rieradevall²

¹ Centro Regional de Estudios del Agua (CREA), Ctra. de las Peñas, km 3, Albacete, 02071. (jlmoreno@prov-ab.uclm.es)

² Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona, Diagonal, 645, Barcelona 08028

Durante abril de 2005 se realizó una campaña de muestreo de vegetación acuática macroscópica en las cuencas de los ríos Foix, Besos y Llobregat, sumando un total de 70 estaciones de muestreo. Los grupos de algas más comunes en el área de estudio fueron Cladophorales, Zygnematales, láminas de cianofíceas *Oscillatoriales* y la *Xantophyceae Vaucheria*.

Los briófitos también fueron muy comunes, especialmente los musgos. Las fanerógamas fueron escasas, destacando los géneros *Ranunculus*, *Zannichellia* y *Potamogeton*, así como los helófitos perennes sumergidos como *Rorippa* y *Apium*. Los géneros indicadores de aguas de buena calidad, aunque también escasos, estuvieron bien representados en ciertos tramos bien conservados de cabecera. Entre ellos, destacan por su mayor frecuencia los géneros *Chara*, *Hildenbrandia*, *Lemanea*, *Rivularia*, *Batrachospermum* y *Nostoc*.

La aplicación del índice de vegetación acuática IVAM, ha permitido identificar los tramos en mejor estado.

CARACTERIZACIÓN Y SEGUIMIENTO DEL ESTADO ECOLÓGICO DEL RÍO EUME (GALICIA, N.O. ESPAÑA)

Casas, R., Palau, A., Pérez, J., Prats, F.,
Dirección Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. ENDESA.
Ctra. Tarragona, km 89,3. 25191-Magraners (Lleida)
(rcasas@macs.udl.es)

El río Eume (NO Galicia) está regulado por dos embalses, el de Ribeira (32,8 hm³) y del Eume (123 hm³). Es además un río vinculado a la actividad minera del carbón y a la producción de energía termo eléctrica de la Central Térmica As Pontes (Endesa).

Durante los últimos años la CT As Pontes ha llevado a cabo un buen número de actuaciones por con el fin de minimizar los efectos ambientales derivados de los usos energéticos del río. En el 2002 se inició el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) del río Eume con una periodicidad trianual. El PVA sigue los principios de la Directiva Marco del Agua para evaluar la evolución de la calidad del ecosistema fluvial en buena parte de sus componentes (calidad físico-química del agua, fitobentos algal, macroinvertebrados bentónicos, fauna ictiológica y vegetación y fauna de ribera).

El estado ecológico del ecosistema fluvial se viene determinando mediante un sencillo índice multicriterio que cuantifica las diferencias entre los valores medidos de las variables, respecto a referencias obtenidas en unos casos de la normativa existente (físico-química) o de fuentes bibliográficas lo más contrastadas posible. Junto con el índice multicriterio, el estudio incluye la cuantificación de una serie de indicadores también importantes en la valoración del estado ecológico del río, relacionados con aspectos tróficos y de estudio de las comunidades naturales.

El primer PVA se realizó en 2002 y el siguiente en 2005. La presentación muestra la evolución del estado ecológico del río para este primer trienio. Los resultados identifican el efecto de los embalses sobre el río e indican que el ecosistema mantiene el nivel de calidad del 2002, si bien se apuntan cambios hacia una mayor heterotrofia del ecosistema fluvial que parecen derivar de la creciente forestación de la cuenca por la regresión de determinadas actividades antrópicas (agricultura, pastos), así como por el progresivo desarrollo y proyección de la vegetación de ribera sobre el cauce.

SERIE TEMPORAL DE ENTRADAS DE MATERIA ORGÁNICA PARTICULADA GRUESA (MOPG) EN UN ARROYO BAJO BOSQUE CADUCIFOLIO

Pérez, J. & Pozo, J.

Dept. Biología Vegetal y Ecología. Fac. Ciencia y Tecnología. Universidad del País Vasco.

Apdo. 644. 48080 Bilbao. Laboratorio de Ecología de Ríos.

(jperez029@ikasle.ehu.es)

Los aportes vegetales terrestres constituyen la base energética de los arroyos forestados, siendo consumidos directamente, o previa acción de los descomponedores, por los detritívoros, a través de los cuales la energía acaba transfiriéndose al resto de componentes de la red trófica.

El presente trabajo se centra en el análisis de una serie temporal de seis anualidades (1998-2004) de entradas de materia orgánica particulada gruesa (MOPG) en un ecosistema fluvial bajo vegetación autóctona caducifolia, el arroyo Salderrey, que forma parte de la cuenca hidrográfica del Agüera (Bizkaia-Cantabria), y drena una superficie de 125 Ha de geología silíceica cubierta predominantemente por robledal oligotrófico.

Las entradas de MOPG fueron medidas de quincenal a mensualmente utilizando trampas tanto para captación vertical (entradas directas) como horizontal (entradas indirectas). El material se dividía en cuatro categorías, Hojas, Cortezas y Ramas, Flores y Frutos y Restos.

Las entradas verticales estuvieron dominadas anualmente por las hojas, con un aporte medio de $440 \text{ g m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ de los $635 \text{ g m}^{-2} \text{ a}^{-1}$ de MOPG que ingresaban por esta vía. La entrada lateral suponía en torno a un 25% de los aportes directos. La variabilidad interanual rondó el 15% (coeficiente de variación, CV) en las entradas directas, y el 25% en los aportes laterales. La reducida variabilidad interanual en los aportes directos, mayoritarios, resulta propio de bosques caducifolios estables y maduros.

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE LAS RAMBLAS DE LA REGIÓN DE MURCIA (SE. IBÉRICO)

García V, Fichtelmann T, Gómez R, Suárez M.L., Vidal-Abarca M.R.

Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo-30100. Murcia

(viqigar@um.es)

Las ramblas constituyen el elemento más emblemático del área mediterránea. Solamente en la Región de Murcia constituyen el 98 % de los cauces temporales (cartografiados a escala 1:200.000), sin embargo y a pesar de su amplia distribución son sistemas poco estudiados. En el sureste ibérico, estudios preliminares muestran como la geología es un útil descriptor no sólo de las diferencias físicas, hidroquímicas y biológicas encontradas entre las diferentes ramblas, sino también de los usos e impactos que en ellas se generan. El objetivo del presente estudio fue el de seguir avanzando en el conocimiento del conjunto de ramblas de la Región de Murcia, con objeto de analizar la variabilidad existente en términos de morfometría, geología y usos del suelo. Y, posteriormente (objetivo paralelo al del presente estudio) relacionar esta variabilidad, con la existente en cuanto al contenido en nitrógeno de las mismas. Así, se seleccionaron un total de 43 ramblas ampliamente distribuidas por la geografía regional. En cada una de ellas y mediante sistema de información geográfica (*ArcView 3.1*) se delimitó la superficie de drenaje, se midieron diferentes variables morfométricas de cuenca y se estimaron los diferentes porcentajes de usos de suelo y tipos de geología (previa clasificación de los mismos). Los resultados obtenidos corroboran que la geología es un factor clave tanto para entender las características morfométricas de las ramblas, como la distribución de los usos del suelo. La diferencia entre ramblas predominantemente calizas y las margosas es clara, siendo éstas últimas la que mayor proporción de transformación de suelo sustentan, con las implicaciones que de ello se derivan en la calidad del agua y concretamente en el contenido en nitrógeno de sus aguas.

LÍNEA BASE DE NUTRIENTES EN SISTEMAS LÓTICOS DEL HUMEDAL DE BAHÍA SAMBOROMBÓN

Volpedo, A; Schenone, N; Ojeda, C; du Mortier, C & Fernández Cirelli, A
Centro de Estudios Transdisciplinarios del Agua (CETA) y Área de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad de Buenos Aires
Av. Chorroarín 280, C1427CWO Ciudad de Buenos Aires, Argentina.
ceta@fvvet.uba.ar

El humedal de Bahía Samborombón es una de las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en Argentina. En esta zona habitan especies de importancia comercial y especies con riesgo de conservación. El humedal es atravesado por ríos y canales que drenan agua de la cuenca del Río Salado y zonas aledañas atravesando la Pampa Deprimida. Se dispone de abundante información sobre la calidad de agua de los sistemas lóticos en esta área. Sin embargo, los estudios sobre los sistemas lóticos son escasos y no se hallan sistematizados.

El objetivo de nuestro trabajo es estudiar el estado trófico de las aguas de los ríos y canales que drenan a la Bahía Samborombón para establecer una línea base de nutrientes lo que permitiría estudiar la evolución de la calidad del agua de la zona, predecir posibles impactos ambientales y suministrar información a los organismos competentes a fin de implementar medidas de remediación. Se realizó un estudio de la calidad del agua en 12 estaciones de muestreo distribuidas en la zona a lo largo de 2 años. Se registraron los parámetros fisicoquímicos (pH, conductividad y temperatura) *in situ* con equipo de campo (Hanna HI 9025, HI 9142 y HI 9093) y se determinaron los valores de fósforo total y nitrógeno total.

Paralelamente se realizó un relevamiento de las principales actividades asociadas al deterioro de la calidad del agua que llega al humedal. Estas son: la agricultura en la cuenca alta del Río Salado y la cría de ganado en la cuenca baja.

Las concentraciones de nitrógeno y fósforo medidas evidencian la eutrofización de los ríos y canales. El grado de deterioro observado en la calidad del agua se verá aumentado por la actividad antrópica en la zona.

IMPACTO DE LA DEGRADACIÓN DE UN BLOOM DE MACROALGAS SOBRE LA BIOGEOQUÍMICA DEL SEDIMENTO: APLICACION DE MICROELECTRODOS SELECTIVOS

García-Robledo, E., Corzo, A., García de Lomas, J.

Dept. Biología. Univ. Cádiz. Pol. Río San Pedro s/n. 11510 Cádiz. España
(emilio.garcia@uca.es)

En las últimas décadas, el flujo de nutrientes inorgánicos aportados por los ríos al mar ha crecido debido principalmente al incremento de la contaminación difusa en su cuenca. Ello ha provocado un aumento en el grado de eutrofia de los estuarios, siendo uno de sus signos más visibles el progresivo aumento de los "blooms" de macroalgas verdes nitrófilas (*Ulva*, *Enteromorpha*, *Cladophora*...). En zonas templadas, el crecimiento del bloom empieza fundamentalmente en invierno-primavera, alcanzando altos valores de biomasa ($10 \text{ kg peso húmedo m}^{-2}$) en áreas muy contaminadas. Por diversas razones, el bloom colapsa, depositándose en la superficie del sedimento en donde es degradado. El estudio de la degradación de macroalgas se hizo en microcosmos, empleando macroalgas y sedimento recogidos *in situ* para establecer una comunidad microbentónica intermareal similar a la encontrada en condiciones naturales. El proceso de degradación fue seguido durante 20 días empleando microelectrodos selectivos de Ooxígeno, pH y Sulfuro de Hhidrogeno. La alta resolución espacial de los microelectrodos (100 micras) permite la obtención de perfiles verticales detallados, tanto en el sedimento como en la columna de agua. A partir de los perfiles de oxígeno se obtuvieron las tasas de producción neta y respiración de la comunidad bentónica, y el impacto que causa la degradación de las macroalgas. Los perfiles de sulfhídrico muestran una amplia zona de sulfatorreducción tanto en el seno de la masa de macroalgas, como en el interior del sedimento. La regeneración de nutrientes fue seguida tanto en la columna de agua como en el interior del sedimento. En el sedimento se hicieron perfiles de nutrientes, con una resolución de 1 mm, con los que se calcularon los flujos de nutrientes desde el sedimento al agua. La degradación de las macroalgas supone un incremento inicial de la concentración de nutrientes en el agua intersticial, lo que produce un incremento en los flujos de nutrientes hacia el agua. La evolución de la comunidad autotrófica fue seguida con perfiles verticales de pigmentos (clorofila a y ficobiliproteínas), con una resolución de 1 mm. La distribución de pigmentos muestra una disminución en la comunidad autotrófica cuando las macroalgas se están degradando en la superficie del sedimento. Sin embargo, la regeneración de nutrientes producida por la descomposición de las macroalgas estimula la comunidad autotrófica, aumentando las tasas de producción neta y la concentración de pigmentos en la zona superficial del sedimento, principalmente de ficobiliproteínas.

VULNERABILIDAD DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS DE ALTA MONTAÑA FRENTE A MÚLTIPLES FACTORES DE ESTRÉS ABIÓTICOS

Carrillo, P.¹, Delgado-Molina², J. A., Medina-Sánchez², J.M., Villar-Argaiz², M. & Bullejos² F. J.

¹ Instituto del Agua. Univ. Granada. 18071 Granada. España.

² Dpto Ecología. Fac Ciencias. Av. Fuentenueva s/n. Univ. Granada. 18071 Granada. España
(pcl@ugr.es)

El incremento en el flujo de radiación ultravioleta (RUV) hasta la superficie terrestre, relacionado con el “*agujero*” de la capa de ozono, afecta negativamente a distintos componentes de las redes tróficas acuáticas. Entre ellos, el efecto depresor sobre los productores primarios es crítico ya que estos juegan un papel clave en la regulación de los intercambios de CO₂ entre las capas inferiores de la atmósfera y las superiores de los sistemas acuáticos. La vulnerabilidad de los autótrofos incrementa en ecosistemas oligotróficos y particularmente en lagos de alta montaña, debido a que muchas de las estrategias adaptativas (mecanismos de fotoreparación, síntesis de fotoprotectores) dependen de la disponibilidad de nutrientes minerales. Sin embargo, los lagos de Sierra Nevada experimentan frecuentes entradas vía atmosférica de nutrientes minerales de origen sahariano que ejercen un efecto neto estimulador sobre la abundancia y biomasa de las comunidades algales. Por ello, nuestra hipótesis fue que la entrada pulsada de nutrientes minerales sobre los lagos de Sierra Nevada podría ejercer un efecto amortiguador de los efectos dañinos que la RUV ejerce sobre las comunidades algales en estos ecosistemas. Para testar esta hipótesis hemos llevado a cabo un diseño factorial 2 x 5, dos niveles de radiación +RUV vs. -RUV y 5 niveles de enriquecimiento en fósforo, sobre una escala espacial y temporal de resolución razonablemente realista para que los resultados puedan ser extrapolados a las condiciones naturales de lago. Así, hemos obtenido: I) pulsos de P con niveles $\geq 30 \text{ g P l}^{-1}$ acentúan el efecto dañino de la RUV sobre todas las variables estructurales consideradas (clorofila a, contenido en carbono y fósforo de las algas); II) la RUV incrementa (hasta en un 60%) la proporción de carbono excretado por las algas; III) la RUV reduce la razón C:P algal. Establecemos el mecanismo implicado en la generación de bajos valores C:P en ecosistemas de alta montaña y discutimos sus implicaciones en el flujo de carbono a través de las cadenas de pastoreo y bucle microbiano.

ANÁLISIS DE LOS PROCESOS HIDROMORFOLÓGICOS FLUVIALES PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS Y EL DISEÑO DE SU RESTAURACIÓN

González del Tánago, M. y García de Jalón, D.
E.T.S. Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid

La Directiva Marco del Agua establece la necesidad de evaluar el estado ecológico de los ríos para establecer planes de actuación que permitan alcanzar a medio plazo el “buen estado ecológico” o el “potencia ecológico” de las respectivas masas de agua.

Hasta la fecha se ha realizado un gran esfuerzo para establecer las metodologías de evaluación de los elementos de calidad biológica (“estructura” del río), pero se ha prestado mucho menos interés en evaluar los procesos hidrológicos y geomorfológicos de los ríos (“funcionamiento”). Dichos procesos son los que están generando la tipología actual de los hábitats físicos fluviales que hacen posible la presencia de las actuales comunidades biológicas, y son los que deberán ser modificados o restaurados para conseguir la mejora del estado ecológico de las masas de agua.

En este trabajo se propone una serie de criterios para analizar dichos procesos hidro-morfológicos, que permitan identificar las causas de la problemática actual de los respectivos ríos, y a su vez faciliten el diseño de estrategias para llevar a cabo su restauración ecológica.

COMBINING HABITAT AND BIOLOGICAL CHARACTERIZATION: ECOLOGICAL VALIDATION OF THE RIVER HABITAT

Cortes, R.M.V¹; Oliveira¹, D.G., Hughes, S.J. & Oliveira, S.V.O¹

¹ Dept. Florestal. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro. 5001-911 Vila Real. (rcortes@utad.pt).

² Dept. Eng^a Florestal, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal.

There are numerous methods to assess habitat or effects of contamination on the river biota; however the integration of habitat and biological descriptors is relatively scarce. River Habitat Survey (RHS) is commonly used in various European countries but has never been biologically validated. RHS has been used for assessing the physical character and quality of river habitats of the Douro basin as a main component of the hydro-geomorphological description to support biological monitoring for WFD implementation in Portugal. In total, almost 100 sites were selected in this catchment, covering a wide gradient of conditions, ranging from near pristine to highly disturbed. At each site, together with RHS registrations, benthic fauna and fishes were sampled using standard protocols. Two scoring systems are derived from RHS: one to compare habitat quality (HQA) and the other one to quantify the extent of human interference to the channel (HMS). Using multivariate techniques (multiple discriminant analyses, canonical correspondence, canonical correlation analyses and multidimensional scaling analyses) it was possible to conclude that the RHS attributes changed significantly according to the typological features. However, the HQA and HMS indices were relatively more independent on the longitudinal gradient and also expressed other sources of disturbance such as the deterioration of water quality. Benthic invertebrates, fishes and RHS matrices were crossed to detect their relative ability to discriminate site disturbance. Whereas invertebrates (family level) and the RHS descriptors of river corridor achieved a convenient separation of sites, fishes or RHS descriptors of instream conditions did not produce such a separation. From data treatment it was possible to identify the variables that convey biological meaning, which can be used further to set a habitat index with biological relevance based on this method: The RHS descriptors of the composition and structure of the riparian corridor are crucial for the separation between reference and disturbed reaches.

IHG: UN ÍNDICE PARA LA VALORACIÓN HIDROGEOMORFOLÓGICA DE SISTEMAS FLUVIALES

Alfredo Ollero Ojeda, Vanesa Acín Naverac, Daniel Ballarín Ferrer, Elena Díaz Bea, María Teresa Echeverría Arnedo, David Granado García, Askoa Ibasate González De Matauco, Daniel Mora Mur, Miguel Sánchez Fabre, Lorena Sánchez Gil, Noelia Sánchez Gil
Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio, Universidad de Zaragoza. (aollero@unizar.es)

La dinámica fluvial es la clave no sólo del funcionamiento, sino también del valor ecológico, paisajístico y ambiental de los sistemas fluviales. Si se quiere conservar un río como ecosistema y como corredor ambiental en el territorio se debe proteger ante todo su dinámica hidromorfológica, porque ésta es la que va a garantizar la protección de todos y cada uno de los elementos del sistema y sus relaciones. Es la dinámica fluvial la que garantiza que haya un corredor ribereño, más complejo y diverso cuanto más activos sean los procesos, y también asegura que las biocenosis acuáticas y ribereñas se asienten, se desarrollen y se desplacen. Para contar con ríos vivos, para conservar sus biocenosis, hay que proteger su dinámica hidromorfológica natural.

Por ello, la evaluación del funcionamiento hidromorfológico de los sistemas fluviales es fundamental para determinar su estado ecológico, así como las tendencias previsibles del mismo. La importancia de los indicadores hidromorfológicos es reconocida por la Directiva 2000/60/CE.

Se propone un índice de valoración hidromorfológica con el objetivo técnico de la aplicación de la Directiva y el no menos importante objetivo científico de la mejora en el conocimiento y diagnóstico de los sistemas fluviales, todo ello en el marco de la urgente y necesaria búsqueda de soluciones a su actual problemática ambiental.

El índice incluye tres grandes apartados y cada uno de éstos se estructura en tres parámetros de evaluación:

- 1) Calidad funcional del sistema fluvial: a) Naturalidad del régimen de caudal; b) Disponibilidad y movilidad de sedimentos y c) Funcionalidad de la llanura de inundación
- 2) Calidad del cauce: a) Naturalidad del trazado y de la morfología en planta; b) Continuidad y naturalidad del lecho y de los procesos longitudinales y verticales y c) Naturalidad de las márgenes y de la movilidad lateral
- 3) Calidad de las riberas: a) Continuidad longitudinal; b) Anchura, estructura y naturalidad y c) Interconectividad transversal

El trabajo presentado incluye explicaciones metodológicas para la aplicación del índice y ejemplos de aplicación en distintos cursos fluviales de la cuenca del Ebro.

OR1.2-4

PRIMEROS DATOS SOBRE LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LAS AGUAS SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL SEGURA PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA RED PROVISIONAL DE ESTACIONES DE REFERENCIA EN APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA.

Suárez, M.L.¹, Vidal-Abarca, M.R.¹, Sánchez-Montoya, M.M.¹, Mellado, A.¹, Gómez, R.¹, Mora, J.², Ortiz, M.A.², Almagro, F.³

¹ Departamento de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia, Murcia, España 30100. (mlsuarez@um.es)

² Initec Infraestructuras, S.A.U.

³ Confederación Hidrográfica del Segura (CHS)

Al objeto de disponer de datos relativos a indicadores biológicos que puedan ser utilizados en el establecimiento de las condiciones de referencia de los ríos para el proceso de implementación de la Directiva Marco del Agua en la cuenca del Segura, se ha diseñado una red provisional de control biológico en ríos, embalses, lagos y humedales.

El diseño de la red se ha realizado teniendo en cuenta la inclusión, al menos, de un número de estaciones equivalente y localizadas en las masas de agua superficial determinadas en el Informe de los artículos 5º, 6º y 7º de la DMA de mayo de 2005, la accesibilidad a las localidades seleccionadas, la diversidad de hábitats susceptibles de ser colonizados por las comunidades biológicas (se han seleccionado localidades con elevados valores de índice de Hábitat Fluvial (IHF) y de calidad del bosque de ribera (QBR)) y la representatividad de la estación frente a la masa de agua. Se ha considerado de interés el establecimiento de localidades de muestreo en tramos fluviales no designados como masas de agua pero con alto valor ecológico y ambiental al objeto de obtener información biológica que permita el establecimiento de condiciones de referencia de cada ecotipo representado en la cuenca. Por último, en la red de control biológico quedan incluidos diversos humedales de la cuenca del Segura, representativos de su distribución territorial, que engloban las distintas tipologías consideradas (lagunas, salinas, criptohumedales, saladares, etc.), mayores de 6 Ha y que no están considerados como masas de agua. Para la explotación de la red de control biológico en ríos se ha seguido la metodología propuesta por el grupo de trabajo del Proyecto GUADALMED, relativas a los protocolos de muestreo, análisis y síntesis de la información proporcionada por las métricas utilizadas dentro de los diferentes grupos de parámetros que contempla la Directiva Marco del Agua (físico-químicos, biológicos e hidromorfológicos). En este trabajo se presentan los primeros resultados obtenidos para los tramos fluviales considerados dentro de la red de control biológico de la cuenca del Segura.

OR1.2-6

DISEÑO DE UN ÍNDICE DE CONECTIVIDAD FLUVIAL (ICF) PARA EVALUAR LA CONTINUIDAD SEGÚN LAS DIRECTRICES DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA (2000/60/CE)

Solà, C.¹, Queralt, A.², Sàez, D.², Acuña, V.², Casanovas-Berenguer, R.², Real, M.², Munné, A.¹

¹ Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. Carrer de Provença, 204-208. 08036 Barcelona.

² United Research Services España, S.L. Carrer d'Urgell, 143, 4ª planta. 08036 Barcelona, Catalunya.. (solao@gencat.net)

La Directiva Marco del Agua define que para evaluar la calidad hidromorfológica de los ríos hay que valorar, entre otros factores, la continuidad fluvial. Por ello se ha diseñado el Índice de Conectividad Fluvial (ICF) como parte integrante del protocolo completo de evaluación de la calidad hidromorfológica de los ríos. La existencia de barreras transversales al cauce fluvial tiene importantes consecuencias ecológicas, ya que impide o dificulta el movimiento tanto del agua y los sedimentos como de la biota. Para el diseño del ICF se han considerado sólo los peces, y no otros elementos a quienes también les afectan las barreras. En algunos casos, el garantizar la continuidad fluvial para los peces garantizará también otros movimientos, aunque el transporte de sólidos no quede garantizado. El ICF se basa en valorar el efecto barrera de los obstáculos presentes al río en función de la fauna piscícola potencial de la zona, ya que un mismo obstáculo supondrá una barrera infranqueable en función de la capacidad de natación y de salto de las especies. Por esto los peces se clasifican en cuatro grupos según estas capacidades, y según la importancia de los movimientos migratorios o reproductivos que realizan.

El ICF consta de tres grandes bloques: un primer bloque valora la estructura (obstáculo) a analizar; se medirán las dimensiones del obstáculo y el volumen de agua necesario para la natación y el salto, en función de los grupos de peces potencialmente presentes. De esta forma los obstáculos quedan clasificados como barreras franqueables por todos los grupos de peces, infranqueables por algunos grupos, y infranqueables por todos los grupos. El segundo bloque valora los dispositivos para el paso de peces (dispositivos tipo canales laterales, conectores fluviales y escalas), en caso que los haya. Las dimensiones y el diseño de estos dispositivos también se evaluarán en función de los grupos de peces, de forma que los dispositivos se clasifican en eficientes, eficientes para algunos grupos e ineficientes. El tercer bloque sirve para modular el resultado final del ICF, y valora aspectos relativos a la localización adecuada de los dispositivos de peces y a la existencia de medidas que eviten la depredación o su entrada en canales de derivación.

Finalmente, se obtiene el nivel de calidad de la conectividad fluvial a partir de la valoración obtenida en los tres bloques.

OR1.2-5

BASES PARA LA DELIMITACIÓN FUNCIONAL DEL ESPACIO FLUVIAL Y SU APLICACIÓN A LA PLANIFICACIÓN Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Muñoz Espinosa, E.M., Español Echaniz, I.M., Florín Beltrán, M.

Departamento de Ciencia y Tecnología Agroforestal, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Castilla-La Mancha. Avenida de Camilo José Cela s/n, 13071 Ciudad Real, España. elenamaria.munoz@uclm.es

En general, el deslinde de áreas fluviales se basa en medidas rígidas desde un cauce definido por variables relacionadas con el caudal, llegando en algunos casos hasta la cuenca vertiente con variables hidrológicas y morfológicas, caso de las demarcaciones hidrográficas. Últimamente se están utilizando indicadores de calidad biológica como indicadores de estado para la delimitación de las masas de agua de cara a su restauración. Los estudios científicos van un poco más lejos, gracias a la consideración de las dimensiones de un río (longitud, anchura, altura-profundidad y libertad fluvial o movilidad del cauce), sus relaciones aguas superficiales-aguas subterráneas, los estudios de geología, paleoecología y series hidrológicas históricas (pluviometría, aforos, periodos de retorno). El resultado final es el cálculo del DPH, zona de servidumbre y policía u otros. Otros estudian las comunidades de fauna y flora para caracterizaciones y modelizaciones biológicas de tramos fluviales. Todas las intervenciones sobre los ríos derivan de lo que se conoce de ellos. Pero también de lo que se considera, y no incluye a los ríos en su totalidad. Los métodos citados pueden llevar a una estaticidad derivada de definiciones fijas, lo que se puede oponer al funcionamiento del sistema dinámico y cambiante que es el río. El resultado es la parcialidad, que deja fuera muchos otros aspectos del río. Sin embargo, el deslinde de un río debe partir del hecho de que el río es más que su cauce. Aunque parezca obvio, no siempre se aplica que el río no termina donde ya no hay agua visible. Para ello es muy importante partir de una definición rigurosa del sistema río. La siguiente cuestión es saber ¿dónde están los límites?, ¿qué aspectos son prioritarios? ¿cuáles de sus aspectos, de sus elementos y de sus procesos son más estructurales y cuales más anecdóticos y secundarios? ¿dónde acaba el río y empiezan los demás sistemas adyacentes?. El hombre ha desarrollado fórmulas y procedimientos para gestionar el territorio, que entienden el sistema fluvial desde diferentes puntos de vista (productivo *per se* o productor de diferentes recursos, bienes y/o servicios). Pero el río es un sistema conectado y conector, no existe en abstracto o aisladamente de los procesos que ocurren en el territorio. El modelo que se propone aquí tiene las siguientes características: revisa los sistemas existentes de gestión fluvial, cuenta con los diferentes usuarios del río, identifica los procesos estructurales del río, identifica los indicadores de esos procesos, intenta ser manejable para las personas que directamente intervienen en la gestión del territorio fluvial y, por último, intenta ser útil para quien tiene que tomar la decisión. La metodología que ha de construir el modelo consta las siguientes fases: 1) Revisión de conceptos e identificación de funciones territoriales del río (base litológica y morfológica, caudal y su régimen, aguas y su calidad, procesos ecológicos que mantiene, usos que en él se realizan, historia que conserva y lecturas que proporciona a una comunidad), 2) Revisión de casos reales, 3) Tipificación, 4) Diagnóstico, a partir del cual se puedan plantear propuestas de mejora, 5) Propuesta de indicadores de estado que reflejen los procesos que ocurren en el río y las funciones que cumplen estos como sistemas, y 6) Elaboración de criterios de gestión.

OR2.2-1

DINÁMICA DEL NITRÓGENO EN CAUCES TEMPORALES MEDITERRÁNEOS: PAPEL DE LA GEOLOGÍA

Gómez R, Domínguez C, Arce M.I, García V, Suárez M.L. Vidal-Abarca M.R.

Departamento de Ecología e Hidrología. Universidad de Murcia. Campus de Espinardo 30100. Murcia (rgomez@um.es)

La actividad antrópica relacionada con la agricultura, ganadería o vertidos urbanos e industriales es normalmente la responsable del exceso de nitrógeno presente en muchos ríos. Sin embargo, ciertos estudios también demuestran como la geología (fundamentalmente los materiales sedimentarios) puede ser una fuente natural de nitrógeno para los sistemas acuáticos. Esta podría ser la explicación de las altas concentraciones de nitrógeno presentes en ciertos cauces del sureste ibérico, localizados en cuencas margosas y que carecen de una actividad antrópica reseñable en sus cuencas vertientes. En esta línea, nuestro objetivo es el de analizar el papel que el sustrato geológico puede tener en el contenido de nitrógeno de ciertos cauces del sureste. Para ello, se tomaron muestras de agua y roca en diferentes cuencas margosas y se analizó su contenido en nitrógeno, además se realizaron diferentes experiencias de liberación de nitrógeno de las margas tanto en el laboratorio como "in situ". Los resultados obtenidos hasta el momento indican que, a diferencia de otros tipos de sustratos testados, las margas liberan N-NO₃, N-NO₂ y N-NH₄ en contacto con el agua, que la liberación de N-nitrato supone una parte importante (97%, n=12) del nitrógeno extractable contenido en la marga, con un valor medio de 37,3 µg N-NO₃ g PS⁻¹ (STD= 40,1, n= 80), y que ésta se produce, para las diferentes fracciones del nitrógeno, según un patrón temporal diferente, lo que podría explicar determinadas variaciones espaciales y temporales de la concentración de N-NO₂ y N-NH₄, detectadas en algunos cauces. Así mismo, resultados obtenidos de simulaciones de lluvia "in situ" permiten estimar, asumiendo el lógico rango de error que dicha estima supone, una aportación media de 6,5 mg .m⁻² de NID (considerando valores de escorrentía superficial de 0,013 l.s⁻¹). A raíz de estos resultados, la pregunta que actualmente nos hacemos es el porqué de la variabilidad de las concentraciones de nitrógeno de cauces de cuencas margosas. Mientras que en algunos las concentraciones medias anuales están en torno a los 9 mg.l⁻¹ en otros no se superan los 0,1 mg.l⁻¹. Dicha circunstancia nos lleva a hipotetizar que si bien en estos últimos los mecanismos de retención de nitrógeno limitan su concentración, en los primeros tal retención es muy escasa y lo que estamos observando es una situación de saturación de nitrógeno. Profundizar en el por qué de esta hipotética ausencia o escasa retención, es un aspecto clave para entender la dinámica del nitrógeno en estos ríos temporales de cuencas margosas dado que tanto los cambios de usos del suelo (que conllevan movimientos de tierra, roturaciones y pérdida de la cubierta vegetal natural), como las expectativas del cambio climático, podrían llevar a un mayor número de cauces, a esta hipotética situación de saturación de nitrógeno.

CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA EN LA CUENCA ALTA DE UN RÍO DE CARÁCTER PLUVIO-NIVAL EN LA SIERRA DE GUADARRAMA: EL RÍO LOZOYA

Rubio-Romero, A & Granados, I.

Centro de Investigación y Gestión Puente del Perdón. Parque Natural de Peñalara. Ctra M-604, Km. 27,6. 28740. Rascafría. Madrid. Spain. (puentedelperdon@gmail.com)

El río Lozoya tiene su origen en la Laguna de Peñalara a 2.017 m.s.n.m. En su trayecto, hasta su desembocadura en el río Jarama posee cuatro grandes embalses de abastecimiento para la Comunidad de Madrid con un volumen de embalse de dicha cuenca de más del 64%, y con unas aportaciones de en torno al 50% del volumen total para la Comunidad de Madrid. El objetivo de este trabajo es la caracterización de la calidad ecológica de la cabecera de cuenca del río Lozoya (20.025 ha) antes de la primera regulación en el embalse de Pinilla, tanto del eje principal como de sus principales tributarios. Para ello se han estudiado, en 27 estaciones de muestreo, el estado biológico de sus aguas, el estado físico-químico, y la situación de las riberas y del hábitat fluvial.

Los resultados obtenidos en el año 2005 reflejan una excelente calidad biológica (índice IBMWP) con una ligera tendencia a su disminución aguas abajo (confirmada por el aumento de taxones tolerantes, el descenso del IASPT, así como un ligero aumento de nutrientes en este mismo sentido). Se aporta además la evolución del índice IBMWP durante el periodo 2001-2005. Respecto al hábitat fluvial (IHF) y al estado de las riberas (QBR) se observa un patrón general con mayor calidad en las estaciones más de cabecera disminuyendo el valor de estos índices aguas abajo, aunque en ocasiones existen ciertas presiones forestales, antrópicas-residenciales y ganaderas en ciertos tramos que originan un descenso de estos índices. Para caracterizar el estado ecológico, se ha determinado primeramente el índice ECOSTRIMED y posteriormente se ha cruzado con el índice IHF. Los resultados finales de estado ecológico son que el 100% de las estaciones muestreadas poseen una calidad ecológica buena.

Asimismo, se han obtenido mapas de distribución de dos especies protegidas por el Catálogo Regional de Especies amenazadas de la Comunidad de Madrid, *Serratella hispanica* y *Allogamus laureatus*.

DISEÑO DE UNA CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE INVERTEBRADOS DE AGUA DULCE EN LA CUENCA DEL JÚCAR

Pujante, A.M.¹, Torán, M.², Piñón, A.¹, & Martínez, M.A.¹

¹ Red-Control SL, Parque Tecnológico de Valencia, Paterna, España, 46980. (pujante@redcontrol.com).

² Confederación Hidrográfica del Júcar, Valencia, España, 46010

Dentro de los trabajos de la Red Biológica de la Cuenca del Júcar, se está realizando el diseño de una clave de identificación de los invertebrados de agua dulce basada en fotografías digitales que permiten, a través de una sencilla aplicación informática, realizar una fácil identificación de los mismos. El diseño de la clave se ha realizado siguiendo el esquema de clasificación propuesto por Tachet, Richoux, Bournaud y Usseglio-Polatera (2003).

El propósito de la clave es disponer de una herramienta que permita determinar los organismos, mediante la observación de sus principales características morfológicas y anatómicas, a medida que se progresa a través de la misma. La identificación de los organismos se realiza principalmente hasta el nivel taxonómico de familia. Entre otras aplicaciones la clave dispone de un glosario de términos relativos a las principales características morfológicas y anatómicas de los invertebrados acuáticos que facilitan su identificación. La clave se completa con información sobre cada familia relativa a sus principales características, siguiendo el modelo propuesto por Bouchard (2004): nombre común, grupo trófico, valor de tolerancia, hábitat, longitud y características. Para el valor de tolerancia se han considerado las puntuaciones asignadas en el índice IBMWP (Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor, 1996, Alba-Tercedor y Pujante, 2002, Jáimez-Cúellar *et al.*, 2004).

ESTRUCTURA TRÓFICA DE LOS MACROINVERTEBRADOS DE LOS TRIBUTARIOS DEL RÍO JÚCAR EN ALBACETE

Rueda, J. & Hernández-Villar, R.

Dept. de Microbiología y Ecología. Fac. Biología. Univ. València. Dr. Moliner, 50. 46100 Valencia. España (juan.rueda@uv.es)

Se estudia la estructura trófica de los tributarios del río Júcar en Albacete desde junio de 2000 hasta junio de 2001. Los cursos de agua estudiados fueron los siguientes: los ríos Jardín, Arquillo, Masegoso, Montemayor, Balazote, Carcelén y Lezuza, el canal de Doña María Cristina, los arroyos de Motilleja y de Abenjibre y las ramblas de Ayora y de San Lorenzo. De los 36 puntos visitados sólo 16 llegaron a tener agua en algún momento del ciclo. Una vez contabilizados los invertebrados recolectados se agruparon según su modo de nutrición; herbívoros, omnívoros, predadores, detritívoros, ramoneadores, raspadores, filtradores, limnívoros, chupadores predadores y chupadores herbívoros. Posteriormente se aplicaron diferentes índices ecológicos (Shannon, Riqueza, Índice del Modo de Nutricional-IMN, IBMWP). Los resultados nos indican una dominancia de organismos ramoneadores (33,70%), seguidos de limnívoros (12,28%) y predadores (11,92%), superando al 57% de los individuos capturados. La dominancia de limnívoros esta acompañada de una calidad biológica de clase V según el IBMWP. Otro resultado interesante es la fuerte similitud en el resultado de los índices de Shannon e IMN. De las 16 estaciones, 8 obtienen una calidad trófica IMN de clase I (red trófica muy diversificada, medio saludable), 1 de clase II (red trófica diversificada, medio con tendencia al estrés), 2 de clase III (red trófica poco diversificada, medio estresado), 3 de clase IV (red trófica simplificada, medio muy estresado) y 1 de clase V (red trófica muy simplificada, medio fuertemente estresado). En el caso que nos ocupa, los valores de calidad de la cuenca del Júcar, a su paso por la provincia de Albacete, oscilan entre 17 y 90 y dicha oscilación puede deberse tanto a la contaminación como a otro tipo de perturbaciones como podría ser el caso de cierta temporalidad del curso de agua. Cuando existe un equilibrio entre los diferentes grupos tróficos, que se encuentran en el medio, situación que se corresponde con valores altos en el índice IMN, se observa una mayor diversidad de organismos así como de la calidad de sus aguas, pero cuando la complejidad trófica se reduce, coincide con un aumento en las perturbaciones que se producen sobre el medio.

RECICLAGEM DE MATERIA ORGÁNICA EM BOSQUES PALUDOSOS VERSUS RIPARIOS

Sampaio, A.¹, Rodríguez-González, P.²; Cortes, R.M.³; Ferreira, M.T.²

¹ Centro de Estudos Tecnológicos do Ambiente e da Vida (CETAV), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-811, Vila Real, Portugal

² Departamento de Engenharia Florestal, Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1349-017, Lisboa, Portugal. (patri@isa.utl.pt)

³ Centro de Estudos em Gestão de Ecossistemas (CEGE), Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Apartado 1013, 5001-811, Vila Real, Portugal

A degradação da folhada é frequentemente utilizada como medida da integridade funcional e estrutural dos ecossistemas aquáticos. Sendo um processo complexo, resultante de vários factores abióticos e bióticos, o estudo da sua dinâmica pode ser usado para avaliar a funcionalidade de bosques higrófitos. O presente estudo tem como objectivo verificar se as taxas de decomposição das folhadas de amieiro (*Alnus glutinosa*) e de salgueiro (*Salix atrocinerea*) determinadas no rio (sistema lótico) e no bosque paludoso (sistema lêntico) são diferentes. Adicionalmente, pretende-se também verificar a influência do coberto vegetal nas taxas de decomposição das folhadas. Foram seleccionados quatro locais no Centro-Sul de Portugal, dois dominados pelo salgueiro (Alpiarça) e 2 dominados pelo amieiro (Caxarias), o mais próximos possível de modo a reduzir o efeito das variáveis ambientais diferentes do regime hidrológico. Foram preparados sacos de folhada grosseiros com 5 mm "mesh", contendo aproximadamente 4 g em peso seco de folhas de amieiro ou salgueiro. Os sacos foram colocados dentro de água no início do Inverno, no rio e no bosque paludoso e amostrados ao fim de 2, 4, 8, 16, 32 e 64 dias. Foram determinadas as taxas de decomposição nas oito combinações folhada/locais, as quais exibem valores superiores para o amieiro relativamente ao salgueiro. No estudo do efeito lêntico *versus* lótico, as taxas de decomposição são superiores no rio, exceptuando o caso do amieiro no bosque paludoso de Alpiarça ($-K = 0,0342 d^{-1}$).

COMPARAÇÃO ENTRE DOIS MÉTODOS PARA AVALIAR A INTEGRIDADE ECOLÓGICA: CURVAS ABC & IBMWP

Guerra, C.^{2,3}, Cobo, F.^{1,2} & González, M.^{1,2}

¹ Depto. de Biología Animal, Univ. Santiago de Compostela

² Estación de Hidrobiología "Encoro do Con", Univ. Santiago de Compostela

³ Escola Superior Agrária de Ponte de Lima, Instituto Politécnico de Viana do Castelo

(bacguerra@usc.es)

Actualmente, com a ratificação da Directiva Europeia 2000/60/CE (Directiva Quadro da Água) pela maioria dos países europeus, o uso de métodos para a avaliação do risco ecológico baseados em macroinvertebrados tem-se incrementado, aumentando também o esforço dos diferentes países em produzir programas credíveis de monitorização das águas continentais. Tanto em Portugal como em Espanha o uso de índices bióticos, nomeadamente a adaptação do sistema britânico de pontuação BMWP (Armitage *et al.*, 1983) actualmente conhecido como IBMWP (Alba-Tercedor *et al.*, 2002), tem-se estendido a todo o território, sendo actualmente o suporte do programa de monitorização existentes em Portugal e um dos índices mais usados em Espanha.

Neste quadro, surge a necessidade de validar a sensibilidade de diferentes índices usados com o objectivo de garantir a credibilidade dos resultados obtidos com os diferentes programas de monitorização.

Neste trabalho foram recolhidos invertebrados em dez estações de amostragem, entre Novembro de 2003 e Novembro de 2005, numa pequena bacia hidrográfica no norte de Portugal (B.H. rio Estorãos), usando o "protocolo GUADALMED" para a amostragem biológica, sendo também recolhidos os parâmetros físico-químicos relevantes.

Assim, comparamos o desempenho do índice IBMWP com o desempenho das curvas ABC (Abundance-Biomass-Comparison) com o objectivo de identificar o poder discriminativo de cada metodologia na caracterização da integridade ecológica.

DISEÑO Y APLICACIÓN DE UN ÍNDICE DE MACROINVERTEBRADOS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE AMBIENTES ACUÁTICOS SALINOS

C. Gutiérrez, A. Millán, D. Sánchez, P. Abellán, M. Ruiz y J. Velasco.

Dept. Ecología e Hidrología. Facultad de Biología. Universidad de Murcia.

(cayeguti@um.es)

Se ha elaborado un índice biótico basado en macroinvertebrados para evaluar el estado ecológico de los ecosistemas acuáticos salinos del Paisaje Protegido del Humedal de Ajaque y Rambla Salada (Murcia), un Lugar de Interés Comunitario (LIC) y Zona Especial de Protección para las Aves (ZEPA). En las últimas décadas, el cambio en los usos del suelo en el entorno de este espacio protegido ha provocado una pérdida notable de sus valores naturales. El índice propuesto pretende ser una herramienta de control para la gestión de dicho espacio. Los distintos ambientes acuáticos encontrados han sido clasificados en 7 grupos atendiendo a su salinidad (hiposalino, mesosalino e hipersalino) y al tipo de hábitat (lótico/léntico). Ante la falta de índices biológicos para medir el estado de conservación de ambientes salinos, el presente trabajo propone uno basado en diferentes métricas: riqueza de familias, relación entre el número de especies de coleópteros y heterópteros, y presencia y abundancia de especies indicadoras de naturalidad y de degradación. Dichas métricas se han calculado para los diferentes tipos de ambientes, a partir de la información acumulada en la base de datos de ecosistemas salinos del Sureste ibérico del grupo de investigación de Ecología Acuática de la Universidad de Murcia. Las especies indicadoras se han obtenido a partir del análisis IndVal (Dúfrenoy y Legendre, 1997). El valor del índice resultante es la suma del valor obtenido para las 4 métricas, que se corresponde con uno de los 3 niveles de calidad asignados (estado ecológico malo, medio y bueno). De la aplicación del índice en 15 estaciones del espacio protegido se observa el predominio de zonas alteradas en el humedal de Ajaque y de zonas mejor conservadas en la cabecera y el tramo medio de Rambla Salada. Los sectores más alterados se encuentran afectados por la dulcificación y eutrofización de las aguas, resultado de las intensas actividades agrícolas en sus inmediaciones.

EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE RÍOS USANDO PROTOCOLOS RÁPIDOS EN CUENCAS DE LA IX REGIÓN, CHILE.

Palma¹ R., Encina² F., Valdés² V. y Jano² A.

¹ Departamento de Protección de Recursos Naturales, Servicio Agrícola y Ganadero, Casilla 16-D, Temuco, Chile. (rodriigo.palma@sag.gob.cl)

² Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Casilla 15-D, Temuco, Chile. (fencina@uct.cl)

En áreas donde se efectúan actividades de agricultura intensiva, el deterioro de la calidad de agua se traduce en una disminución de la calidad de vida de los habitantes que hacen uso de este recurso. Actividades tales como agua para consumo humano, bebida animal y recreación se ven fuertemente impactadas, significando ello, un encarecimiento de las mismas. Con el objetivo de conocer el estado ecológico de subcuencas y ayudar a la planificación de medidas de control y gestión, se implementó un protocolo rápido para determinar estado ecológico utilizando el Índice Biótico de Familias (IBF), Índices de Bosque de Ribera (CBR) y Calidad de Hábitat (CH), basado en el protocolo Gaudalmed modificado (2000). Se compararon cinco subcuencas de la IX región, las cuales diferían en usos y ubicación geográfica: precordillera (río Voipir), valle Central (Río Traiguén y estero Huiquilco) y secano interior (estero Ñipaco y estero Romulhue). Los resultados indican que las subcuencas que tienen una agricultura más intensa y una mayor división del territorio en cuanto a la tenencia de la tierra, son la que muestran un estado ecológico más deteriorado. Las medidas de fiscalización y control son focalizadas tanto hacia las fuentes fijas como a las difusas y el uso de protocolos rápidos es planteado como una medida de estandarización de metodologías usadas en países de la Unión Europea.

CARACTERIZAÇÃO DA QUALIDADE ECOLÓGICA DO RIO ARDNA

Baltazar, J.¹, Lamas, J. D.¹, Pinto, I.¹, Silva, A. R.¹, Silva, A.M.¹, Vale, N.¹; Abreu, C.², Duarte, P.², Jesus T.²

¹Faculdade de Ciência e tecnologia, Universidade Fernando Pessoa, Praça 9 de Abril, 4249-004 Porto Porto, Portugal. (tjesus@ufp.pt)

²CEMAS, Universidade Fernando Pessoa, Praça 9 de Abril, Porto, Portugal.

A Directiva Quadro da Água (DQA-2000/60/EC), que entrou em vigor em Dezembro de 2000, é peremptória ao estabelecer objectivos ambientais em matéria de domínio hídrico. Ao pretender atingir um bom estado de qualidade de todas as águas interiores de superfície e subterrâneas, devem ser adoptadas medidas mitigadoras de efeitos adversos, tendo como suporte o estudo de ecossistemas aquáticos.

Este trabalho, tem por objectivo efectuar um estudo de um ecossistema aquático, localizado no Rio Ardena, inserido na bacia hidrográfica do Rio Paiva, e avaliar o efeito de uma central mini-hídrica no seu estado ecológico, através da recolha de dados relativos à sua hidro-morfologia, de amostras de água para determinação de alguns parâmetros físico-químicos e microbiológicos, recolha de amostras para análise de algumas das comunidades bióticas e da aplicação de índices de qualidade do habitat.

São apresentados resultados preliminares que mostram já que o funcionamento da central mini-hídrica provoca uma deterioração da saúde do ecossistema, reflectindo-se principalmente a nível dos parâmetros calculados a partir das amostras das comunidades bióticas.



OR2.2-2**INFLUENCIA DE LA ZONA ALUVIAL EN LA HIDROBIOGEOQUÍMICA DE UNA RIERA INTERMITENTE**

Bernal, S. & Sabater, F.
Dept. Ecología. Fac. Biología. Univ. Barcelona Univ. Barcelona
Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. España
(sbernal@ub.edu)

La zona aluvial está compuesta principalmente por arenas y gravas, transportadas por las corrientes fluviales hasta el valle. La granulometría, y en consecuencia la porosidad y conductividad hidráulica, del material que compone la zona aluvial puede diferir significativamente de aquella en el resto del valle o en las vertientes de una cuenca hidrográfica, lo que puede tener consecuencias en la dinámica hidrológica del río. Además, dado que la zona aluvial es el último compartimento que atraviesa el agua de la cuenca antes de llegar al río, los procesos biogeoquímicos que tienen lugar en esta zona imprimen una señal química al agua freática que es posteriormente observada en el río. Precisamente, el objetivo de este trabajo ha sido elucidar el efecto de la zona aluvial en la hidrobiogeoquímica de una riera intermitente, Fuirosos, situada en el Parque Natural del Montnegre-Corredor (Vallés Occidental, Cataluña). Para ello, se ha comparado la hidrología y el quimismo (i.e., Cl^- , SO_4^{2-} y NO_3^-) de Fuirosos con los de uno de sus mayores afluentes, la riera de Grimola, que también es intermitente aunque no presenta zona aluvial. Los resultados indican que sólo en Fuirosos existe flujo inverso (i.e., del río hacia la ribera), sobretudo después del periodo seco. Además, la respuesta hidrológica durante las tormentas en Fuirosos no es tan persistente como en Grimola, es decir, la transferencia del pulso hidrológico provocado por una lluvia a través de la cuenca es más rápida en Fuirosos que en Grimola. Ambas observaciones se atribuyen a la alta conductividad hidráulica del material aluvial presente en Fuirosos. Por otro lado, la dinámica y la distribución de la varianza de los solutos conservativos (i.e., Cl^- y SO_4^{2-}) fue similar en Fuirosos y en Grimola (excepto durante los meses posteriores a la sequía). La dinámica estacional del nitrato fue similar en las dos rieras, y se caracterizó por una mayor concentración durante el periodo no vegetativo que durante el vegetativo. Sin embargo, la varianza de las concentraciones fue mucho menor en la riera de Fuirosos que en la de Grimola, en particular en condiciones basales, dando lugar a una señal mucho más amortiguada. Dado que ambas cuencas están forestadas en su totalidad, la diferencia en la señal del nitrato se atribuye al efecto de los procesos bióticos en la zona aluvial (incluyendo aquellos que tienen lugar en la zona de ribera y también en el lecho del río).

OR2.2-4**EFFECTS OF LEAF FALL ON SURFACE-SUBSURFACE WATER EXCHANGE IN A SMALL MEDITERRANEAN STREAM**

Argerich, A.¹; Martí, E.²; Ribot, M.²; Sabater, F.¹; von Schiller, D.²
¹ Departament d'Ecologia. Universitat de Barcelona. Av. Diagonal 645, 08028-Barcelona, Spain. (alba@ceab.csic.es).
² Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC). Accés a la Cala St. Francesc, 14, 17300-Blanes, Spain.

The hyporheic zone is the region of hydrologic mixing between groundwater and surface water in streams. This zone has been identified as a stream compartment of intense biogeochemical activity, playing an important role in nutrient retention and transformation, especially in headwater streams because of the large contact between sediments and surface water. The surface stream and hyporheic zone are linked at areas of hydrologic exchange, the magnitude and direction of these linkages will determine the influence that the hyporheic zone exerts on nutrient dynamics of the stream ecosystems.

The present study examined the effects of leaf litter accumulation in the stream channel on the surface-subsurface water exchange. We hypothesized that the accumulation of leaves in the stream channel during the leaf fall period would decrease the surface-subsurface interaction, which could result in a decrease of the influence of hyporheic biogeochemical processes to the overall ecosystem nutrient retention.

We conducted several chloride short-term additions in riera de Santa Fe, a headwater stream with well developed riparian forest located North-East of Barcelona. We placed 29 wells at 5 m intervals to a sediment depth of 25 cm along a riffle-pool 140 m-reach. Surface and subsurface water samples were collected for nutrient concentration analyses, water temperature and oxygen concentration on several dates during and after the leaf fall period (October to December 2004). Vertical hydraulic gradient (VHG) was measured for each well to estimate the magnitude and direction of surface-subsurface water exchange. Of all 29 wells, 13 were located in upwelling zones (i.e., positive VHG indicating subsurface to surface exchange), 11 in downwelling zones (i.e., negative VHG indicating surface to subsurface exchange), and 5 in equilibrium zones, where the direction of the exchange fluctuated with time.

There was a large spatial variability of water temperature and concentrations of oxygen and nutrients among wells, indicating that the hyporheic zone was highly heterogeneous for physical and chemical conditions. Water temperature was higher in the hyporheic zone than in the stream surface. Oxygen concentration showed the reverse pattern. Despite the large variability, nutrient concentrations of interstitial water were enriched compared to surface water. Differences of temperature and oxygen among surface-subsurface water samples increased as leaves accumulate in the channel supporting our hypothesis that leaf fall period results in a greater decoupling of surface- subsurface water bodies.

OR2.2-3**EXPLORING THE VARIABILITY OF DOC AND NITRATE C-Q HYSTERESIS IN MEDITERRANEAN HEADWATER STREAMS: A SYNTHETIC APPROACH**

Butturini, A.¹, Gallart, F.², Latron J.², Vazquez E.³, Sabater F.^{3,1}
¹ Estudis Avançats Blanes (CSIC) Blanes, Girona, Spain.
² Instituto Jaume Almera (CSIC), Barcelona, Spain.
³ Dept. Ecología. Fac. Biología. Univ. Barcelona.
(abutturini@ceab.csic.es)

The forms, rotational patterns and trends of hysteretic loops of dissolved organic carbon (DOC) and nitrate (NO_3^-) were investigated in three headwater Mediterranean streams during one autumn-winter period using two biogeochemical descriptors summarizing the changes in solute concentrations (*DC*) and the overall dynamics of each hysteretic loop (*DR*). The study had two aims: (1) to examine whether the variability of solute hysteretic loops monitored in different streams during cold seasons followed a consistent and recurring pattern, (2) to identify hydrological parameters which could potentially influence features of the DOC and NO_3^- hysteresis. Relationships between hysteresis features and hydrological parameters in the studied streams were explored using multivariate redundancy analysis (RDA). Both DOC and NO_3^- typically increased in concentration during storm events, although hysteretic loops did not obey any consistent pattern across the three streams. The rotational patterns of DOC and NO_3^- hysteresis ranged widely, from clockwise to counterclockwise. Storm hydrographs and also the magnitude of antecedent storm events were explanatory of the DOC and NO_3^- .

OR2.2-5**LA DESCOMPOSICIÓN DE LA MATERIA ORGÁNICA EN LAS ORILLAS DE LOS RÍOS: EFECTO DEL ANEGAMIENTO PERIÓDICO SOBRE LA DINÁMICA DEL PROCESO**

Momo, F.R.¹, Torremorell, A.^{2,3}, Gantes, H.P.³
¹ Instituto de Ciencias. Universidad Nacional de General Sarmiento. Argentina. (fmomo@ungs.edu.ar)
² INTECH. CONICET. Argentina.
³ PIEA. Universidad Nacional de Luján. Argentina.

El objetivo del trabajo es describir, mediante un modelo matemático, la dinámica de la descomposición de la materia orgánica en microambientes anegables del tipo de los que encontramos en las planicies de inundación de los ríos y otros limnotopos.

Habitualmente, la descomposición de la materia orgánica se describe o ajusta por una función exponencial negativa con una tasa constante; sin embargo, sabemos que dicha tasa es altamente dependiente de la humedad y por lo tanto altamente variable en ambientes que pasan por fases de inundación y sequía, pudiendo llegar a ser prácticamente nula en épocas de sequía total. Como resultado de esto, los ajustes de los datos con funciones simples no siempre son significativos y a veces los patrones observados son francamente diferentes a los que se esperaría con dinámicas de primer orden como la exponencial negativa (las curvas reales pueden ser cóncavas hacia abajo y no hacia arriba).

Para describir más adecuadamente la dinámica de la descomposición en estos microambientes, desarrollamos un modelo matemático que parte de una ecuación de primer orden pero con una tasa de descomposición (*k*) que es variable con la humedad (*H*); esta variación la representamos con una curva sigmoidea de Hill ($k = a \cdot H^p / (b + H^p)$) con potencia $p \gg 1$. Simulamos el resultado del modelo con una humedad fluctuante periódica.

El resultado general es una dinámica donde la materia orgánica en función del tiempo varía con una curva que en su tendencia general puede variar manteniéndose cóncava hacia abajo y en tales casos no podría ser ajustada a una exponencial negativa con tasa constante.

Estos resultados sugieren que en ambientes de anegamiento periódico, la dinámica de la descomposición puede no ajustarse estadísticamente a una cinética de primer orden aunque el proceso en sí sea de primer orden, simplemente por el hecho de que la tasa de descomposición no es constante. También subraya la importancia de conocer el régimen de anegamiento, especialmente su frecuencia, en las planicies de inundación para estimar y/o predecir correctamente las velocidades de reciclado y reingreso de nutrientes.

OM3-1**FACTORES DE CAMBIO GLOBAL QUE ALTERAN LA EFICIENCIA EN LA TRANSFERENCIA DE ENERGÍA DESDE LOS PRODUCTORES PRIMARIOS A LOS CONSUMIDORES**

Villar-Argaiz, M.¹, Bullejos, F.J.¹, Delgado-Molina, J.¹, Medina-Sánchez, J.M.¹, Ramos Rodríguez, E.¹, Ruíz Pérez, O.², Navarro, J.C.² & Carrillo, P.³

¹ Departamento de Biología Animal y Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. 18071 Granada. (mvillar@ugr.es)

² Instituto de Acuicultura de Torre de la Sal. CSIC. 12595 Ribera de Cabanes. Castellón

³ Instituto del Agua. Universidad de Granada. 18071 Granada.

La pérdida de energía a medida que ascendemos en la red trófica ha sido tradicionalmente asociada a la segunda ley de la termodinámica según la cual ningún proceso biológico es 100% eficiente, imponiéndose un límite energético a la longitud de las cadenas tróficas en los ecosistemas. Sin embargo, puesto que la transferencia de energía (Julios o Carbono) se encuentra inevitablemente vinculada a otros componentes de la biomasa de los organismos, los desequilibrios elementales o bioquímicos entre dos eslabones sucesivos podrían contribuir significativamente al estrechamiento de las cadenas tróficas.

El objetivo del presente estudio es el de analizar el efecto que factores de cambio climático global como la radiación ultravioleta (UV) y disponibilidad de nutrientes limitantes ejercen sobre la transferencia de energía al modificar la naturaleza elemental o bioquímica de los productores primarios y, por tanto, la calidad del alimento para los consumidores herbívoros. Para ello y, en primer lugar, llevamos a cabo un diseño experimental multifactorial en un sistema acuático de alta montaña en donde la calidad de luz (ausencia y presencia de radiación UV) y la concentración de nutrientes limitantes se modificaron para alterar la composición elemental C:N:P y bioquímica (ácidos grasos) de los productores primarios. A continuación, el alimento generado in situ se utilizó en bioensayos en laboratorio en los que se determinó el efecto de la calidad del alimento sobre el crecimiento de tres especies representativas de los principales grupos taxonómicos del zooplancton pelágico de agua dulce (cladóceros, copépodos y rotíferos). Nuestros resultados nos permitirán evaluar el efecto conjunto que factores abióticos como la radiación UV y los nutrientes ejercen sobre la transferencia de energía y estructura trófica del eslabón productor primario-consumidor herbívoro, proponer una “variable óptima predictora” de dicha transferencia energética y discutir acerca de la vulnerabilidad de los grupos de zooplancton estudiados frente a factores de cambio climático.

OM3-2**RESPONSE OF MACROINVERTEBRATES TO EXPERIMENTAL NUTRIENT AND FISH ADDITIONS IN EUROPEAN LOCALITIES OF DIFFERENT LATITUDES**

Miracle, M. R.¹, Moss, B.², Balayla, D.², Bécades, E.³, Fernández-Aláez, C.³, García, P.³, Gyllström, M.⁴, L.-A. Hansson, L.A.⁴, Hietala, J.⁵, Kairesalo, T.⁵, Romo, S.¹, Rueda, J.¹, Stephen, D.², Vakkilainen, K.⁵ & Vicente, E.¹

¹ University of Valencia, Department of Microbiology and Ecology, 46100-Burjassot, Valencia, Spain. (rosa.miracle@uv.es)

² University of Liverpool, School of Biological Sciences, Liverpool, L69 3BX, United Kingdom

³ University of León, Department of Ecology, Faculty of Biology, 24071 Leon, Spain

⁴ University of Lund, Department of Ecology / Limnology, SE-223 62 Lund, Sweden

⁵ University of Helsinki, Department of Ecological and Environmental Sciences, FIN-15210 Lahti, Finland.

The sedimentary and plant-associated macroinvertebrate communities have been examined in a series of mesocosm experiments carried out in five locations, in Finland, Sweden, UK, Northwest Spain and Mediterranean Spain. The experiments were designed to investigate how shallow lake ecosystems respond to the addition of nutrients and planktivorous fish along a climate gradient, but influences of initial conditions of trophic species of fish added and community composition complicated interpretation.

Nutrient additions increased sedimentary benthos densities and total biomass to a plateau at intermediate levels of nutrients. The effect was greater in the warmest localities. Beyond the saturation point a further increase in nutrient loading had different effects depending on locality. Only in the southernmost site (in Mediterranean Spain), did it induce a shift to a turbid phase and macrophyte disappearance, which resulted in reduced development of the dominant chironomids. Thus there are breakpoints in the relationship with nutrients, leading to alternative sediment communities subsequent to the water alternative states. Fish influenced mainly percentage composition of the community. Where oligochaetes were prominent at low initial nutrient conditions (Finland), their proportions were increased by either nutrients and fish but not where initial conditions were very fertile (UK). A stabilising role of macrophytes was observed by cutting them at the end of the main experiment. Samples taken three weeks after cutting indicated a higher effect of fish on the sediment community when macrophytes were not present.

Plant associated invertebrate densities and total biomasses, were determined by locality initial conditions and nutrient treatments in 1998 and also by fish in 1999. Nutrients tended to increase densities at low levels with a flattening of response at intermediate levels and a decline at high levels. Fish effects on plant-associated macroinvertebrates depended greatly on the biomass added. At high fish level the numbers and biomass of plant associated macroinvertebrates were lowered in all cases, because of increased predation. However fish addition at low level in most cases had the opposite effect. Fish influenced especially community composition, because they prey selectively. Addition of fish at low densities increased macroinvertebrate diversity. Our overall conclusion is that latitudinal influences on the structure of the macroinvertebrate communities occur but that they operate indirectly. There is a prominent effect of nutrients on these communities so that starting trophic is very important. Fish effects are layered on these and depend to a large extent on the particular range of diet of the species involved.

OM3-3**LA VARIABILIDAD HIDROQUÍMICA ¿ES UNA RESPUESTA AL CAMBIO CLIMÁTICO?: EL CASO DEL RÍO CHICAMO (SE DE ESPAÑA)**

Vidal-Abarca, M.R., Suárez, M.L., Gómez, R.

Dept. Ecología e Hidrología. Fac. Biología. Univ. Murcia. Campus de Espinardo 30100 Murcia. España (charyvag@um.es)

En términos generales los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas acuáticos continentales son bastante desconocidos, entre otras razones porque se necesitan series de datos relativamente largas que ayuden a describir las pautas de comportamiento de parámetros y procesos ecológicos. Sin embargo, los efectos del cambio climático pueden ser diferentes según la escala de trabajo. Es conocido como los procesos ecológicos que ocurren en los ecosistemas acuáticos continentales, sobre todo en las regiones más áridas mediterráneas, tienen que ser interpretados a distintas escalas y esto plantea cuestiones interesantes sobre la dimensión temporal y espacial a la cual se puede actuar.

En este trabajo se pretende analizar las variaciones temporales de distintos parámetros físico-químicos, fundamentalmente nutrientes, en el Río Chicamo, un afluente del Segura, localizado en uno de los sectores más áridos de la Península Ibérica. El Río Chicamo tiene una longitud de unos 60 km, donde el agua fluye intermitentemente. Ambientalmente se caracteriza por un clima mediterráneo árido, sustrato de margas fácilmente erosionable y vegetación escasa sustituida, en gran parte, por cultivos de secano. Las aguas del Río Chicamo son hiposalinas (5-12 g.l⁻¹), bien oxigenadas, y ricas en nutrientes, sobre todo nitratos (2.2 mg.l⁻¹) debido sobre todo, al material geológico de la cuenca.

La serie de datos analizada abarca, de forma no continua, desde 1994 hasta la actualidad (2006).

La interpretación de las variaciones de los parámetros analizados se hace en base a un análisis de las precipitaciones, así como de otros parámetros hidrológicos y biológicos.

Los resultados de este estudio han sido financiados parcialmente por el Proyecto REN2001-0644-C02-01/HID, Dirección General de Investigación, Ministerio de Ciencia y Tecnología.

OM3-4**TEMPORAL DYNAMICS OF THE HYDROLOGY, WATER CHEMISTRY AND LEAF LITTER CONTRIBUTION IN A MEDITERRANEAN STREAM: LOCAL OR GLOBAL CHANGE?**

Sabater, S.¹, Acuña, V.², Butturini, A.³, Muñoz, I.⁴, Romaní, A.¹

¹ Institut Ecologia Aquàtica, Univ. Girona. (sergi.sabater@udg.es)

² Department of Biology University of New Mexico.

³ CEAB, CSIC, Blanes, Girona.

⁴ Dept. Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona

Different parameters describing the water chemistry and organic matter inputs in a Mediterranean stream (the Fuirosos) were continuously collected throughout five to eight years. Even though still a short period in order to account for major climate or global influences, these series allow for some analysis. Generally, the stream shows three different periods along the hydrological cycle: a dry period with no runoff (June-September), a transition period from drought to runoff (September-October) and a runoff period from November to May. The dynamics of the solutes is well influenced by this hydrological pattern. As an example, the nitrates have a seasonal pattern with high basal concentration in autumn-winter and low concentrations in spring, but this pattern is completely altered during flood events, when the weathering from the watershed determines a rise in its concentration. The DOC shows a similar behavior, but this parameter shows the highest values during the hydrological transition drought-flow because of the weathering of the accumulated litterfall. Hydrology also influences the litterfall dynamics, and in consequence the dynamics of decomposition. In this case, pronounced summer droughts cause the advanced leaf fall of the riparian vegetation. The temporal evolution of these different parameters is therefore governed by the short and medium-term variations of the hydrological patterns between annual periods, but the different situations may shed some light of future different scenarios.

DIAGNÓSTICO DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS TRAMOS DE RÍOS DE LAS CUENCAS DE LOS RÍOS GUADALQUIVIR, GUADALETE Y BARBATE

Toja, J.¹, Martín, G.¹, Reyes, E.¹, Fernández, R.¹, Casco, M.A.², Sala, S.E.²

¹Dep. Biología Vegetal y Ecología. Fac. Biología. Univ. Sevilla.

²Dep. Ficológica. Fac. Ciencias y Museo. Univ. La Plata (Argentina)

Se ha hecho una prospección de las cuencas del Guadalquivir, Guadalete y Barbate (en 126 estaciones de muestreo), con el fin de diagnosticar el estado ecológico de los distintos tramos de río y, así, poder establecer los posibles tramos de referencia de las distintas ecorregiones. En esta primera aproximación se han empleado diversos índices: 1) Índice del Valor del Hábitat (IVH), elaborado por los autores a partir de los índices de la EPA (USA) y que integra datos tanto del cauce como de la vegetación de las riberas; 2) Índice de Hábitat Fluvial (IHF) (Pardo et al., 2000); 3) Índice de estado trófico IET, elaborado a partir de la concentración de clorofila de las algas filiticas, que da idea de la calidad del agua. Los resultados indican que la mayor parte de la cuenca tiene una calidad muy deteriorada. En el caso de la cuenca del Guadalquivir, según el IVH sólo el 14% de los tramos tienen una calidad buena o muy buena, el 32% la tiene moderada y el resto la tiene mediocre o mala. Según el IHF, el 17% la tiene buena o muy buena, el 32% moderada y el resto mediocre o mala. Según el IET, la calidad del agua sólo es buena o muy buena en el 25% de los casos, es moderada en el 42% y mediocre o mala en el resto. Considerando todos los índices, sólo 7 tramos (el 6% de la cuenca) cumplirían los requisitos para poder servir de tramos de referencia y la mayoría de ellos corresponden a tramos de cabecera. En el caso de las cuencas del Guadalete y del Barbate la situación es similar, aunque según el IVH el 46% de los tramos tendría una calidad buena o muy buena, el 7% sería moderada y el resto mediocre. Según el IHF, los resultados se aproximan más al Guadalquivir, con un 20% de tramos con buena calidad, un 40% moderado y el resto mediocre o malo. Según el IET, la calidad del agua sería buena o muy buena en el 14% de los tramos, moderada en el 36% y mediocre o mala en el resto. Pero sólo un tramo (también el 6% del conjunto de estas cuencas) cumple todos los requisitos y podría servir de tramo de referencia (también está situado en la cabecera del río Guadalete). Esta primera aproximación al diagnóstico de la situación de estas cuencas se está completando el estudio de las algas bentónicas y con la elaboración de índices biológicos de diatomeas pero, para tener un diagnóstico más preciso habría que utilizar otros índices, como el QBR sobre la vegetación de riberas o el IBMWP con las comunidades de macroinvertebrados.

APLICACIÓN DE UN ÍNDICE MULTIMÉTRICO BASADO EN LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS. VALIDACIÓN MEDIANTE EL EJERCICIO DE INTERCALIBRACIÓN (RC6)

G. de Bikuña, B.¹, Arrate, J.¹, Manzanos, J.A.² & López, E.¹

¹ Anbiotek S.L. Lehendakari Agirre, 29, 4º 40014 Bilbao.

² Responsable de Planificación y Saneamiento. Oficina de Planificación Hidrológica-Dirección de aguas. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio C/ Jorge Guillén,3 bajo 01010 Vitoria-(gbgikuna@anbiotek.com)

Uno de los problemas que se está revelando como más problemático a la hora de la aplicabilidad de la DM es la determinación del estado ecológico y qué y cómo establecer las variables o métricas que participan en su obtención. Según la DM la evaluación del estado ecológico debe ser realizada como desviación respecto de los valores correspondientes a unas condiciones inalteradas. Además, la escala de calidades biológicas deberá ser objeto de una intercalibración entre los sistemas empleados por los Estados miembros. En el anexo V de la Directiva 2000/60/CE se establece un procedimiento para garantizar que los resultados del control biológico, elemento central de la clasificación del estado ecológico, sean comparables entre los Estados miembros. Deben evaluarse los resultados de los sistemas de clasificación nacionales para comprobar su conformidad con las definiciones normativas del anexo V de la Directiva 2000/60/CE y la comparabilidad de esos sistemas de clasificación entre los Estados miembros.

Lo más importante del ejercicio de intercalibración es por un lado que los sistemas cumplan las definiciones normativas y por otro delimitar la equivalencia entre los diferentes sistemas respecto a dos valores clave del límite entre el estado muy bueno y el bueno, y el del límite entre el bueno y el moderado. Por lo tanto no sirve únicamente con establecer un EQR sino que los límites entre clases de este EQR debe estar validado.

En esta comunicación se exponen los resultados obtenidos del ejercicio de intercalibración realizado, enmarcado en los trabajos llevados a cabo por Anbiotek para la Dirección de aguas del Gobierno vasco y como resultado de la colaboración entre dicho Gobierno y la CHN. La metodología establecida responde tanto a las definiciones normativas como resulta validada en su comparación con el Índice común de Intercalibración (ICM). Las métricas seleccionadas lo fueron por su mejor respuesta a un gradiente de presiones (presiones combinadas y específicas del tipo validado: RC6) y asimismo mostraron una buena separación entre los valores obtenidos en las estaciones de referencia o alta calidad y el resto.

DETERMINACIÓN DE LAS CONDICIONES DE REFERENCIA Y ESTADO FISICOQUÍMICO DE ACUERDO A LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA: APLICACIÓN A UNA RED DE VIGILANCIA

Manzanos, J.A.¹, Blanco, J. M.² & G. de Bikuña, B.³

¹ Responsable de Planificación y Saneamiento. Oficina de Planificación Hidrológica- Dirección de aguas. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio C/ Jorge Guillén,3 bajo 01010 Vitoria-Gasteiz.

² Ondoan S.Coop. Parque Tecnológico Edif. 101 - C 48170 Zamudio Bizkaia.

³ Anbiotek S.L. Lehendakari Agirre, 29, 4º 40014 Bilbao.

(ja-manzanos@ej-gv.es)

La Directiva Marco del Agua requiere el desarrollo de nuevos y más precisos sistemas o metodologías para la evaluación de la calidad fisicoquímica que condiciona el estado ecológico. Estos son considerados como elementos secundarios en la evaluación final del estado ecológico pero aún así es importante desarrollar sistemas fiables que contribuyan a un buen diagnóstico del estado ecológico; para ello se han aplicado métodos estadísticos descriptivos y multivariantes. La obtención de condiciones de referencia para parámetros fisicoquímicos y su incorporación a la evaluación de estado ecológico se ha identificado, a partir de una red de vigilancia, como estado fisicoquímico o condiciones fisicoquímicas. Se eligieron variables relacionadas con la influencia antrópica, desestimando las variables de mineralización y acidificación para resaltar un eje de calidad y no un eje de mineralización que, aunque influido por las condiciones antropogénicas, está claramente marcado por la litología y geología. Después de un primer análisis se seleccionaron las siguientes variables: saturación de oxígeno (%), amonio, DBO5 (Demanda Biológica de Oxígeno 5 días), DQO (Demanda Química de Oxígeno), fósforo total, nitrato y nitrógeno total. Todas ellas forman parte del grupo definido por la DM como 'condiciones generales'. Se trabajó con todos los resultados pertenecientes a las campañas realizadas desde 1993 hasta 2002 en los que existiendo resultados de fisicoquímica también había de macroinvertebrados con índices de estado ambiental E5 o E1 (Modelo SCAF), que se corresponde con las situaciones de mejor y peor estado ambiental respectivamente, que se asociarían a muy buen y muy mal estado respectivamente. Se utilizaron los percentiles para el cálculo de las condiciones de referencia. Así, como condiciones de referencia del muy buen estado y del mal estado, se toman los valores del percentil 90 o 10, según lo indicado por cada variable. Se testó la idoneidad de estos valores mediante un análisis de componentes principales (ACP) con el fin de comprobar que la distribución de los resultados base (mas de 5.000) se ajustaba a una distribución con sentido ecológico en la que los extremos estaban representados por las condiciones de referencia. Se concluyó que los factores que explican el ACP delimitan una gradación de contaminación tipo mixto (urbana mas industrial con predominio de la urbana) frente a oxigenación y que los resultados de las condiciones de referencia bordean la nube de puntos permitiendo considerarlas como buenas situaciones de máximos y mínimos respectivamente, es decir, valida las condiciones de referencia calculadas y permite situar a nuevas muestras o situaciones en un eje de gradación de calidad fisicoquímica.

PROTOCOLO PARA EL ESTUDIO DE MACROINVERTEBRADOS EN LOS RÍOS DE LA CAPV

Leonardo, J., López, E. & G. de Bikuña, B.

Anbiotek S.L. Lehendakari Aguirre 29 4º 48007 BILBO

(leo@anbiotek.com)

La Directiva Marco del Agua obliga al estudio de la composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados para la clasificación del estado ecológico de las aguas superficiales. La metodología utilizada en la Red de Seguimiento del Estado Ecológico de los ríos de la CAPV es una adaptación del método AQUEM a los ríos de Euskadi y a los objetivos y condicionantes de una Red de Vigilancia. De los protocolos utilizados en la Península guarda muchas similitudes con el Método de evaluación con multimétricos.

Los muestreos son semestrales (mayo-septiembre), en las estaciones de grado 1 o estaciones de vigilancia, y muestreos anuales en estaciones de grado 2 o estaciones de control. Se trata de un muestreo multihábitat (se consideran 10 hábitats diferentes), estratificado (el número de muestras a tomar por hábitat es proporcional a la representatividad del mismo), y semicuantitativo (se cogen 4-5 kiks lo que supone un área aproximada de 0.20-0.25m²). En el procesamiento de las muestras, en el laboratorio, se realiza un submuestreo de partida, siempre y cuando se cuenten un mínimo de 500 individuos, y submuestreos parciales para los taxones en los que se cuenten más de 100 individuos. El conteo y clasificación de los invertebrados se hace al máximo nivel de identificación posible.

Para cada estación se extrae información referente a la estructura y composición de la comunidad de macroinvertebrados (abundancia, representatividad de los diferentes grupos faunísticos y tróficos), a la diversidad taxonómica (riqueza taxonómica e índices de Berger-Parker y Shanon-Wiener) y a la relación entre los taxones sensibles a perturbaciones y taxones insensibles (IBMWP, IASPT e IE). Finalmente, la calidad biológica atendiendo a los macroinvertebrados resulta del promedio de las puntuaciones obtenidas para composición y abundancia, diversidad (promedio de los EQR de riqueza y de los índices de diversidad; las referencias para estos parámetros son comunes a todas las estaciones de la Red) y los EQR de los índices IBMWP e IASPT (cuyas referencias están en función del ecotipo al que pertenece la estación) y el índice E (referenciado en su formulación). Recientemente, hemos creado y testado un índice multimétrico (MB) con resultados muy satisfactorios y que vendría a sustituir estos cálculos.

PATRONES DE VARIACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DE LA HIDROBIOGEOQUÍMICA EN EL VALLE DE SANT NICOLAU (PARQUE NACIONAL D'AIGÜESTORTES I ESTANY DE SANT MAURICI): BASES PARA LA MODELIZACIÓN DE LA INFLUENCIA DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS SOBRE LA HIDROBIOGEOQUÍMICA DE LAS CUENCAS LACUSTRES DE ALTA MONTAÑA

Altuna, M. & Camarero, L.

Grupo de Limnología, Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CSIC). Accés Cala Sant Francesc 14, 17300, Blanes, Girona. (altuna@ceab.csic.es)

Con el objetivo de estudiar la influencia que ejercen los factores climáticos sobre la hidrobiogeoquímica de las cuencas lacustres de alta montaña y de realizar previsiones a largo plazo sobre los efectos de los cambios ambientales globales, se está llevando a cabo un seguimiento hidrológico y biogeoquímico en el valle de Sant Nicolau que permitirá la modelización de la relación clima-hidrobiogeoquímica. Los datos monitorizados son diversos parámetros meteorológicos (temperatura, precipitación, radiación, humedad relativa, velocidad y dirección del viento), los caudales medidos en una serie de puntos de aforo a lo largo del río principal, y un grupo de variables químicas (pH, alcalinidad, conductividad, Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺, Cl⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, NO₂⁻, DIC, DOC, TP, silicatos y sólidos en suspensión) que se determinan en la precipitación atmosférica y en varias estaciones de muestreo distribuidas a lo largo del río de Sant Nicolau y en sus afluentes principales. El análisis de estos datos, que se han ido obteniendo desde mayo del 2004, ha permitido describir una serie de patrones de variación espacial y temporal de la hidrobiogeoquímica en la cuenca de Sant Nicolau.

La principal causa de variación temporal son las fluctuaciones del caudal que son originadas por el régimen de precipitaciones y el ciclo del deshielo. En el agua de escorrentía los solutos conservativos responden básicamente a la dilución causada por el incremento del caudal durante el deshielo. En contraste, otros solutos producidos biológicamente, y acumulados en los suelos y lagos, aumentan su concentración al ser movilizados durante las crecidas del caudal. La química de la precipitación atmosférica también presenta una ciclicidad temporal, con concentraciones de los solutos más elevadas en verano que en invierno. La variabilidad espacial ha sido estudiada desde una perspectiva unidimensional siguiendo el eje principal del río, y otra bidimensional abarcando la cuenca en toda su extensión. Desde la primera aproximación, se observa que la concentración de la mayoría de los solutos se incrementa a lo largo del río principal según va aumentando la distancia recorrida por el agua. Sin embargo, factores como la presencia de lagos, la influencia de los procesos mediados por los organismos y las entradas de agua de afluentes con características químicas peculiares pueden alterar esta tendencia. Desde la perspectiva bidimensional se aprecian dos patrones de variación: uno que distingue entre subcuencas según la composición de iones de origen geológico, que está asociada a las variaciones en la litología de la cuenca; y otro patrón que muestra una zonación en franjas altitudinales que probablemente refleja los efectos de diferentes procesos biológicos.

INVENTARIACION DE PRESIONES MORFOLÓGICAS MEDIANTE FOTOINTERPRETACION EN LOS CAUCES DE LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR

Victor Juan Cifuentes Sanchez¹, Emilano Mellado Alvarez², Jerónimo Carraza Carranza², Jose Luis Serrano³ y Aurelio Carrillo²

¹ Oficina de Planificación Hidrológica. Confederación hidrográfica del Guadalquivir. ² Grupo TYPSA. Oficina de Sevilla.

vjcfuentes@chguadalquivir.es. Plaza de España s.n. 41071 Sevilla, España

Las presiones de tipo morfológico son una de las grandes agresiones a los cauces. Muchas son pequeñas, no constan en ningún registro y no dejan un "rastreo químico" en los ríos aunque condicionan fuertemente su funcionamiento. En su identificación la fotointerpretación puede jugar un papel de gran importancia en una primera aproximación y puede servir para realizar análisis de densidad de presión por tramos o masas de agua.

Se ha elaborado un inventario de presiones morfológicas teniendo como base la ortofoto color elaborada por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía y la red principal del río Guadalquivir, usada para delimitar las masas de agua exigidas por la DMA. Las presiones se han localizado sobre el cauce y/o la zona comprendida entre la línea central que define el curso del río y 100 m perpendiculares a la tangente del curso del río en ambas márgenes. En tramos bajos, siempre que sea posible utilizar las líneas que definen el cauce, los 100 metros se han medido a partir del límite exterior del cauce. El inventario se basa en la fotointerpretación de la imagen correspondiente complementada con cartografía 1:10.000, coberturas temáticas facilitadas por la Oficina de Planificación de la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir, y otras fuentes de información de la Junta de Andalucía (Información ambiental).

Se proponen tres grupos de presiones para su identificación:

1. Obras transversales en el cauce

Se diferencian dos subgrupos. Uno correspondiente a obras asociadas a la red de viaria, y otro a obras de regulación o contención de caudales. En ambos casos se recogen tres tipos de obras en función del tamaño.

2. Obras longitudinales sobre el cauce

Se consideran todas aquellas estructuras longitudinales que puedan diferenciarse en la imagen y que aparecen como una discontinuidad clara en la vegetación de ribera en una (muro de defensa y contención) o ambas márgenes (canalización).

3. Infraestructuras en zona de inundación

Incluye cuatro subgrupos, estructuras asociadas a la red viaria, edificaciones, conducciones y zonas de explotación directa.

Se han identificado e inventariado un total de 24.766 presiones.

MICROHÁBITATS ASOCIADOS A COLEÓPTEROS ACUÁTICOS EN DOS RÍOS DEL NOROESTE IBÉRICO

Benetti C.¹, Álvarez, R.² & Garrido J.³

¹ Departamento de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Facultad de Biología, Universidad de Vigo. (cjbenetti@mncn.csic.es)

²URS.

³ Departamento de Ecología y Biología Animal/Universidad de Vigo, España.

Los ecosistemas fluviales son ambientes muy complejos y sensibles a los cambios provocados por perturbaciones de origen antropogénico, de tal manera que la influencia negativa de las actividades humanas provocan profundos cambios en su estructura y afectan la distribución de las comunidades que ahí viven. La alteración del cauce y contaminación del agua provoca una pérdida de biodiversidad. Los coleópteros son uno de los grupos de macroinvertebrados más relevantes en estos ambientes ya que habitan prácticamente todos los microhábitats fluviales, por lo que se pueden utilizar como buenos indicadores de la degradación que sufren estos medios acuáticos.

El objetivo de este trabajo fue estudiar la distribución de los coleópteros acuáticos y su grado de asociación a distintos tipos de sustrato presentes en los ríos Lagares y Miñor (Pontevedra, NO de España). El río Lagares está ubicado en el municipio de Vigo y la mayor parte de sus 20km. de longitud discurren por el casco urbano de la ciudad por lo que su curso original se presenta alterado, por los diferentes encauzamientos a que se ha visto sometido. El río Miñor está ubicado en los municipios de Vigo, Gondomar, Nigrán y Baiona y con algo más de 20km. de longitud discurre tanto por áreas rurales como urbanas y su cauce se presenta, por lo general, poco alterado. Los dos ríos discurren en sentido E-W y sus cuencas están separadas por una serie de montes de altura no superior a 400 metros, hasta su desembocadura en la Ría de Vigo. Fueron realizados muestreos en 20 puntos de ambos ríos y sus principales afluentes, en cuatro campañas estacionales, realizadas entre mayo de 2001 y enero de 2002 utilizándose una red surber de 16cm. de lado y 0.5mm. de luz de malla. Los sustratos fueron agrupados en tres categorías: limo, roca y vegetación. Para evaluar el grado de asociación entre las especies y los sustratos se hizo un Análisis de Correspondencias (CA) utilizando el programa estadístico Canoco, versión 4.5.

Los resultados preliminares obtenidos en este estudio nos permiten concluir que no hay una asociación característica en esos ríos, aun que la mayoría de las especies parece estar ligada al sustrato de tipo roca. También se observa claramente una disminución en los valores de riqueza y abundancia en el río Lagares, probablemente debido a la contaminación de sus aguas, contrastando con los valores obtenidos en el río Miñor, mucho menos afectado por la presión antrópica.

CLASIFICACIÓN BIÓTICA DE LOS RÍOS DE CASTILLA-LA MANCHA: CONTRIBUCIÓN DE FACTORES REGIONALES Y LOCALES

Llácer, C., J.L. Moreno, M.C. Cano, M. Navarro y J. De las Heras

Centro Regional de Estudios del Agua (CREA), Universidad de Castilla-La Mancha. Crtra. de Las Peñas, km 3, 02071 Albacete. España (cnavarrov-ab.uclm.es)

La Directiva Marco del Agua establece como paso previo a la evaluación del estado ecológico la clasificación de los ecosistemas acuáticos y para ello propone dos sistemas de clasificación: un sistema de clasificación basado exclusivamente en factores regionales (sistema A) o una combinación de regionales y locales (sistema B). Para definir una tipología biótica de los ríos de Castilla-La Mancha se analizó la influencia de los factores ambientales (regionales y locales) en la distribución de la comunidad de macroinvertebrados, utilizando la información de 108 tramos fluviales pertenecientes a 5 cuencas hidrográficas (Tajo, Guadiana, Júcar, Segura y Guadalquivir), muestreados durante el período 2001-03. Se calcularon 53 variables ambientales que incluyen información de tipo físico-químico, morfométrico, geográfico, geológico, climático, características del hábitat fluvial y usos del suelo. La influencia de las variables ambientales en los patrones de distribución de la comunidad se obtuvo mediante análisis indirecto (DCA) y directo (BVSTEP) de gradiente. Los resultados obtenidos muestran la influencia tanto de factores locales como regionales aunque, destaca la mayor contribución de variables locales. Finalmente se establecieron cinco ecotipos bióticos de ríos en Castilla-La Mancha: cabeceras calcáreas, tramos medios calcáreos, cabeceras silíceas, tramos medios silíceos y eje de grande ríos.

DIFERENCIAS ESTRUCTURALES Y FUNCIONALES DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN LAS REGIONES MEDITERRÁNEA Y TEMPLADA: IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO

Bonada, N., Dolédec, S. & Statzner, B.
CNRS-Ecologie des Hydrosystèmes Fluviaux. Univ. Claude Bernard Lyon 1.
F-69622 Villeurbanne Cedex. Francia
(nuria.bonada@univ-lyon1.fr)

Los ríos de las regiones mediterráneas presentan una marcada estacionalidad en el régimen de caudales, con avenidas y sequías severas y predecibles. Por el contrario, el caudal es menos variable en las regiones templadas y la temporalidad de los cauces es poco frecuente. Los modelos hidroclimáticos predicen que el cambio climático aumentará la frecuencia y severidad de avenidas y sequías en Europa, modificando así la proporción de ríos con características mediterráneas en las actuales regiones templadas. De ese modo, conociendo las diferencias que actualmente existen entre las regiones mediterráneas y templadas, nos puede ayudar a anticipar los impactos ecológicos del cambio climático a gran escala. Los factores ambientales que actúan a gran escala determinan la composición local de las comunidades de organismo, lo que nos lleva a hipotetizar que las diferencias climáticas existentes entre las regiones mediterráneas y templadas deberían determinar diferencias en la estructura (composición taxonómica) y función (rasgos biológicos) de las comunidades. Se elaboró una base de datos con las abundancias de 326 géneros de macroinvertebrados acuáticos recolectados en 265 estaciones en la cuenca Mediterránea y 265 en la zona templada Europea, y se relacionó con 61 rasgos biológicos que reflejaban la capacidad de resistencia y resiliencia frente a perturbaciones. La riqueza regional fue superior en la región mediterránea que en la templada, pero no se hallaron diferencias significativas en la riqueza taxonómica o en la diversidad local. La riqueza y diversidad de rasgos biológicos fue ligeramente superior en la región mediterránea. Las comunidades de macroinvertebrados fueron significativamente diferentes entre regiones, tanto desde el punto de vista estructural como funcional, pero las diferencias en estructura fueron 10 veces superiores. Ello pone de manifiesto que el cambio climático puede conllevar grandes cambios en la estructura de las comunidades pero pequeños en sus funciones. Aquellos rasgos relacionados con una gran capacidad de dispersión y colonización fueron los que mejor discriminaron las regiones, lo que implicaría que frente a una pérdida de taxones en la región templada, ya sea por extinción o por desplazamiento hacia el norte de las áreas de distribución, éstas serían rápidamente reemplazadas por taxones mediterráneos. De esta forma, sería probable que el cambio climático tuviera fuertes implicaciones en la conservación de la biodiversidad local, pero débiles en el mantenimiento de la diversidad funcional de las comunidades acuáticas.

COMPARACIÓN DE MÉTODOS PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO DE CALIDAD DE LA COMUNIDAD DE PECES DEL RÍO LARRAUN (NAVARRA) PARA LA APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

AlonsoGonzález, C.^{1,2}, García de Jalón, D.¹, Baeza Sanz, D.¹, Marchamalo, M.¹, Gortazar, J.¹ y Vizcaíno, P.¹

¹ Ec Hidráulica S.L., Laboratorio de Hidrobiología, ETSI de Montes, Avda. Ramiro de Maeztu, SN, 28040, Madrid. (carlosalonso@ecohidraulica.com)

² Universidad Católica de Ávila, c/ Canteros, SN, 05005, Ávila.

Como parte del ESTUDIO DE SISTEMAS HÍDRICOS E IMPLICACIONES AMBIENTALES EN LA CUENCA DEL RÍO LARRAUN y en el contexto de los requerimientos para la implementación de la Directiva Marco del Agua, se ha analizado el estado de calidad ecológica al río Larraun desde el estudio de uno de los cuatro elementos de calidad biológica que propone dicha Directiva. Para ello se han llevado a cabo dos campañas de muestreo en ocho estaciones de muestreo repartidas a lo largo de todo el río Larraun.

En las campañas de muestreo se han tomado datos de las comunidades de peces siguiéndose los métodos estandarizados para los trabajos de la DMA propuestos por el Pliego de Prescripciones Técnicas del Ministerio de Medio Ambiente, que define las condiciones y bases técnicas particulares que habrán de regir para la Contratación de CONSULTORÍA Y ASISTENCIA TÉCNICA PARA LA EXPLOTACIÓN DE LA RED DE REFERENCIA ESPAÑOLA EN APLICACIÓN DEL ANEXO II DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA.

En el mencionado Pliego se hace referencia a las métricas y métodos que se deben emplear, así como a la posibilidad de aplicar modelos metodológicos desarrollados por consorcios de investigadores de la Unión Europea para determinar el estado de calidad ecológica según las comunidades de peces (FAME). Dicha metodología ha sido aplicada convenientemente. No obstante, y partiendo de la hipótesis de que un modelo con un ámbito de aplicación tan amplio (prácticamente toda la UE) no tiene suficiente sensibilidad para detectar diferencias en el estado biológico dentro de un curso de agua determinado, se ha implementado una metodología desarrollada para obtener resultados con precisión. Esta metodología se basa en la aplicación de índices de similitud para cada uno de los aspectos de deben tenerse en cuenta según el Anexo II de la DMA en el estudio de los cuatro mencionados elementos de calidad biológica. Los resultados obtenidos comprueban dicha hipótesis, y se ha podido establecer con éxito la variación del estado de calidad del elemento estudiado a lo largo de los tramos del río Larraun en los términos planteados por la DMA.

UTILIZAÇÃO DE ÍNDICES BIOLÓGICOS BASEADOS EM DIATOMÁCEAS E MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS NA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE ECOLÓGICA DE SISTEMAS LÓTICOS INSULARES (ARQUIPÉLAGO DOS AÇORES)

Gonçalves, V., Raposeiro, P.M. & Costa, A.C.
Universidade dos Açores, Rua Mãe de Deus, 52, 9500 Ponta Delgada – Açores
(vitorg@notes.uac.pt)

De acordo com a Directiva Quadro da Água (DQA), o “estado ecológico” das águas superficiais é definido com base em parâmetros biológicos (constituem a base de avaliação da qualidade da água, sendo usados como indicadores da sua qualidade ecológica), hidromorfológicos e físico-químicos (são os elementos que suportam os elementos biológicos, pois englobam factores abióticos que condicionam as suas comunidades). A caracterização dos elementos biológicos envolve, entre outros, a análise da composição e abundância da flora aquática, dos macroinvertebrados bentónicos, e dos peixes. Nos sistemas lóticos açorianos os elementos que melhor poderão expressar a qualidade ecológica são o fitobentos e os invertebrados bentónicos, uma vez que, com a excepção das enguias (*Anguilla anguilla*), todas as espécies de peixes existentes foram introduzidas, e o regime torrencial não possibilita o desenvolvimento de macrofitas. Com o objectivo de caracterizar as comunidades de diatomáceas e de macroinvertebrados bentónicos, realizaram-se várias campanhas de amostragem em diversas ribeiras das ilhas de Santa Maria, São Miguel e Flores do Arquipélago dos Açores (Portugal). Simultaneamente foram avaliados vários parâmetros físico-químicos da água, bem como diversas características hidromorfológicas do sistema. Os resultados obtidos revelam comunidades pouco diversas. Em cada local apenas cerca de 20 espécies de diatomáceas foram encontradas, sendo os géneros *Nitzschia* e *Navicula* os mais representados e simultaneamente os dominantes. A macrofauna bentónica apresenta uma diversidade ainda menor, com a maioria das famílias representadas por poucas ou mesmo apenas uma espécie, predominando os insectos com sistemas de dispersão activa (Chironomidae). Nos sistemas estudados, as comunidades de diatomáceas e macroinvertebrados bentónicos apresentam diferenças significativas entre zonas de montante (áreas florestais com pouca influência antropogénica) e zonas de jusante (zonas urbanas e/ou áreas agrícolas). Foram calculados diversos índices biológicos (e.g. IPS, IBD, IBMWP, IASPT) para as diferentes comunidades amostradas. Alguns índices de diatomáceas apresentaram correlações significativas com os parâmetros físico-químicos, nomeadamente fósforo, azoto, condutividade e temperatura. Apesar desta resposta positiva, os índices mostraram algumas limitações na detecção de situações de poluição mais intensa. Relativamente aos índices baseados nos macroinvertebrados, não se verificou qualquer relação entre os valores obtidos e a qualidade físico-química das águas. Parece ser, portanto, necessário adequar e/ou desenvolver para o Arquipélago dos Açores índices de qualidade biológica das águas, já que os índices testados não se revelam ajustados à realidade das ribeiras do Arquipélago.

ESTUDIO COMPARADO DE LOS ÍNDICES BIÓTICOS DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DEL AGUA EN LA CUENCA DEL EBRO, FITOBENTOS: DIATOMEAS Y MACRÓFITOS.

Ortiz-Lerín, R.¹, Flor-Arnau, N.¹, Pardos, M., Duran, C.² y Cambra, J.¹
¹ Dep. Biología Vegetal. Univ. Barcelona. Av. Diagonal 645, 08028 Barcelona. España. (roser_ortiz66@yahoo.es)

² Confederación Hidrográfica del Ebro. c/ Sagasta, 24-28, 50071 Zaragoza. España.

La Directiva Marco del Agua de la Unión Europea 60/2000 (DMA) establece la utilización del fitobentos como indicador de la calidad ecológica de las masas de aguas epicontinentales con respecto a determinadas condiciones de referencia. Diversos estudios realizados en Europa confirman que las diatomeas y los macrófitos (macro-algas, briófitos y cormófitos) son organismos muy sensibles a las variaciones ambientales y a los cambios químicos del agua, como por ejemplo las alteraciones en la concentración de nutrientes y/o materia orgánica. Estos trabajos acreditan la eficacia de estos índices biológicos basados en diatomeas y macrófitos para el control del estado ecológico del agua.

En esta comunicación se presentan los resultados de un estudio comparado entre los índices de calidad biológica de las diatomeas: el IPS (Índice de Poluosensibilidad Específica), el IBD (Índice Biológico de Diatomeas) y CEE, respecto a los obtenidos con la utilización de los índices de macrófitos: IBMR (Índice Biológico de Macrófitos en Ríos, AFNOR 2003), SLA (Sládeček & Sládekova, 1996), IM (Índice Macrófitos, Suarez et al.) y TI (Trophic Index, Rott 1999). Así mismo, se ha evaluado la efectividad de estos índices de fitobentos y se proponen directrices para su aplicación en cuencas hidrográficas de la península Ibérica. Durante el verano del 2005 se realizó un muestreo de diatomeas epilíticas y macrófitos en un total de 208 estaciones repartidas por toda la cuenca del Ebro. De estas estaciones se han seleccionado 48 para realizar este estudio comparado. Todos los puntos corresponden a la red de control de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE). La recogida de las muestras de diatomeas, su tratamiento químico, así como la identificación y cuantificación de las especies, se ha efectuado siguiendo los protocolos: CEN, 2001-2002, Protocolos de muestreo y análisis Fitobentos, CHE, 2005. Con respecto al cálculo de índices diatomológicos europeos (IPS, IBD y CEE), se ha utilizado el *software* OMNIDIA v.4. La metodología para estudiar los macrófitos se ha basado los protocolos (CEN, 230 N 0429, 2002; Protocolos de muestreo y análisis para Macrófitos, 2005, CHE).

Este estudio ha sido financiado por la Confederación Hidrográfica del Ebro. Proyecto: FBG 303028.

OR1.3-4**METRIC-BASED ANALYSIS OF FISH FAUNA RESPONSE TO HUMAN DEGRADATION IN PORTUGUESE RIVERS**

Matono P.¹, Ilhéu M.¹, Bernardo J.M.¹, Ferreira M.T.², Raposo de Almeida P.³, Cortes R.⁴ & Formigo N.⁵

¹ Dep. Ecología, Univ. de Évora, Rua Romão Ramalho, 59, 7000-671 Évora, Portugal. (pmatono@uevora.pt)

² Dep. Florestal, ISA, Univ. Técnica de Lisboa, 1349-017 Lisboa, Portugal.

³ Dep. Biología, Univ. de Évora, 7000-671 Évora, Portugal.

⁴ Dep. Florestal, Univ. Trás-os-Montes e Alto Douro, 5000-911 Vila Real, Portugal.

⁵ Dep. Zoología e Antropología, Faculdade de Ciências, Univ. do Porto, 4099-002 Porto, Portugal

Under the EU Water Framework Directive, biological indicators are important instruments in the assessment of ecological status in rivers. Fish fauna is a relevant group in this context, because of its sensitivity to different kinds of pressures. Mediterranean rivers, particularly Iberian ones, show peculiar ecological features and fish assemblages. These communities are naturally adapted to significant environmental constraints, which mean the development of reliable indicators of ecosystem health is particularly difficult.

This study evaluated the response of fish fauna to a gradient of different human pressures in each river type. Different types of disturbance variables were considered: nutrients and organic input, land use, urbanisation, morphological condition, riparian zone, sediment load and toxic and acidification and a 'global disturbance', summing up all these variables. Fish were sampled by electrofishing in 386 sites during the spring of 2004 and 2005. Both sampling and data analysis followed a spatial approach, according to the national river typology previously established by the Portuguese Water Agency (INAG).

Fish response to human perturbation was tested for 25 metrics from different classification groups: (I) species composition and abundance, (II) trophic, habitat, reproductive guilds, (III) tolerance, and (IV) sentinel species. Metrics were expressed in both absolute and relative number of individuals. The screening of potential metrics and the final selection were done by Spearman's rank correlations; these analysis were complemented by box plots and scatterplots. Pressure gradients for each river type were also analysed using multivariate analysis.

OR1.3-5**APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA EN LA DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD ECOLÓGICA DE LOS LAGOS Y HUMEDALES INTERIORES DEL PAÍS VASCO**

Rico, E.; El Amrani, A. & Fernández-Enríquez, C.

Universidad Autónoma de Madrid. Facultad de Ciencias. Departamento de Ecología. Campus de Cantoblanco. 28049 Madrid. (eugenio.rico@uam.es)

La Directiva Marco del Agua de la UE, cuyo objetivo principal es alcanzar el buen estado ecológico de todos los sistemas acuáticos, ha introducido cambios muy importantes en la gestión de los ecosistemas acuáticos y en la determinación de su estado de calidad.

El Gobierno Vasco, con la colaboración de la Universidad Autónoma de Madrid, ha desarrollado una red de seguimiento de los principales lagos y humedales interiores del País Vasco.

En dicha red se han establecido 13 tipos de lagos/humedales y se ha desarrollado una metodología de evaluación de la calidad ecológica. Se han definido distintas métricas de evaluación del estado de los diferentes indicadores de calidad: biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos. Para cada tipología, se han establecido valores de referencia de cada indicador y para cada categoría del estado de calidad. A través de la metodología elaborada, se evaluó la calidad ecológica de los humedales. Asimismo, se identificaron las causas que determinan la desviación de los humedales del buen estado ecológico y se propusieron actuaciones para alcanzarlo o conservarlo.

Más del 70% de los lagos y humedales estudiados no alcanzan el "buen estado ecológico". El cambio de titularidad a manos públicas de los humedales y sus cuencas se vislumbra como el método más eficaz para evitar su deterioro, y así subsanar los principales impactos.

OR1.3-6**DIATOMS AND MACROINVERTEBRATES PROVIDE CONSISTENT AND COMPLEMENTARY INFORMATION ON ENVIRONMENTAL QUALITY: A PREDICTIVE MODEL APPROACH**

Feio¹, M.J., Almeida², S.F.P., Craveiro², S.C. & Calado², A.J.

¹ IMAR and Dept. Zoology, Largo Marquês de Pombal, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal

² Departamento de Biología, Universidade de Aveiro, 3810-193, Aveiro, Portugal.

Predictive models based on invertebrate assemblages are a strong tool for assessing water quality and have been widely used in U.K., Australia, Canada, EUA, among others. Yet, few attempts were made to build predictive models with diatoms although they are widely used in freshwater assessment and are among the mandatory biological monitoring elements indicated in the European Water Framework Directive. We built 2 predictive models based, one for macroinvertebrates and another for diatoms, based on data sampled simultaneously in 43 sites during Springs 2004 - 2005 in central Portugal (Mondego, Vouga and Lis catchments). Our objective was to test the potential application of the methodology to diatoms and compare the assessments made by two indicator communities for the same sites. At each site, macroinvertebrates were sampled with a hand-net (500µm) in multi-habitats while diatoms were scraped off stones occurring at the sites, using a toothbrush. Predictive models were built in 3 steps: 1) grouping reference sites based on biological data (classification and ordination analysis); 2) selecting environmental variables that discriminate reference groups (Stepwise Discriminant Analysis); 3) building 3 probability ellipses defining bands of increasing distance to the reference sites ordination centroid. Each model was tested with 17 sites with different degrees of alteration by plotting them individually with the respective reference group (after Discriminant Analysis) to determine their quality band. Both models showed good performances in predicting reference sites to the correct group: 76% for the macroinvertebrates model using the discriminant variables longitude, distance to source, alkalinity, depth, number of riffles and channel substrate diversity; 85% for the diatoms model using latitude, runoff, mineralization, distance to source, slope, discharge and hardness. The assessments of test sites were similar in 76% of the cases. According to the model, invertebrates were more sensitive to morphological alterations of the channel and habitat conditions (presence of dams and artificial walls, destruction of riparian corridor) while diatoms were more sensitive to changes in water chemistry. Moreover, in lowland streams, where the habitat and substrate heterogeneity are naturally poor, assessment by diatoms were more useful than evaluations using invertebrates. In conclusion, invertebrates and algae provide consistent and in some cases complementary information on environmental quality.

OR2.3-1**EUCALYPTUS PLANTATIONS AFFECT FUNGAL COMMUNITIES ASSOCIATED WITH LEAF LITTER DECOMPOSITION IN IBERIAN STREAMS**

Ferreira V.¹, Elozegi A.², Gulis V.^{1,3}, Pozo J.² & Graça M.A.S.¹

¹ Dept. Zoología e IMAR-CIC, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal. (veronica@ci.uc.pt)

² Dept. Biología Vegetal y Ecología, UPV/EHU, Apdo. 644, 48080 Bilbao, Spain

³ Dept. Biological Sciences, University of Alabama, Tuscaloosa, Alabama 35487, USA

The replacement of diverse deciduous forests by eucalyptus plantations results in changes in timing, quality and quantity of litter inputs to streams that has the potential to affect the activity of decomposers and thus ecosystem functioning. Here, we compared (a) the decomposition rate of alder and oak leaves incubated in deciduous and eucalyptus streams in Spain and Portugal and (b) the activity (fungal biomass and sporulation) and species richness of the associated fungal communities. Leaves decomposed at similar rates in both stream types, except for oak leaves in the Spanish eucalyptus stream that decomposed faster than in the corresponding deciduous stream. This difference was attributed to physical fragmentation due to flood and not to forest cover. Higher fungal biomass and sporulation were generally found on leaves in the eucalyptus than in the deciduous stream. The higher fungal activity in eucalyptus streams was attributed to higher water temperature and benthic organic matter storage. The Spanish eucalyptus stream had higher species richness of aquatic hyphomycetes than the deciduous one while in Portugal it was the opposite. The community structure (MDS analysis) discriminated both stream types in Portugal much better than it did in Spain. At least for Portugal, differences between stream types can be explained by higher litter diversity in deciduous than in eucalyptus streams. In conclusion, stream fungal communities in Portugal were more affected by eucalyptus plantations than in Spain. Fungal diversity and activity were more affected by eucalyptus plantations than decomposition rates of submerged litter in both countries.

EFFECTOS COMBINADOS DE LA RADIACIÓN UV Y LA LIMITACION POR FÓSFORO SOBRE LA ACTIVIDAD FOSFATASA ALCALINA

Delgado-Molina, J.A.², Bullejos, F.J.², Medina-Sánchez, J.M.², Villar-Argaiz, M.² & Carrillo, P.¹

¹ Instituto del Agua. Univ. Granada. 18071 Granada. España.

² Dpto Ecología. Fac. Ciencias. Av. Fuentenueva. Univ. Granada. 18071 Granada. España (jadelmo@ugr.es)

Todos los organismos requieren fósforo (P) para el transporte energético y su crecimiento, pero el P puede ser el principal nutriente limitante en muchos ecosistemas acuáticos. Conocer la capacidad de adquirir este nutriente por distintos organismos planctónicos es esencial para comprender el ciclo del P y establecer la relación entre la producción y el ciclo global del carbono. Es ampliamente conocido que la actividad fosfatasa alcalina (APasa) es un indicador de estrés por limitación en fósforo y su síntesis es estimulada en ausencia de este, por ejemplo en ambientes oligotróficos (Jansson *et al.* 1988). Recientemente, Tank *et al.*, (2005) han cuantificado el efecto depresor de la radiación ultravioleta (RUV) sobre la actividad APasa en ecosistemas oligotróficos boreales. Sin embargo, aún se desconocen (I) la magnitud del efecto de RUV sobre la APasa de las fracciones particuladas (algal, bacteriana) y disuelta; y (II) cuál es la naturaleza de los efectos interactivos que se establecen entre RUV y limitación por P en ecosistemas sensibles a factores de estrés global como los lagos de alta montaña. Por ello, llevamos a cabo un análisis de la actividad APasa de las distintas fracciones, sobre muestras expuestas a diferentes calidades de luz y disponibilidades de nutrientes inorgánicos en mesocosmos durante dos meses de incubación. La limitación por P incrementó la APasa y la RUV inhibió (50%) dicha actividad fundamentalmente en la fracción fitoplanctónica. Establecemos si la disminución de actividad del enzima es un efecto directo de RUV o un efecto indirecto relacionado con incrementos en la concentración de P intracelular. Por último, se discute el mecanismo que regula la síntesis e inactivación de este enzima en relación con la composición elemental de los organismos y se establece sus consecuencias sobre el desarrollo de las comunidades algal y bacteriana y su interacción.

FLUXES AND STORAGE OF METHANE AND CARBON DIOXIDE IN A EUTROPHIC LAKE

Albino¹, M.F.; Casper², P.; Boavida, M.J.¹

¹ Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

² Leibniz-Institute of Freshwater Ecology and Inland Fisheries

The tropospheric concentrations of the radiatively important gas methane (CH₄) have been increasing at a rate of about 1% (faster than the rate of carbon dioxide-CO₂) over the last decades and reached a globally averaged concentration of 1.745 ppb in 1998 (*IPCC report, 2001*). Freshwater lakes are reported to be an insignificant source of tropospheric CH₄ and the IPCC does not list lakes as a source. The importance of lakes in the global emissions of CH₄ and CO₂ may have been underestimated and therefore there has been a major emphasis in recent years in developing a better understanding concerning the cycling of these RIT gases.

The purpose of this study was to quantify the release rates of CH₄ and CO₂ from a eutrophic lake, in order to improve global estimates of gas release.

This was done on a weekly sampling regime, by analyzing concentration profiles in the water body (1-m-steps), sediment cores and measuring the CH₄ and CO₂ release by ebullition and diffusion from sediments to the water column and furthermore across the water-air interface. Sediment and water column samples were analyzed using gas chromatography (flame-ionization detection).

An estimation of whole lake CH₄ and CO₂ fluxes to the atmosphere has been made on the basis of results from gas traps near sediment, flux chambers at the water surface and concentration differences between surface water and overlying air.

The results from this eutrophic lake show an importance of lakes in GHG emissions.

IMPORTANCIA DEL CLIMA EN LA DINÁMICA SINCRÓNICA DEL CARBONO ORGÁNICO DISUELTO Y SUS PROPIEDADES ÓPTICAS EN EMBALSES DEL SUR DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Pérez-Luque, A.J.¹, Ortega-Retuerta, E.¹, Romera, O.², Morales-Baquero, R.², & Reche, I.^{1,2}

¹ Dpto. Ecología. Fac. Ciencias. Univ. Granada, Av. Fuente Nueva s/n, 18071 Granada. España. (ajpelu@correo.ugr.es)

² Instituto del Agua Univ. Granada, C/ Ramón y Cajal, 18071 Granada. España

La existencia de dinámicas sincrónicas para una determinada variable entre ecosistemas acuáticos adyacentes se considera una evidencia de un control externo que opera sobre todos ellos. Normalmente este control externo ha estado asociado a condiciones climáticas tales como la intensidad de la radiación solar, la temperatura y la precipitación atmosférica. En este estudio hemos analizado la dinámica del carbono orgánico disuelto (DOC) y sus propiedades ópticas en tres embalses de diferente estado trófico del sur de la península Ibérica localizados en diferentes cuencas de captación y sometidos a similares condiciones climáticas. La concentración de DOC en el embalse más oligotrófico (Quéntar) osciló entre 0.059 y 0.24 mM, y en el más eutrófico (Cubillas) entre 0.19 y 0.57 mM. Los coeficientes de absorción a 320 nm variaron entre 0.5 y 2 m⁻¹ en Quéntar y entre 1 y 4 m⁻¹ en Cubillas. Las concentraciones de DOC fueron máximas en verano en los tres embalses, sin embargo los coeficientes de absorción molar alcanzaron sus valores mínimos en este período. La intensidad de la radiación solar como agente fotoquímico y la deposición de DOC de origen atmosférico se revelan como agentes que regulan las dinámicas del DOC en estos ecosistemas acuáticos subrayando la importancia del clima.

SPATIO-TEMPORAL PATTERNS OF BENTHIC INVERTEBRATE COMMUNITY STRUCTURE IN ALTTUDINAL STREAMS, PORTUGAL

Chaves, M.L.¹, Rieradevall, M.², Chainho, P.¹, Costa, J.L.¹, Costa, M.J.¹ & Prat, N.²

¹ Instituto de Oceanografía, Fac. Ciências Univ. de Lisboa. Campo Grande, 1749-016 Lisboa. Portugal.

² Dept. Ecología. Fac. Biología. Univ. Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. España (mrieradevall@ub.edu)

Intermittent flow regimes are common along Mediterranean-climate and altitudinal streams around the world. The purpose of this study was to characterise the benthic invertebrate communities and environmental conditions of some temporal headstreams located at high altitudes in Portugal (above 1400 m). Five proximal streams with different stream flow duration were chosen to examine if there were any temporal or spatial differences among community compositions and which abiotic variables were responsible for those differences. We hypothesised that benthic invertebrate community structure would be strongly related to the duration of the stream flow, even when only small differences in the length of the dry period were verified. Kick-net macroinvertebrate samples and environmental data were collected at each stream in six sampling occasions during an eight-month snow free period. Spatio-temporal analyses (discriminant function analysis, indicator value and canonical correspondence analyses) were performed at three different taxonomical levels: Order, family and genus. The stream presenting the smallest dry period was clearly separated from the remaining even when considering the order taxonomical level. Further spatial differences were only detected at the genus level. Temporal analyses did not reveal any major tendency of the invertebrate community structure along the year. This study can help to accomplish the requirements of the EU - WFD and simultaneously to define baselines with conservation purposes since this area is located in an undisturbed region.

CONCENTRACIONES DE METALES PESADOS EN EL ECOSISTEMA DEL ORINOCO MEDIO, VENEZUELA

Marquez A¹, Senior W¹ y Martínez G¹, Gonzalez A².

¹ Departamento de Oceanografía/ Instituto Oceanográfico de Venezuela, Cumaná, Venezuela. (aristide@sucre.udo.edu.ve)

² División de Recursos Acuáticos, Instituto Limnológico de la Universidad de Oriente, Venezuela.

Se presenta un estudio de 23 muestreos de aguas y 3 de sedimentos en el período de febrero del 2001 hasta diciembre del 2002, en el Orinoco Medio, Venezuela. Adicionalmente se tomaron muestras biológicas de peces: *Plasgiosium squamosos* (Curvinata), *Pigocentrus cariba* (Caribe), *Pseudoplatystoma fasciatum*, (Bagre rayado), *Hypostomus. sp.* (Guaraguara), *Semaprochilodus laticeps* (Zapoara), *Semaprochilodus kneri* (Bocachico), *Chicla Ocellaris* (Pavon). Las concentraciones promedios ($\mu\text{mol.l}^{-1}$) de metales pesados en agua fueron bajas determinándose niveles superiores en el período de aguas altas en relación con las bajas. La distribución espacial observada en las concentraciones de los metales con excepción de cadmio, fue similar a la apreciada para el material en suspensión. Los valores variaron en orden de decreciente de acuerdo a la relación: Fe (54,99) > Mn (0,76) > Zn (0,26) > Cr (0,08) > Cu (0,04) = Ni > Pb (0,013) > Cd (0,006), sin embargo en el sedimento para los tres muestreos realizados el orden de concentración ($\mu\text{g.g}^{-1}$) encontrado fue: Fe ($2,65 \times 10^6$) > Mn (940,7) > Cr (36,60) > Ni (15,09) > Zn (12,78) > Cu (6,53) > Co (5,97) > Pb (3,07) > Cd (0,17). En el sedimento se observa la presencia de diferentes partículas, constituidas principalmente por arena muy fina; arena fina, arena media; arena muy gruesa. Allí la mayoría de los metales se correlacionaron estadísticamente lineales con las partículas de menor diámetro. Aunque los valores son bajos no deja de preocupar la presencia de plomo y cadmio en las aguas del Orinoco y los valores altos que se aprecian en el sedimento para algunas estaciones (Puerto de Chalana de Caicara del Orinoco), (desembocadura del río Apurito) y (Puerto de Chalana de Cabruta, Estado Guarico), sugiriendo aportes antropogénicos. Al mismo tiempo, se observaron concentraciones altas de cinc ($> 30 \mu\text{g.g}^{-1}$) y la presencia de plomo (0,31-0,52 $\mu\text{g.g}^{-1}$) y cadmio (0,07-0,13 $\mu\text{g.g}^{-1}$) en los tejidos de algunos peces de la región, lo cual evidencia un impacto a futuro que pudiera afectar negativamente el ecosistema del Medio Orinoco. Montañana.

DIFERENCIAS EN LA REDISTRIBUCIÓN Y ACUMULACIÓN DE PB, ZN Y AS EN TRES CUENCAS LACUSTRES DE MONTAÑA BAJO DIFERENTES CONDICIONES CLIMÁTICAS

Bacardit, M., Camarero, L.I.

Grupo de Limnología, Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB - CSIC). Accés Cala Sant Francesc, 14, 17300 Blanes. España (mbacardit@ceab.csic.es)

Desde el inicio de las actividades mineras y siderúrgicas en la antigüedad, la contaminación atmosférica por metales pesados se ha extendido hasta puntos remotos del planeta. Las cuencas lacustres de alta montaña, por su aislamiento quedan generalmente libres de impactos locales que enmascaren este tipo de contaminación a gran escala, y son por tanto sistemas adecuados para detectar y cuantificar su alcance. En este sentido, las cuencas se pueden considerar como las unidades receptoras de la contaminación, que se redistribuye entre cada uno de sus compartimentos (suelos, vegetación, agua y sedimentos lacustres) según la dinámica biogeoquímica propia de cada cuenca. El gradiente altitudinal que caracteriza a los sistemas de montaña causa diferencias climáticas, con factores como la temperatura, que influyen en la dinámica de los contaminantes.

Con el objetivo de estudiar estos efectos climáticos, se han medido las concentraciones de Pb, Zn y As en las rocas, los suelos, la vegetación, el agua y los sedimentos lacustres en tres cuencas de alta montaña ubicadas en los Pirineos Centrales y dispuestas en un gradiente de altitud (1655, 2188 y 2684 m. s. n. m). Los inventarios de estos elementos obtenidos a partir de dichas mediciones nos permiten determinar el grado de contaminación integrado para toda la cuenca, y establecer como se han redistribuido dentro de cada compartimento. Finalmente, los inventarios, que resultan de la acumulación a largo plazo (décadas – siglos), se han contrastado con los flujos a corto plazo (mensuales) entre compartimentos, que hemos medido y modelizado en trabajos previos. Esta comparación permite entender mejor cuales son los factores ambientales que influyen de manera más relevante en la dinámica biogeoquímica de los elementos que hemos estudiado.

LARGAS SERIES TEMPORALES Y CAMBIO CLIMÁTICO EN LA SIERRA DE GUADARRAMA

Granados, I.¹, Toro, M.², & Rubio-Romero, A.¹

¹ Centro de Investigación y Gestión Puente del Perdón. Parque Natural de Peñalara. Ctra M-604, Km. 27,6. 28740. Rascafría. Madrid. Spain.

² Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX). Paseo Bajo Virgen del Puerto, 3. 28005 Madrid. Spain. (ignacio.granados@uam.es)

Una de las aproximaciones más valiosas al estudio del cambio climático y sus efectos es la de disponer de largas series temporales, que permitan evaluar los cambios ocurridos en los ecosistemas acuáticos. Esto es particularmente interesante en áreas de alta montaña, donde son predecibles cambios más importantes en el funcionamiento y dinámica de los ecosistemas acuáticos frente al calentamiento global.

En la sierra de Guadarrama se encuentra la estación meteorológica del Puerto de Navacerrada (1.890 m.s.n.m.), operativa desde mediados del siglo XX. El análisis de las series disponibles indica diferencias significativas desde principios de la década de los 80, con una subida de algo más de 1°C en la temperatura media anual y un descenso en torno a 200 mm en la precipitación anual.

A pocos kilómetros de esta estación se encuentra la laguna Grande de Peñalara (2.017 m.s.n.m.). Debido a algunos problemas de conservación que presentaba a principios de la década de los 90, en esta laguna se vienen realizando estudios limnológicos desde 1991 y un seguimiento con carácter mensual desde 1995. Este seguimiento ambiental ha permitido generar una larga serie temporal de distintas variables físico-químicas de la laguna.

Durante el seguimiento ambiental se ha observado que el funcionamiento de la laguna Grande de Peñalara está fuertemente relacionado con las condiciones meteorológicas, pero a pesar de ello no se ha podido establecer una tendencia significativa en las series de las principales variables limnológicas en los últimos 10 años. A pesar de ello, la disponibilidad de estas largas series meteorológicas y limnológicas ofrece una oportunidad única de analizar los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas acuáticos de alta montaña, y realizar previsiones sobre los cambios que pueden acontecer como consecuencia del calentamiento global.

RESPUESTA DEL ZOOPLANCTON A VARIACIONES EN LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA Y DISPONIBILIDAD DE NUTRIENTES: IMPLICACIONES ECOLÓGICAS Y EVOLUTIVAS

Bullejos F.J.¹, Villar-Argaiz M.¹, Medina-Sánchez J.M.¹, Delgado-Molina J.A.¹ & Carrillo P.²

¹ Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Av Fuentenueva s/n. 18071. Granada. España. (fjbc@ugr.es)

² Instituto del Agua. Universidad de Granada. C/ Ramón y Cajal. 18071. Granada. España.

En el contexto actual de cambio climático global existe un interés creciente en establecer el efecto interactivo de distintos factores de estrés ambiental sobre el funcionamiento y estructura de los ecosistemas acuáticos. En este sentido, aunque el efecto individual que la disponibilidad de nutrientes y la radiación ultravioleta (UV) ejercen sobre el desarrollo de los consumidores herbívoros del zooplancton está bien establecido, la interacción de ambos factores ha sido escasamente considerada. Por ello, constituye el objetivo principal de este estudio evaluar *in situ*, sobre una escala temporal amplia, cómo estos factores afectan de manera independiente y conjunta al desarrollo de las especies zooplancónicas representativas de un lago de alta montaña en Sierra Nevada. Nuestros resultados muestran que mientras que la disponibilidad de nutrientes estimuló el crecimiento del zooplancton, la radiación UV ejerció un efecto depresor. La interacción nutrientes x radiación UV fue de tipo antagónico, de forma que el efecto depresor de la radiación UV sobre el crecimiento del copépodo se atenuó en los niveles de enriquecimiento superiores.

La especie que dominó la comunidad zooplancónica fue el copépodo calanoide *Mixodiaptomus laciniatus* (>95% biomasa). La relación entre su tasa intrínseca de crecimiento (r) y otros rasgos del ciclo de vida del copépodo como la composición elemental C:N:P, desarrollo ontogenético, supervivencia o fecundidad nos permitirán discutir acerca de la adaptación y estrategias evolutivas de estos organismos a ambientes extremos y sobre las repercusiones que el incremento de radiación UV y nutrientes asociados al cambio climático global tendrán sobre la estructura de los ecosistemas oligotróficos de alta montaña.

OR2.3-2

EFFECTO DE LA DIVERSIDAD FUNCIONAL EN EL PROCESO DE DESCOMPOSICIÓN DE LAS HOJAS EN UN RÍO DE CABECERA

Sanpera Calbet, I.^{1,2}, Lecerf, A.¹, Chauvet, E., Muñoz Gracia, I.

¹ Laboratoire Dynamique de la Biodiversité, 29 rue Jeanne Marvig 31055 Toulouse Cedex France

² Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona, Av. Diagonal, 645., 08028-Barcelona Catalunya España (sanpera@cict.fr)

La descomposición de materia orgánica es uno de los procesos más importantes y más complejos de los ecosistemas. Los ríos de cabecera son ecosistemas heterótrofos en los que la principal fuente de energía procede de los restos vegetales del bosque que los flanquea. La diversidad del bosque, determina la variedad de los restos vegetales disponibles para las redes tróficas detritícas de los ríos adyacentes. Esta diversidad puede verse modificada debido a la gestión forestal y al cambio climático global.

Es por esta razón que el presente estudio tiene como objeto evaluar los efectos de estos cambios sobre el proceso de descomposición de las hojas.

El experimento se ha realizado en el arroyo Peyreblanque, ubicado en la «Montagne Noire» (sudoeste de Francia) y se basa en el empleo de tres especies forestales comunes en la zona, el haya (*Fagus sylvatica*), el avellano (*Corylus avellana*) y el fresno (*Fraxinus excelsior*). Las hojas, recogidas justo después de su caída, se distribuyeron en bolsas de malla (10 mm) combinando una, dos o las tres especies y manteniendo la superficie foliar constante en cada bolsa. Las bolsas se recogieron transcurridos 11, 40 y 81 días respectivamente. Se ha evaluado la pérdida de masa de las hojas, la respiración microbiana, la masa micelial (cuantificación del ergosterol) y la diversidad de hifomicetos en cada especie de hoja. También se ha analizado la diversidad y la biomasa de los invertebrados presentes en cada combinación.

Los primeros resultados muestran que la tasa de descomposición en las combinaciones con presencia de haya es más alta de lo esperado a partir de las especies aisladas. Con el aumento de la riqueza específica, se produce también un aumento del número de géneros de invertebrados. Este efecto sinérgico no se puede explicar solamente por la variación de la actividad microbiana, sino por un efecto importante de los invertebrados trituradores.

OR2.3-3

EUCALYPTUS STREAMS: WHAT ABOUT THE BARK?

Gonçalves, A., Ferreira, V., Graça, M.A.S. & Canhoto, C.

Departamento de Zoologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra 3004-517 Coimbra, Portugal (aga@ci.uc.pt)

Several studies have analysed the processing rates of eucalyptus leaves in headwaters. However, eucalypt forests also produce large amounts of bark which may accumulate in streams, constituting an important carbon and energy source for benthic food webs. In this study, we compared the decomposition process (breakdown rates, fungal biomass, respiration rates, fungal and invertebrate diversity) of *Eucalyptus globulus* bark and leaves in a 3rd order stream of central Portugal. Biofilm development on bark was analysed with scanning electronic microscopy (SEM) and quantified (respiration rates and chlorophyll content). After 90 days in the water, bark lost 21-51% of their initial ash free dry mass while leaves lost 48-57%. Despite the reduced number of invertebrates, we observed higher decay rates in their presence (bark: $k=0.0066\text{ d}^{-1}$; leaves: $k=0.0103\text{ d}^{-1}$) then in their absence (bark: $k=0.003\text{ d}^{-1}$; leaves: $k=0.0084\text{ d}^{-1}$). Leaching was more intense in leaves (ca. 25% mass loss) than in bark (ca. 15%). Fungal biomass associated with decomposing substrates increased through time and was higher in leaves (ca. 80 vs. 50 mg fungal biomass g⁻¹ AFDM by day 90). Sporulation by aquatic hyphomycetes was observed only after 2 weeks in both cases. However, initial litter mass converted into conidia in leaves was ca. 10 fold the values found in bark. Fungal communities were dissimilar with bark presenting the lowest number of species. *L. curvula* and *Anguillospora crassa* dominated the fungal community in this case of bark, while *Lunulospora curvula* and *Tetrachaetum elegans* were the dominant species in leaves. Microbial activity was lower in the bark (0.11 mg O₂ consumption / mg / day) than in the leaves (0.39 mg O₂ consumption / mg / day). There was also a higher development of biofilm on the internal face of the outer bark, with diatoms and microbial flora increasing visibly after day 15. Biofilms contributed to respiration rates (ca. 0.02 mg O₂ consumption/mg/day) with chlorophyll *a* peaking by day 28. Breakdown rates of leaves and bark were similar and mainly promoted by fungi. However, bark is prone to physical abrasion due to its structure. This study suggests that bark is a good substrate for biofilms, which may constitute an alternative food source for scrapers and even shredders. We hypothesize that eucalyptus bark can constitute a *pool substratum* for aquatic hyphomycetes in seasons of thermal and hydrological stress.

OR2.3-4

INFLUENCIA DE LOS NUTRIENTES DISUELTOS SOBRE EL PROCESADO DE LA HOJARASCA Y ALGUNOS RASGOS BIOLÓGICOS Y ECOLÓGICOS DE LOS FRAGMENTADORES EN RÍOS LIMPIOS

Larrañaga, A., Basaguren, A. & Pozo, J.

Dept. Biología Vegetal y Ecología, Fac. Ciencia y Tecnología, Universidad del País Vasco. Apdo. 644. 48080. Bilbao. (gvblaara@lg.ehu.es)

Este estudio trata de ver cómo afecta la concentración de nutrientes en el agua al procesado de hojarasca y a algunos rasgos biológicos y ecológicos de los invertebrados fragmentadores en ríos de aguas limpias.

Con éste propósito se eligieron 10 estaciones que no mostraban signos evidentes de eutrofización grave, constatándose posteriormente que los valores del índice biótico IBMWP fue superior a 150 en todas ellas. Por la diferente presencia de nutrientes en el agua, 5 de las estaciones se denominaron “oligotróficas” (fosfato: 4-17 µgP/l; NID: 263-805 µgN/l) y las otras 5 “eutrofizadas” (fosfato: 14-301 µgP/l; NID: 515-1218 µgN/l). En cada estación se estudió el procesado de hojarasca de aliso y roble (bolsas de malla de 0,5 y 10 mm de poro), los invertebrados asociados y la comunidad de macroinvertebrados bentónicos durante el transcurso del experimento de descomposición.

La densidad y biomasa del total de macroinvertebrados y de los grupos funcionales no mostraron diferencias claras entre los dos tipos de estaciones. La hojarasca fue colonizada por un número mayor de fragmentadores en las estaciones “oligotróficas” aunque se descompuso de manera más rápida en las estaciones “eutrofizadas”. El análisis de algunos rasgos biológicos y ecológicos de los fragmentadores mostró que en las estaciones “eutrofizadas” eran relativamente más abundantes los taxones de mayor tamaño, con ciclos de vida más largos y con un número superior de generaciones por año. Por último, se observó que los taxones fragmentadores de mayor tamaño eran relativamente más abundantes en la hojarasca de aliso que en la de roble, en la hojarasca de las estaciones “eutrofizadas” que en la de las “oligotróficas” y en la hojarasca acondicionada que en la recién ingresada en el río.

OR2.3-5

THE RELATIVE IMPORTANCE OF CLIMATE AND NUTRIENTS IN LITTER BREAKDOWN

Gonçalves, J.F.Jr.; Graça, M.A.S.² & Callisto, M.¹

¹ Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Biologia Geral, Laboratório de Ecologia de Bentos, CP 486, CEP. 30.161-970, Belo Horizonte, MG, Brasil.

² IMAR - Dep. de Zoologia, Universidade de Coimbra, 30004-517, Coimbra, Portugal.

Most of the studies on leaf processing in freshwaters have been carried out in temperate deciduous forests. In this study, we compare leaf breakdown and the role of microorganisms, invertebrates and water chemistry across three climate: Temperate, Mediterranean, and Tropical Savannah or Cerrado. Our hypothesis was that decomposition rates should be faster in the Tropical Cerrado and lowest in the temperate stream given the prominent role of temperature on metabolism. As a standard leaf senescent we used *Alnus glutinosa*. Contrary to our expectations, leaf breakdown rates were faster in Temperate ($k=0.023-0.017$) than in Tropical ($k=0.014$) or Mediterranean ($k=0.014-0.009$). When results were compensate for differences in temperature (degree days) decomposition was still high in the temperate stream and similar in the other locations. Colonization of leaves by aquatic fungi was faster in the temperate stream, reaching up to 421 µg ergosterol g⁻¹ of leaf by day 24. However, maximum ergosterol content was obtained in the Tropical Cerrado, reaching up to 573 µg g⁻¹ by day 75. Low ergosterol content was measured in the Mediterranean stream (up to 341 µg.g⁻¹ by day 7). Total microbial biomass, measured in terms of ATP was higher in the Tropical Cerrado (up to 531 nmoles g⁻¹ by day 75) than in the Mediterranean (up to 108 nmoles.g⁻¹ by day 92) and Temperate (up to 93 nmoles g⁻¹ by day 7) streams. Thus suggests that a great proportion of microbes in decomposing leaves in the tropic were not involved in decomposition. Only in the temperate stream leaves exposed to invertebrates (coarse mesh bags) decompose significantly faster than leaves protected from invertebrate feeding (fine mesh bags). Consistently, the percentage of shredders recovered from decomposing leaves was higher in the Temperate (5%), than in the Mediterranean (1%) and Tropical Cerrado (0%) streams. Decomposition rates increased nitrate concentration in the water (from 0.702 mg NO₃-N.g⁻¹ in the Temperate to 0.05 mg.g⁻¹ in the Tropical Cerrado streams). Our results suggest that the positive effect of temperature on decay rates of allochthonous organic matter in streams can be overridden by nutrient content in the water and the presence of invertebrate shredders.

OM4-1**ALIEN PLANT INVASIONS IN RIPARIAN LANDSCAPES OF PORTUGAL: PATTERNS, LOSSES AND CAUSES**

Aguiar, F., Ferreira, T., Albuquerque, A. & Rodríguez-González, P.
Departamento de Engenharia Florestal. Instituto Superior de Agronomia.
Tapada da Ajuda. 1349-017 Lisboa. Portugal (fraguiar@isa.utl.pt)

Alien plant invasions in natural ecosystems along with habitat loss, are considered the major threats to the biodiversity, and adversely affect the ecosystem structure and functions. Fluvial corridors are favorable environments to alien plant establishment, and human activities in the fluvial corridor and in adjacent lands are usually associated with plant invasions.

This study is focused on the spatial distribution of alien plant species, the patterns of invasion, and the relation with the type and magnitude of human-disturbance activities. We have also addressed the losses in plant diversity and the structural changes on plant communities, by using data from minimum disturbed conditions. About 400 sampling sites were spread in the Portuguese territory, and were selected such that they spanned the gradient of environmental conditions, from the near-natural to highly impacted rivers. Field visits were performed in the late-Spring and early-Summer of 2004 and 2005, in 100m-long river stretch. All vascular plant species found in water and on both margins and inner banks were identified, and their respective foliar cover was estimated. Environmental data (including human-disturbance data) were gathered from the Portuguese databases or were recorded in the field. Classification and ordination techniques were used to determine the spatial trends of alien plants, and the relation with the underlying environmental variables. Analysis of variance was used to detect differences in richness and cover between the near-natural and the disturbed locations. We also explored the relationships between the number and cover of the native and alien plant species using regression models. Overall, alien plants represented less than 9% of recorded species, and few species were considered as "invasive" (e.g. *Acacia* sp., *Arundo donax*, *Myriophyllum aquaticum*). Alien species were widespread through the study area, and were present in more than 85% of the near-natural sites, but with a small percentage cover. In general, upper reaches are less impacted by agriculture and industry and display high "naturalness" rates of its flora, contrasting with littoral areas and downstream floodplains. Alien richness and cover were positively related with the direct man-induced disturbances within the fluvial system, and with floodplain uses. In highly disturbed rivers, alien invasive plants substitute the native communities, and can led to almost mono-specific alien communities, with high economic and ecological impacts. These study highlight the need to protect the fluvial corridors of Portugal, from the spread of alien plants by reducing the human pressure in fluvial corridors and adjacent lands.

OM4-2**LA INVASIÓN DE AZOLLA FILICULOIDES LAM. EN EL PARQUE NACIONAL DE DOÑANA (SW ESPAÑA)**

García Murillo, P¹, Cirujano, S.², Fernández Zamudio, R.¹, Sousa, A.¹ & Espinar, J.M.³

¹ Dpto. Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Farmacia. Universidad de Sevilla. E-41071 Sevilla. España. (pgarcia@us.es)

² Real Jardín Botánico, CSIC. Plaza de Muillo 2, E-28014 Madrid. España.

³ Parque Nacional de Doñana, Centro Administrativo del Acebuche. Almonte. Huelva. E-21760. España.

En el año 2001 apareció en la marisma de Doñana *Azolla filiculoides*, una pteridófito flotante nativa de los humedales americanos, y hasta ese momento la única especie exótica invasora encontrada en dicho humedal. En los años sucesivos esta planta se ha propagado de forma explosiva, hallándose prácticamente por toda la marisma, encontrándose, recientemente, en algunas de las lagunas del manto eólico del Parque Nacional, así como en localidades situadas la orilla opuesta de las marismas del río Guadalquivir. Su rápido crecimiento y multiplicación, el hecho de ser una planta flotante que forma densos tapetes que impiden el paso de luz hacia el interior de la masa de agua y su capacidad de fijar nitrógeno, han llenado de inquietud a gestores y científicos que trabajan en este espacio natural.

En esta comunicación se ofrecen datos de esta invasión a partir de diferentes muestreos y transectos realizados en el campo durante estos años, se ofrece una cartografía de la invasión, y se indican las características de los lugares donde se ha encontrado *Azolla* y de las comunidades vegetales que en ellos se encuentran. También, se expondrán las hipótesis que se contemplan sobre su impacto en el medio y se discutirán las diferentes medidas de control conocidas y los problemas de su aplicación en un espacio protegido.

OM4-3**ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS EN EL RÍO GUADALQUIVIR: ESTUDIO DE LA COLONIZACIÓN DE MYTILOPSIS LEUCOPHAEA-TA (MOLLUSCA, DREISSENIDAE) Y CORDYLOPHORA CASPIA (CNIDARIA, CLAVIDAE) EN LA RED DE REFRIGERACIÓN DE LA ISLA DE LA CARTUJA (SEVILLA)**

Escot, C. & Basanta-Alves, A.

Departamento de Investigación y Medio Ambiente. Empresa Municipal de Abastecimiento y Saneamiento de Aguas de Sevilla (EMASESA). Estación de Ecología Acuática, 41092 Sevilla. (cescot@emasesa.com)

Desde 2001 se viene realizando un seguimiento de la colonización biológica en la red de agua bruta de la Isla de la Cartuja. Por esta red circula agua procedente de la dársena del Río Guadalquivir, con destino al riego de zonas verdes y a la climatización de las instalaciones del Parque Tecnológico Cartuja 93. La dársena es un brazo ciego del río, que se comunica con éste por una esclusa que mantiene el calado necesario para el tráfico portuario. El agua es ligeramente salobre, con un grado de mineralización medio-alto, eutrofia moderada y ausencia de contaminantes asociados a las instalaciones portuarias.

Para el seguimiento se situaron 6 puntos de control, con testigos de diferentes materiales, 1 en la misma dársena, 4 en la red de presión y el último en la salida al Río Guadalquivir. Se realizaron muestreos mensuales, ampliándolos a semanales durante la época de reproducción. Los resultados de este estudio han puesto de manifiesto que en la colonización biológica de la red de distribución están implicadas tres especies exóticas invasoras, los bivalvos *Mytilopsis leucophaeata* (Conrad, 1831) y *Corbicula fluminea* (Muller, 1774), acompañados del hidrozoo *Cordylophora caspia* (Pallas, 1766). La colonización se registra principalmente al inicio de la red, en las instalaciones de la estación de bombeo, siendo *C. caspia* y *M. leucophaeata* las que mayor crecimiento experimentan, y el hidrozoo *C. caspia*, es el que mayor incidencia está teniendo sobre la acometida de los usuarios. Además existe una preferencia por materiales con poco índice de rugosidad, como el PVC, polietileno y fundición dúctil, mientras que en el fibrocemento, con mayor índice, la incidencia ha sido prácticamente nula. El crecimiento biológico de la red se ha abordado desde dos frentes: 1.) Eliminando la colonización existente, es decir, actuando sobre los ejemplares adultos al limpiar manualmente las conducciones de mayor diámetro y 2.) Impidiendo nuevas implantaciones, al utilizar un biocida no oxidante y de rápida hidrólisis, que mediante dosificaciones de choque de 6 horas cada 15 días durante la época de reproducción, fuera capaz de eliminar la mayor cantidad de larvas posible. La aparición de estas especies exóticas en el río, debido a la permeabilidad de las barreras naturales gracias a los medios de transporte, genera no sólo un impacto económico importante, como se deduce de los resultados anteriormente expuestos, sino que provocan graves daños ambientales que deben ser estudiados con más detalle en el caso del Río Guadalquivir.

OM4-4**BIVALVOS EN EL EBRO: RESPUESTA DEL ECOSISTEMA FLUVIAL A LAS ESPECIES INVASORAS**

Altaba, C.R.

Laboratorio de Sistemática Humana, Universitat de les Illes Balears, 07071 Palma de Mallorca, Illes Balears, España (cristianr.altaba@uib.es)

El curso inferior del río Ebro era hasta hace menos de una década un ecosistema fluvial bien conservado, donde sobrevive la última población viable de náyade auriculada (*Margaritifera auricularia*), una especie antaño abundante en todos los grandes ríos de Europa occidental y actualmente en peligro crítico. El corredor de invasión establecido con la introducción masiva de peces exóticos y la pesca deportiva permitió la llegada de dos bivalvos invasores: el mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) y la almeja asiática (*Corbicula fluminea*). Estas especies han protagonizado una expansión espectacular, que ha tenido impactos ecológicos y socioeconómicos de gran calado, coincidentes con la polémica entorno al proyectado trasvase del Ebro. El registro ambiental a escala temporal larga que contienen las conchas de las náyades permite comprender las diversas alteraciones naturales y antrópicas que ha sufrido el Ebro en sus diferentes tramos. El seguimiento de las invasiones desde sus inicios hace posible evaluar la magnitud de su desarrollo y de sus consecuencias, incluyendo efectos en cascada que afectan al ecosistema entero y que eran difícilmente predecibles en un principio, como son las proliferaciones de macrofitos, esponjas, cianobacterias tóxicas y simúlidos.

La percepción humana de estos impactos es un aspecto que conviene tener presente en el diseño y manejo de planes de control o erradicación de las especies invasoras. En el caso del Ebro, estos proyectos han fracasado debido a una sorprendente variedad de posicionamientos relacionados con factores totalmente ajenos a la limnología, pero que acaban impregnando a la misma. Tras veinte años de investigación, conservación y gestión de los bivalvos del Ebro, las experiencias pueden ser interesantes para una perspectiva general del impacto de las especies exóticas invasoras sobre ecosistemas fluviales.



RESÚMENES PÓSTERS

OM4-5

PRIMEROS DATOS SOBRE LA DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LAS LARVAS DE MEJILLÓN CEBRA (*DREISSENA POLYMORPHA*) EN EL EMBALSE DE RIBA-ROJA

Cia, I¹, Palau, A², y Alcazar, J¹ y Antoni Palau²

¹ Departamento de Medio Ambiente y Ciencias del Suelo. Universidad de Lleida. Av. Alcalde Rovira Roure, 177. E-25198 Lleida. (ciaimol@yahoo.es)

² Dirección de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible. Endesa. Carretera Tarragona s/n. N-240, Km 88,5. 25001. Lleida. email: apalau@enher.es

Los trabajos expuestos en el presente trabajo, se han llevado a cabo en el embalse de Riba-roja entre los meses de marzo del 2004 y marzo del 2005. Se trata de un embalse mesotrófico con un volumen de 215 hm³ que pertenece al sistema de embalses Mequinenza-Riba-roja-Flix, localizado en el tramo inferior del río Ebro (NE, España).

En verano del año 2001 se detectó la presencia del mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) en los embalses de Riba-roja y Flix así como en el tramo de río aguas abajo de ellos. En primavera del año 2003, dieron comienzo los diferentes estudios sobre la distribución y la ecología de la especie en estado adulto y juvenil. En el año 2004 se iniciaron los trabajos de estudio de la fase planctónica (larvas velíferas) en el embalse de Riba-roja, a partir de muestras tomadas a diferentes profundidades en la zona con más densidad de adultos. Se realizaron simultáneamente perfiles verticales de temperatura, oxígeno disuelto, pH, conductividad eléctrica y clorofila "a", y se cuantificó el tiempo de residencia del agua en el embalse, dividiendo la columna de agua en dos estratos, definidos como superior e inferior al nivel mínimo de explotación respectivamente. Los datos que se presentan corresponden a un ciclo anual completo de la fase planctónica del mejillón cebra. Los resultados obtenidos indican que la eclosión de las larvas, tiene lugar a unas temperaturas superiores a las indicadas por la bibliografía, correspondiendo la densidad máxima al mes de junio para temperaturas de agua de 21-22 °C. Por otro lado, en el estudio se constata la ausencia de relación aparente entre los parámetros físico-químicos y el tiempo de residencia del agua por un lado, y la distribución vertical de densidad de larvas de mejillón cebra por otro.

OM4-6

PERSPECTIVAS DE EXPANSIÓN DE LA ALMEJA ASIÁTICA (*Corbicula fluminea* Müller 1774) A TRAVÉS DEL ACUEDUCTO TAJO-SEGURA

Florín, M., Chicote, Á.

Departamento de Ciencia y Tecnología Agroforestal. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Universidad de Castilla-La Mancha. Avenida de Camilo José Cela s/n, 13071 Ciudad Real, España. máximo.florin@uclm.es

La almeja asiática (*Corbicula fluminea* Müller 1774) es conocida fuera de Asia como invasora por su capacidad de adaptación y velocidad de propagación. Aunque se la considera dulceacuicola, puede soportar aguas ligeramente salobres (5-8 g L⁻¹) y puede tolerar salinidades de hasta 13 g L⁻¹ durante periodos cortos de tiempo y hasta 24 g L⁻¹ una vez aclimatada. Su rango óptimo de temperatura es 2-30 °C; valores inferiores pueden matarla, y temperaturas más altas paralizan las funciones metabólicas y reproductivas. Puede vivir enterrada en tramos con aguas lentas, pero también en zonas de fuerte corriente; requiere niveles altos de oxígeno disuelto. En general, *C. fluminea* no tolera la contaminación. Se ha sugerido que los microtúbulos que atraviesan la concha de *Corbicula fluminea* pueden ser una adaptación a la falta de oxígeno. Desde que Müller la describió en 1774 en las arenas fluviales de China, la especie se citó hasta 1900 en otros ríos asiáticos de Corea, sureste de Rusia y la cuenca del Ussuri. Sorprendentemente, la especie apareció en 1924 en ríos de la costa oeste de EE.UU., invadiendo hacia 1960 los ríos del Estado de Florida, al otro lado del continente. Actualmente, ocupa 38 estados y el Distrito de Columbia. En Europa, la especie fue observada por primera vez en 1981, en la desembocadura del Tajo y en la Dordogne (Francia). En los 90, la especie fue observada en España, Bélgica, los Países Bajos y Alemania. En 1998 fue encontrada por primera vez en Gran Bretaña. En la Península Ibérica se ha encontrado, además, en las cuencas del Miño (1989), Guadiana (1992 y 2005) y Ebro (antes de 2002). *Corbicula* es hermafrodita y produce muchas más larvas que sus parientes ibéricos nativos. Las larvas se liberan continuamente a lo largo del año si la temperatura es mayor de 16 °C. En Tejas (EE.UU.) se ha visto que produce más de 300 larvas por almeja y día. La densidad máxima de *C. fluminea* puede variar entre 10000 y 20000 individuos por metro cuadrado, y una sola almeja puede liberar una media de 400 juveniles al día (PNL 2003) y hasta 70000 por año. Las larvas liberadas a final de primavera o principios del verano pueden alcanzar la madurez sexual al otoño siguiente (Aguirre y Poss 1999). De acuerdo con estos mismos autores, la edad máxima de *C. fluminea* es de 7 años. No se tiene constancia de que se conozca el ciclo de *Corbicula* en España. Se ha demostrado la competencia de *Corbicula* con muchas especies autóctonas de bivalvos, principalmente unionídeos, a las que llega a desplazar en algunas localidades. *Corbicula* causa graves perjuicios al instalarse en conducciones de agua no naturales, como tuberías y acequias, hasta el punto de taponarlas. En los sistemas de refrigeración de las centrales nucleares de EE.UU. obligó a tomar medidas valoradas en 1000 millones de dólares anuales durante la década de 1980. Este trabajo presenta una simulación de la expansión de *Corbicula fluminea* a través del sistema del Acueducto Tajo-Segura, en cuya cabecera se encontró en 2005, a partir de datos de la bibliografía sobre su potencial expansivo y las medidas de control, proponiendo actuaciones específicas en varios puntos del ATS.

OM4-7

EL BIVALVO ASIÁTICO INVASOR *LIMNOPERNA FORTUNEI* FAVORECE EL CRECIMIENTO DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN UN RÍO DE LLANURA DE SUDAMÉRICA

Sylvester, F.^{1,2}, Boltovskoy, D.^{1,2,3} y Cataldo, D.^{1,2,3}

¹ Departamento de Ecología, Genética y Evolución, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, (C1428EHA) Buenos Aires, Argentina.

² Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina.

³ Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Argentina. (fsylvester@ege.fcen.uba.ar)

Mediante el uso de jaulas artificiales que excluían a los predadores grandes, se analizó los cambios de la fauna de invertebrados asociada a los asentamientos del bivalvo invasor *L. fortunei*. El estudio, de 17 meses de duración, fue llevado a cabo en el Paraná inferior (Argentina). Los macroinvertebrados estuvieron dominados por *Oligochaeta*, *Nematoda*, *Rotifera*, *Copepoda*, *Gasteropoda*, *Hirudinea*, *Chironomidae* y *nauplii*; minoritariamente también se encontraron *Tardigrada*, *Turbellaria*, *Cladocera*, *Ostracoda*, *Insecta*, *Hydracarina* y *Decapoda*. En las áreas colonizadas por *L. fortunei* los grupos más abundantes presentaron densidades un 27-100% (43-100% en biomasa) mayores que en aquellas zonas desprovistas de mejillones. La mayor profusión de invertebrados asociados a las "colonias" de mejillones estaría en gran medida relacionada con el aporte de hábitat y refugio que ofrecen las valvas. La biomasa total de invertebrados bentónicos en las zonas colonizadas por mejillones mostró una tendencia a aumentar en el tiempo (aunque esta tendencia no fue estadísticamente significativa), mientras que sobre el sustrato desnudo no se observó ese comportamiento. Además, los invertebrados asociados a mejillones fueron de mayor talla que los asentados sobre sustrato desnudo. Estos resultados sugieren que en ríos de llanura ricos en seston como el Paraná inferior *L. fortunei* supone, al menos localmente, un beneficio para la comunidad de invertebrados del fondo que viven asociados a estos mejillones. Sin embargo, a una mayor escala no queda claro aún cuáles son los efectos de esta especie invasora sobre el ecosistema en general.

OR1.4-1

COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS EMPLEADAS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS CURSOS DE AGUA. IMPLICACIONES SOBRE LA OBTENCIÓN DE DATOS DE COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA SEGÚN LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Jáimez Cuéllar, P.¹, Palomino Morales, J.A.¹, Luzón Ortega, J.M.¹ y Alba Tercedor, J²

¹ Hydraena S.L.L. C/ Nenífares, 8. 18213 Jun, Granada.

² Departamento de Biología Animal. Universidad de Granada. Campus Universitario de Fuentenueva. 18071 Granada. (hydraena@hydraena.com).

Tras realizar un estudio comparativo de dos metodologías de muestreo que han sido utilizadas en España para el cálculo del Estado Ecológico: IBMWP protocolo I (protocolo de campo del proyecto Guadalmed) y "20 Kicks" (basada en la metodología de la EPA y del proyecto AQEM), se ha establecido un nuevo protocolo de muestreo ("IBMWP semicuantitativo") que integrando las dos metodologías anteriores, permite obtener datos cualitativos y semicuantitativos. Este trabajo se ha llevado a cabo en 28 estaciones de la cuenca del Ebro, abarcando todas las tipologías de ríos de dicha cuenca. Por término medio se capturaron 7,7 taxones más empleando la metodología IBMWP "Protocolo I", y 11,9 taxones más empleando la metodología "IBMWP semicuantitativo", que con "20 kicks". En el 100% de los casos se obtuvo un valor mayor de IBMWP empleando la metodología "IBMWP semicuantitativo" con respecto a la de "20 kicks" (60 puntos por término medio) y en todos los casos se obtuvo un valor superior comparando la metodología "IBMWP semicuantitativo" que con la IBMWP "Protocolo I" (20 puntos por término medio). Los esfuerzos de aplicación de las tres metodologías fueron diferentes y, por término medio, la metodología "IBMWP semicuantitativo" supuso un 29,5% más de tiempo que la de los "20 kicks". Asimismo, la metodología "IBMWP semicuantitativo" supone un incremento de tiempo del 65% respecto de la aplicación del IBMWP "protocolo I". Estas diferencias se deben principalmente a todo el proceso de separación e identificación de la muestra en el laboratorio que es la que permite la obtención de datos semicuantitativos.

Los resultados muestran que, aplicando el nuevo protocolo, se obtienen mayor número de taxones y mayor puntuación del índice IBMWP, lo que repercute en la valoración de las clases del Estado Ecológico. Este hecho queda confirmado por la altísima correlación que existe entre la puntuación obtenida con esta metodología y la puntuación absoluta, obtenida combinando todos los taxones diferentes capturados con todas las metodologías en el mismo punto de muestreo ($r = 0,99$; $p < 0,05$; $N = 28$). Esto tiene una repercusión muy importante a la hora del establecimiento de las comunidades de referencia donde es vital que los protocolos de muestreo permitan que se capturen todos los taxones presentes en el punto de muestreo para hacer una buena caracterización del tramo. De no ser así, los resultados obtenidos infravalorarían la situación real.

* Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación y sensibilidad de la Confederación Hidrográfica del Ebro en nombre de D. Luis Pinilla, Dña. Concha Durán y Dña. Miriam Prados.

OR1.4-2

TIPOLOGÍA DE LAS CUENCAS MEDITERRÁNEAS DEL PROYECTO GUADALMED 2 Y SU COHERENCIA CON LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS.

Puntí, T.¹, Sánchez Montoya, M.M.², Prat, N.¹, Suárez, M.L.², Vidal-Abarca, M.R.², Poquet, J.M.³, Robles, S.⁴, Álvarez, M.⁵, Rieradevall, M.¹, Alba-Tercedor, J.³, Pujante, A.M.⁶, Toro, M.⁷, Bonada, N.⁸ & Zamora, C.³

¹ Departamento de Ecología, Universidad de Barcelona, Barcelona-08028

² Departamento de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia, Murcia-30100

³ Departamento de Biología Animal, Universidad de Granada, Granada-18071

⁴ Címera Estudios Aplicados SL, Parque Científico de Madrid, Madrid-28760

⁵ Área de Ecología, Universidad de Vigo, Vigo- 36200

⁶ Red-Control SL, Parque Tecnológico de Valencia, Paterna-46980

⁷ División de Ecología de los Sistemas Acuáticos Continentales, CEDEX, Madrid-28005

⁸ CNRS-Ecologie des Hydrosystemes Fluviaux, Univ, Claude Bernard Lyon 1, Villeurbanne Cedex, Francia, F-69622

La Directiva Marco del Agua, en su anejo 2, incide en que para una determinación precisa del estado ecológico se debe realizar una tipificación de las estaciones de muestreo utilizando parámetros ambientales, ya que éste es un elemento clave para el posterior establecimiento de las condiciones de referencia (D.O.C.E., 2000). Por este motivo uno de los objetivos principales del proyecto Guadalmed, tanto en la primera como en la segunda fase, ha sido la tipificación de las cuencas mediterráneas españolas. Concretamente en el Guadalmed 2 se ha mejorado la tipología obtenida en la primera fase y se ha comprobado la coherencia de la misma con las comunidades de macroinvertebrados, ya que para la aplicación de la DMA es necesaria una validación biológica que apoye la coherencia ecológica y biológica de los ecotipos obtenidos.

Para la definición de los ecotipos del Guadalmed 2 se ha optado por aplicar el sistema B, utilizando la metodología propuesta por Munné *et al.* (2005). Para realizar la caracterización de los ecotipos presentes en las cuencas mediterráneas, se han utilizado 14 variables (climáticas, hidrológicas, geológicas y morfológicas) que fueron calculadas para las 163 estaciones estudiadas en el proyecto.

Se han realizado análisis de correlaciones, simplificación de las variables ambientales, cluster de las estaciones de muestreo, utilizando el método k-medias, y un análisis discriminante para saber cuales son las variables que distinguen los diferentes ecotipos.

Finalmente se obtienen un total de 5 ecotipos para los ríos mediterráneos en condiciones de referencia: ríos temporales, evaporíticos de altitud media, cabeceras silíceas, cabeceras calcáreas y ejes principales. Se corrobora que existe una buena coherencia entre los ecotipos obtenidos y las comunidades de macroinvertebrados de referencia, siendo las comunidades de ríos temporales las más diferentes entre ellas.

OR1.4-4

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS, COMPORTAMENTAIS E FISIOLÓGICAS DE MACRO-INVERTEBRADOS BENTÓNICOS: SEU USO NA CARCATERIZAÇÃO DA "SAÚDE" DE ECOSISTEMAS DULCIAQUÍCOLAS

Jesus, T.

CEMAS, Universidade Fernando Pessoa, Praça 9 de Abril, 4249-004 Porto, Portugal, (tjesus@ufp.pt or tmjesus@sapo.pt)

Após diversos estudos efectuados ao longo de vários anos em ecossistemas aquáticos do Norte de Portugal usando as comunidades de macroinvertebrados bentónicos para avaliar a qualidade biológica da água foi possível verificar que em alguns casos apenas o recurso ao estudo de algumas características dos macroinvertebrados bentónicos permitia diferenciar níveis de perturbação ambiental, especialmente em ecossistemas altamente perturbados.

O estudo de algumas características anatómicas, fisiológicas e ecológicas dos diferentes macroinvertebrados presentes em cada ecossistema analisado, e a sua comparação com os resultados obtidos com os parâmetros físico-químicos analisados mostrou que sempre que os sistemas eram mais poluídos, menor era a concentração de oxigénio dissolvido e que os organismos presentes eram mais independentes dessa mesma concentração.

Assim os objectivos do presente trabalho são definir grupos de organismos, atendendo a algumas das suas características comportamentais, anatómicas e fisiológicas relacionadas com a obtenção de oxigénio.

Estes grupos são definidos tendo por base informação obtida em bibliografia específica e na observação directa do comportamento dos macroinvertebrados in loco ou laboratorialmente.

A capacidade destes grupos na detecção de diferenciação de diferentes tipos de ecossistemas dulciaquícolas foi testada através da comparação dos resultados obtidos através da distribuição destes grupos num conjunto de pontos de amostragem distribuídos ao longo de gradientes de poluição e de gradientes espaciais, com os resultados obtidos pelo cálculo de dois índices bióticos, de índices de diversidade, algumas métricas e da qualidade química da água.

OR1.4-3

LA PREDICCIÓN DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS COMO HERRAMIENTA PARA VALORAR EL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS MEDITERRÁNEOS DE LA PENÍNSULA IBÉRICA

Poquet, J.M.¹, Alba-Tercedor, J.¹, Sánchez-Montoya, M.M.², Puntí, T.³, Álvarez, M.⁴, Robles, S.⁵, Prat, N.³, Pujante, A.M.⁷, Rieradevall, M.³, Sáinz-Cantero, C.E.¹, Suárez, M.L.², Toro, M.⁶, Vidal-Abarca, M.R.² & Zamora-Muñoz, C.¹

¹ Departamento de Biología Animal, Universidad de Granada, Granada-18071

² Departamento de Ecología e Hidrología, Universidad de Murcia, Murcia- 30100

³ Departamento de Ecología, Universidad de Barcelona, Barcelona- 08028

⁴ Área de Ecología, Universidad de Vigo, Vigo- 36200

⁵ Címera Estudios Aplicados SL, Parque Científico de Madrid, Madrid- 28760

⁶ División de Ecología de los Sistemas Acuáticos Continentales, CEDEX, Madrid-28005

⁷ Red-Control SL, Parque Tecnológico de Valencia, Paterna, Spain, 46980 (jipoquet@ugr.es)

Los sistemas de predicción de macroinvertebrados bentónicos como herramienta para valorar el estado ecológico de los ríos están ampliamente extendidos. Los máximos exponentes en este campo son los modelos de predicción desarrollados en Inglaterra, Australia y Canadá (RIVPACS, AUSRIVAS y BEAST). La Directiva Europea Marco del Agua (DMA, 2000/60/CE) introduce el deber en los Estados Miembros de conservar y asegurar el buen estado ecológico de todas sus masas de agua, independientemente de cómo se utilice el recurso. Por ello, en España, durante los últimos años se ha desarrollado el proyecto GUADALMED sobre ríos mediterráneos. Uno de los principales objetivos de este proyecto es desarrollar un modelo de predicción para las comunidades de macroinvertebrados bentónicos de estos sistemas, denominado MEDPACS (MEDiterranean Prediction And Classification System). A través de un sistema de clasificación de un conjunto de lugares de referencia y un sistema de predicción basado en variables ambientales, este tipo de modelo es capaz de calcular las probabilidades de captura de cada familia de macroinvertebrados en un lugar problema en condiciones de no alteración. Estas probabilidades, al compararse con las familias capturadas, proporcionan el "Ecological Quality Ratio" (EQR = observado/esperado). Asimismo se pueden obtener los valores esperados y los correspondientes EQRs para los índices bióticos IBMWP y IASPT, como medidas del estado ecológico. Para lograr este objetivo, a lo largo del año 2003, se muestrearon 120 lugares de referencia estacionalmente, a lo largo del arco mediterráneo ibérico.

Se presenta aquí el primer modelo obtenido con los datos de presencias acumuladas a nivel de familia para primavera, verano y otoño, realizado en base a 115 lugares de referencia y seis variables ambientales. Todo ello como una primera aproximación del sistema de predicción mediterráneo, MEDPACS.

OR1.4-5

APLICACIÓN DE INDICES DE SIMILITUD PARA LA VALORACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE RÍOS NAVARROS UTILIZANDO MACROINVERTEBRADOS

Marchamalo, M., Baeza Sanz, D., García de Jalón, D., Alonso, C., Gortazar, J. y Vizcaíno, P.

ETSI de Montes, Laboratorio de Hidrobiología. Ecohidráulica S.L. (mmarchamalo@hotmail.com)

Como parte del trabajo que se está desarrollando para la evaluación de la calidad de los ríos Navarros, se ha tratado de utilizar un indicador distinto que considere como elemento de calidad biológica la composición y abundancia de la fauna bentónica de invertebrados. El objetivo de utilizar un método diferente es tratar de soslayar las dificultades que presentan otros índices de integridad biológica en los que se aprecia una pérdida de información cuando la composición de especies se expresa en un único número; especialmente si lo que se quiere es la recuperación de las comunidades originales anteriores a una alteración antropogénica, y por tanto se debe enfatizar en cuanto difiere la comunidad presente en la actualidad, con respecto a la comunidad original o de la definida como de referencia.

El indicador que hemos utilizado se basa en la aplicación de los índices de similitud, comparando los resultados obtenidos en el tramo, con los que hipotéticamente deberían estar en un tramo de referencia y de sus mismas características tipológicas.

Se ha trabajado con los datos de la fauna de macroinvertebrados de la red fluvial de Navarra, procedentes de varios trabajos, y se ha complementado, con muestreos realizados por el equipo del laboratorio de Hidrobiología de la Escuela de Montes de Madrid.

Los resultados de estos trabajos nos permitieron establecer unas condiciones de referencia para cada ecotipo de río con la información de todos los tramos de referencia de cada ecotipo, trabajando con la abundancia relativa de cada taxón. Estas condiciones se obtuvieron agrupando los taxones en tres grupos: Dominantes. Aquellos taxones con una abundancia media relativa igual o superior al 12%. Abundantes: aquellos taxones con una abundancia media relativa comprendida entre el 3 y el 12%. Presentes: El resto de taxones. Con estos valores se podía analizar la similitud en cuanto a composición y abundancia de todo el resto de tramos pertenecientes a cada ecotipo, a partir de los valores obtenidos en los tramos de referencia. Para ese análisis se ha usado el índice cuantitativo de Raade (1952).

INTERACCIONES BIÓTICAS EN LA RED TRÓFICA MICROBIANA DE UN LAGO ANTÁRTICO

Rochera, C.¹, Camacho, A.¹, Rico, E.², Fernández, E.³, Toro, M.⁴, Quesada, A.³

¹ Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Univ. Valencia. carlos.rochera@uv.es.

² Dept. Ecología. Univ. Autónoma de Madrid. Madrid.

³ Dept. Biología. Univ. Autónoma de Madrid. Madrid.

⁴ Centro Estudios Hidrográficos, CEDEX, Madrid.

El estricto control físico establecido por las restricciones climáticas características del continente Antártico le otorga a las condiciones climáticas un papel preponderante sobre otras fuerzas estructuradoras de origen biótico. Esta circunstancia favorece la simplicidad estructural de las redes tróficas en los lagos antárticos e incluso su desplazamiento del equilibrio. Así y todo el régimen climático en la zona que engloba la parte oeste de la Península Antártica y los archipiélagos adyacentes, conocida como Antártida marítima, es menos riguroso que el del resto del continente. La mayor presencia de metazooplancton (copépodos y/o rotíferos) en los sistemas acuáticos de esta zona, favorecida por la mayor tolerancia climática, proporciona la posibilidad de especular sobre la idea de que ciertas interacciones, como la depredación, puedan controlar la estructuración de la comunidad planctónica. Durante las campañas 2002/2003 y 2003/2004, llevadas a cabo en la Península Byers (Isla Livingston, Islas Shetland del Sur, Antártida), una zona de alto interés desde el punto de vista limnológico, se realizaron en un lago ultraoligotrófico experimentos en microcosmos. Dichos experimentos, basados en la combinación factorial de la disponibilidad de nutrientes y la abundancia de zooplancton, revelaron que ciertas interacciones bióticas son potencialmente capaces de estructurar la comunidad microbiana. Especialmente relevantes resultaban aquellas derivadas de la actividad del zooplancton (*Boeckella poppei*, Copepoda). Por un lado, a través de un efecto en cascada que incluía a los protozoos, se observó un aumento en las abundancias del bacterioplancton. De igual modo los resultados mostraron el carácter tamaño-dependiente de esta depredación, siendo diferencial el impacto en función del tamaño de los copépodos. Igualmente con la presencia de zooplancton se vio favorecido el reciclado de nutrientes gracias a la excreción de nitrógeno que estos llevan a cabo, aumentando así su disponibilidad en el agua. La aportación relativa de los distintos grupos del fitoplancton, derivada de las distintas relaciones entre pigmentos carotenoides taxón-específicos, también se vio modificada en función de la densidad de zooplancton. De manera complementaria, y durante el verano austral de 2003/2004, se llevó a cabo un seguimiento de la dinámica de la comunidad planctónica en dicho lago, que abarcó un primer periodo de máxima estabilidad de la columna de agua previo al deshielo, hasta alcanzar una fase final de pérdida de la cubierta de hielo y mezcla favorecida por los fuertes vientos, siguiendo así un claro patrón de monomixis fría. Los cambios observados en dicha dinámica se discuten en este trabajo en función de las condiciones físicas del lago y de los mecanismos biológicos observados experimentalmente.

ESTUDIO EXPERIMENTAL *IN SITU* SOBRE EL CRECIMIENTO FITOPLANCTÓNICO EN UNA LAGUNA CÁRSTICA ESTRATIFICADA

Morata, S.M., Picazo, A., Vicente, E., Camacho, A. y Miracle, M.R.

Departamento de Microbiología y Ecología e Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Universitat de València. E-46100 Burjassot, Valencia (España) (sara.morata@uv.es)

Con el objetivo de conocer los factores que limitan el crecimiento fitoplanctónico se llevaron a cabo experiencias de enriquecimiento de nutrientes inorgánicos en la laguna cárstica de El Tejo, perteneciente al sistema lagunar de Cañada del Hoyo (Cuenca). Los experimentos consistieron en la adición de nitrato amónico, fosfato y silicato solubles en microcosmos incubados "*in situ*" durante las distintas estaciones del año, correspondiendo con el inicio de la estratificación, estratificación, finales de la estratificación y mezcla invernal. Dichos bioensayos se realizaron en dos profundidades (superficial y profunda) seleccionadas en cada fecha de acuerdo con el perfil vertical de penetración de la luz y considerando además otras variables limnológicas. Tal y como cabría esperar, la densidad algal aumentó siempre en los microcosmos a los que se adicionó nitrógeno y fósforo inorgánico y que fueron incubados en aguas superficiales, observándose a lo largo de las distintas épocas un cambio respecto al nutriente que era el limitante. En primavera las clorofíceas clorococales aumentaron significativamente en los microcosmos que contenían ambos nutrientes (N y P). Por otra parte, en verano e inicio de otoño se manifestó una marcada limitación del crecimiento fitoplanctónico por carencia de nitrógeno. En estas dos épocas del año, a pesar de tratarse del mismo tipo de limitación, se presentaron diferencias en cuanto a los grupos algales que aumentaron su densidad en los microcosmos enriquecidos con nitrógeno inorgánico: en verano aumentaron las clorococales junto con las desmidiáceas del género *Cosmarium*, mientras que al inicio del otoño sólo aumentaron las clorococales. En invierno no se detectó crecimiento algal en los microcosmos enriquecidos, lo que indica que en esta época del año este crecimiento está limitado tanto por la menor intensidad lumínica y menor fotoperiodo como por la menor temperatura del agua. Por otra parte, en los microcosmos que contenían agua profunda incubada a su profundidad de extracción no se produjo un crecimiento algal significativo con respecto a los controles y testigos, aunque si se producía una rápida incorporación de fosfato. Sin embargo, cuando estas muestras de agua profunda fueron incubadas a una menor profundidad en los periodos de estratificación, se obtuvieron los mismos resultados que los referidos para aguas superficiales, lo que señala una importante limitación del crecimiento algal en el meta-hipolimnion debido a la baja intensidad lumínica.

LA CADENA HETEROTRÓFICA COMO SUSTENTO DE LOS RENDIMIENTOS PESQUEROS EN UN LAGO TROPICAL DEL CENTRO DE MÉXICO. EL CASO DE METZTITLÁN

García-Calderón, J. L.¹, Hernández-Avilés, J. S.², Tovar-Garza, A.², López Trejo, B.² e Ibáñez, A. L.¹

¹ Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco, 186. Col. Vicentina. C. P. 09340. México D.F. (jlgc@xanum.uam.mx)

² Facultad de Estudios Superiores Zaragoza. Universidad Nacional Autónoma de México. Apdo. postal 9-020 C. P. 15000. México D.F.

El Lago de Metztlán se encuentra en una cuenca endorreica del Altiplano Mexicano, con un clima semiseco templado con lluvias en verano. La elevada producción pesquera, plantea problemas para explicar sus rendimientos con base en la producción primaria, por la turbidez de la columna de agua (Visibilidad del disco de Secchi menor a 0.2 m), por lo que se considera una alternativa en la producción heterotrófica como base de la producción pesquera. El estudio se realizó durante dos ciclos anuales (2003-04). Con registros físicos y químicos. Producción primaria por botellas claras y oscuras, clorofila "a", picoplancton total y picoplancton autotrófico por epifluorescencia. Es un sistema lacustre con amplias fluctuaciones, aunque ocupa un promedio de 500 ha. Polimictico cálido continuo. La presencia de un distrito agrícola de 5000 ha, aguas arriba, aporta al sistema nutrientes y materia orgánica, que se expresan en valores de más de 12% de materia orgánica en los sedimentos y valores de nitratos entre 3.7 y 7.0 mg/l y fósforo soluble entre 0.35 y 0.46 mg/l. En contraste la productividad primaria del lago fluctuó entre 400 y 1900 mg C/m²/día, la clorofila "a" varió de 5 a 32 mg/m³ y la densidad fitoplanctónica total de 0.95 a 2.93 x 10⁶ cel/l lo que correspondió con condiciones mesotróficas a eutróficas, aunque limitado a una zona eufótica reducida. Durante el periodo de estudio la clase dominante a través del tiempo fue Cyanophyceae, seguida por Bacillariophyceae, Chlorophyceae y Chrysophyceae de manera alternada y finalmente Dinophyceae. El APP varió en un intervalo entre 5.8x10⁴ a 3.3x10⁵ cel/ml, mientras el HPP presentó un promedio mínimo de 3.5x10⁶ y un máximo de 2.3x10⁷ cel/ml a lo largo de toda la columna de agua. El HPP tipifica al ambiente de eutrófico a hipereutrófico, con una zona trofófica muy amplia. De estos resultados destaca el hecho de que la fuente alimentaria que permite altos rendimientos pesqueros (300-400 Kg/ha/año) en el lago de Metztlán se sustenta más en la cadena de detritus que en la de pastoreo.

COMPOSICIÓN PIGMENTARIA Y DISTRIBUCIÓN DE TAMAÑOS DEL FITOPLANCTON EN UN ECOSISTEMA DE MARISMAS MEDITERRÁNEAS CONFINADAS

López-Flores, R., Boix, D., Badosa, A., Brucet, S. & Quintana, X.D.

Instituto de Ecología Acuática. Universitat de Girona. Facultat de Ciències. Campus de Montilivi s/n. 17071 Girona. España. (rocio.lopez@udg.es, rlopezflores@gmail.com)

Se ha estudiado la evolución temporal, a lo largo de un ciclo anual, de los diferentes grupos funcionales del fitoplancton, mediante su composición pigmentaria. Los organismos del fitoplancton se agrupan en clases según su similitud en la composición de pigmentos. Así, la composición pigmentaria nos da información exclusiva de cada una de las clases fitoplanctónicas y nos permite estudiar su evolución frente a los diversos factores bióticos o abióticos del medio. Al mismo tiempo, también se han observado los cambios que los factores ambientales producen en la composición de tamaños del fitoplancton. Los resultados muestran que el fitoplancton, en estos ambientes, esta sujeto principalmente al control "bottom-up" y que la variabilidad hidrológica y la disponibilidad de nutrientes tienen una mayor influencia en la composición y distribución de tamaños del fitoplancton, que el zooplancton. Así, en estos sistemas donde la tasa de desnitrificación es muy elevada, la baja disponibilidad de nitrógeno inorgánico es el factor limitante de la producción estrictamente autótrofa. Se ha observado cómo la composición del fitoplancton cambia a lo largo de un gradiente relacionado con la ratio nitrógeno inorgánico: nitrógeno total, en función de las diferencias fisiológicas de cada organismo, en cuanto a su capacidad para obtener el nitrógeno del medio. En los momentos en que el confinamiento es más pronunciado, al final del verano, los nutrientes están mayoritariamente en forma orgánica y los dinoflagelados parecen sacar ventaja de su capacidad mixótrofa, compitiendo y depredando, al mismo tiempo, sobre el fitoplancton de menor tamaño.

OM12-3**LOS SISTEMAS INTEGRADOS DE DEPURACIÓN ALTERNATIVA DE AGUAS RESIDUALES: PROYECTO EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS (UIB)**

Martínez-Taberner, A.¹, Amengual, C.¹, Martínez-Moll, V.², Moyà, A.², Moyà, G.¹ & Ramón, G.¹

¹ Dpto. de Biología Facultat de Ciències. (antoni.martinez-taberner@uib.es)

² Dept. de Física. Universitat de les Illes Balears. Ctra. Valldemossa km 7,5. 07122 Palma (Illes Balears).

El Campus de la UIB se encuentra situado a 7,5 km de la ciudad de Palma, lo cual conlleva los problemas propios de la urbanización aislada. Uno de estos problemas es la gestión de los servicios de saneamiento, los cuales solucionamos con la depuración in situ del agua residual. Para ello se cuenta, con una parcela de 6,8 Ha colindante con una zona húmeda pendiente de restauración. El objetivo perseguido es lograr la depuración cerrando satisfactoriamente los ciclos biogeoquímicos ligados al agua residual, con el gasto mínimo de energía eléctrica y creando un espacio verde recreativo compatible con la restauración de la zona húmeda colindante. El proceso de depuración se organiza en diferentes fases: pretratamientos físicos, lagunas de desarrollo vertical con fase fermentativa, facultativa y fotosintética, lechos hidropónicos y dendrodepuración. De este proceso, se han ejecutado los pretratamientos y las lagunas y se han empezado las siembras para la dendrodepuración e infiltración. El lagunaje vertical consta de dos lagunas de depuración funcionando en serie. Con el desarrollo vertical ocupamos un tercio del espacio previsto para las lagunas y evitamos dos tercios de la evaporación y concentración del agua residual. Paralelamente al proceso depurativo, se está diseñando un sistema de aportación de calor adicional al sistema de lagunaje. Este calor se obtiene de paneles solares en fase de instalación. El control de la aportación energética en la superficie de las lagunas resulta necesario para mantener la estratificación del agua y así evitar la emergencia de olores fétidos de las aguas anóxicas profundas que se producen en situaciones de enfriamiento superficial. Por otra parte la aceleración de la actividad metabólica de la laguna durante el invierno podría mejorar la tasa de depuración del sistema. En ejecuciones posteriores, se van a construir unos lechos hidropónicos, con macrófitas emergentes con los cuales pretendemos obtener una mejora en los valores de DBO, SS e incorporación de nutrientes a biomasa activa de macrófitas. Finalmente, y partiendo de estudios previos dedicados a la selección de especies arbóreas óptimas para depuración, se han realizado las plantaciones de lo que acabará siendo el volumen visual del parque, siempre bajo un proyecto paisajístico que ha de compatibilizar la depuración, la restauración de la antigua zona húmeda y el uso recreativo teniendo en cuenta la calidad estética. El sistema integrado puede interpretarse como la creación de ecosistemas artificiales encadenados y correctamente ordenados para maximizar su eficiencia depurativa.

OM12-5**PRIMEROS RESULTADOS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE DEPURACIÓN MEDIANTE LAGUNAS ESTRATIFICADAS EN EL CAMPUS DE LA UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS (UIB)**

Moyà, G., Amengual, C., Martínez-Taberner, A., Forss, A. & Ramón, G.
Grupo de Investigación en Ecología Interdisciplinar, Dpto. de Biología, Universitat de les Illes Balears (UIB). Carretera de Valldemossa km 7,5. 07122 Palma (Illes Balears) (biel.moya@uib.es)

La SIL en su enunciado fundacional en el año 1922: *Internationale Vereinigung für theoretische und angewandte Limnologie*, expresa de forma clara el compromiso de la limnología con los estudios aplicados al mantenimiento de la calidad de las aguas naturales, esta implicación ha aumentado a lo largo del tiempo, al ritmo del deterioro de los ecosistemas acuáticos y a las crecientes necesidades de agua.

En este contexto y buscando esta complementariedad entre aspectos teóricos y aplicados, la primavera de 2003 iniciamos en el campus de la UIB experiencias con un sistema de depuración con dos lagunas estratificadas, en las que, lo mismo que en un lago meromítico, tratamos de que la capa inferior anaeróbica, el monimolimnion, por donde entra el agua residual, esté permanentemente separada de la capa superior aeróbica, el mixolimnion, por una zona de gradiente donde se produce la transición entre los dos tipos de metabolismo. Se trata de superponer los tres tipos de lagunas que componen los sistemas tradicionales de depuración por lagunaje (anaeróbica, mixotrófica y aeróbica) en una misma vertical, lo que supone un ahorro de espacio y evita los malos olores. Las dos lagunas están conectadas, lo que posibilita recircular el agua, tienen tiempos de retención hidráulica de 20 días la laguna receptora del agua residual, y de 8 días la laguna de acumulación, y una capacidad de tratamiento global de 112 m³ d⁻¹.

La laguna receptora se sembró en la primavera de 2004 con *Eichornia crasipes* y *Lemna sp.*, estas plantas con una alta tasa de crecimiento cubrieron rápidamente toda la superficie de la laguna, y así permaneció hasta el otoño de 2005, momento en el que fueron eliminadas debido a las dificultades de control de su desarrollo que impedían la correcta gestión del sistema. En estos momentos la superficies de las dos lagunas están libres de macrófitas, y la actividad metabólica que culmina el proceso de depuración corresponde a una comunidad de fitoplancton que consume los nutrientes inorgánicos resultantes de la mineralización de la materia orgánica. Se presentan los resultados de estos primeros años de experiencia, se discuten los problemas encontrados, y se analizan la perspectivas futuras de este tipo de sistemas.

OM12-4**TÉCNICAS DE DEPURACIÓN NATURALES DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS. PROYECTO "DEPURANAT"**

Vera, L.M.¹, Salas, J.J.², Martel, G.¹, Sárdón, N.², Faby, J.³ & Delage, D.³
¹ Instituto Tecnológico de Canarias (ITC). Plaza de Sixto Machado, 3 38009. Santa Cruz de Tenerife. España. lvera@itccanarias.org

² Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA). Avda. Américo Vespucio, 5-A. 2ª Planta. Módulo 10. 41092. Sevilla. España.

³ National Centre for Waste-Related Information & Documentation, International Office for Water. 15, Rue Edouard Chamberland, 87065. Limoges Cedex. Francia.

Bajo el auspicio del programa FEDER INTERREG III B: Espacio Atlántico, varias instituciones del entorno atlántico: ITC y CENTA (España), Universidad de Minho (Portugal) y la Oficina Internacional del Agua (Francia), así como algunos Ayuntamientos canarios y portugueses, desarrollan conjuntamente el proyecto DEPURANAT, con el objeto de dar una solución a la problemática de las aguas residuales generadas en núcleos de población aislados, en ocasiones situados en espacios naturales protegidos.

Por lo general, estos emplazamientos carecen de redes de alcantarillado para conducir las aguas residuales hasta estaciones de tratamiento para su adecuada depuración, siendo tradicionalmente vertidos de forma directa, bien en superficie, o al subsuelo, lo que genera episodios de contaminación difusa de suelos y acuíferos, más o menos graves. En el proyecto DEPURANAT se pretende experimentar alternativas de tratamiento de las aguas residuales con mínimos costes de inversión y explotación, integrándolos en la estructura social y económica de cada emplazamiento concreto.

Durante el desarrollo del proyecto se han implantado y evaluado distintos sistemas de depuración natural de aguas residuales en varias localizaciones, con el objeto de evaluar económica y socialmente sus productos: agua generada y biomasa vegetal, además de contribuir a la recreación de zonas húmedas de alta biodiversidad, valor estético y educativo.

Como objetivos principales del proyecto se han planteado:

La construcción y evaluación de sistemas de depuración de aguas residuales domésticas integrados en espacios naturales y rurales, mediante métodos naturales de tratamiento.

El estudio de las diferentes aplicaciones posibles de los subproductos generados (reutilización en riego, producción de plantas acuáticas con fines ornamentales, producción de abonos, etc). La evaluación de la viabilidad técnica, ambiental y económica de estos sistemas, así como su aplicabilidad a otras regiones del Espacio Atlántico.

La definición de directrices generales que faciliten la toma de decisiones respecto a la viabilidad de estos sistemas. La divulgación, formación y fomento de la creación de empleo en áreas rurales y espacios naturales protegidos.

OR1.12-1**POTENCIAL PAPEL DE LA DEPRDACIÓN EN LA ESTRUCTURACIÓN DE LAS REDES TRÓFICAS MICROBIANAS DE LOS LAGOS ANTÁRTICOS**

Camacho, A.
Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva y Departamento de Microbiología y Ecología. Edificio de Investigación Jeroni Muñoz, Campus de Burjassot, Universitat de València. 46100 Burjassot.
antonio.camacho@uv.es

La Antártida es el continente donde la dureza ambiental, determinada por las bajas temperaturas, dificulta más la vida. Sin embargo, el gradiente climático latitudinal de un continente tan extenso hace que las condiciones ambientales, aun dentro de su dureza, difieran entre distintas zonas antárticas. Así, la zona de la Antártida marítima, esto es, la parte occidental de la Península Antártica y las islas subantárticas próximas, presenta unas características climáticas menos extremas que permiten la existencia, durante parte del verano austral, de lagos libres de hielo. Al igual que en los lagos de la Antártida continental, las comunidades biológicas de estos lagos son predominantemente microbianas, siendo los microcrustáceos, allá donde existen, los consumidores superiores. Cuando se considera la relevancia de las interacciones bióticas como fuerzas estructuradoras de las comunidades biológicas es común considerar los ecosistemas con fuerte control físico, como lo son los ecosistemas antárticos, como constituidos por comunidades modeladas por factores ecológicos eminentemente abióticos, concediéndose una escasa atención al posible papel estructurador que las interacciones entre los seres vivos tienen en la características de dichas comunidades biológicas.

En este trabajo pretendo revisar, de una manera crítica, la vigente visión según la cual las interacciones bióticas en los lagos antárticos serían, de una forma consistente, poco relevantes en comparación con el control físico ejercido por variables tales como la temperatura o la disponibilidad luminosa como factores estructuradores de las redes tróficas microbianas en los lagos antárticos, ya que los escasos estudios realizados hasta la fecha demuestran la potencialidad de interacciones ecológicas tales como la depredación como posibles determinantes de la dinámica y estructuración de la comunidad planctónica de dichos lagos. Aunque no se pretende afirmar la preponderancia de dichas interacciones bióticas frente a factores abióticos, se reivindica, en base a evidencias experimentales, la potencialidad estructuradora de las mismas, al menos durante determinados periodos, en las comunidades biológicas de los lagos antárticos, lo que queda de manifiesto por la existencia de cascadas tróficas en las que la depredación por parte de los consumidores superiores transmite sus efectos a diversos componentes de la red trófica microbiana.



OR1.4-6**COMPARING QUANTITATIVE AND QUALITATIVE METRICS BASED ON MACROINVERTEBRATES TO MEASURE BIOLOGICAL QUALITY & DEFINE REFERENCE CONDITIONS IN MEDITERRANEAN RIVERS TYPES**Munné, A.¹, Prat, N²¹ Agència Catalana de l'Aigua. c/ Provença, 204-208. 08036 Barcelona. Catalunya (Spain). (anmunne@gencat.net)² Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona. Catalunya (Spain)

Different methods and protocols based on macroinvertebrate communities, which differ by sampling strategies, are used to establish the ecological status according to the Water Framework Directive (WFD). Quantitative sampling provides good knowledge on macroinvertebrate composition, taxonomic, abundance, diversity and sensitive taxa information, while qualitative sampling provides only data to assess metrics of sensitive taxa, some taxonomic composition indices and taxonomic richness. However, qualitative samplings are widely used in bio-monitoring programmes, specially in Mediterranean countries, while quantitative data are scarcely available.

We analyse the results of data obtained by qualitative surveys and metrics using quantitative values. Our main objective is to compare metrics based on qualitative or quantitative data usually used in several countries or basins (as IBMWP biotic index), and its relation to pressures. A total of 38 qualitative and quantitative metrics and biological indices have been calculated using 1359 samples. A non parametric correlation analysis (*Spearman rho*) has been performed between metrics and the relation of the selected metrics with organic pollution and hydromorphological pressures have been analysed.

According to the WFD, reference water bodies have been defined for each river type to establish reference conditions, and a total of 234 samples, recently collected (2000-2004), have been used to establish the reference conditions for each selected metric. The results show that several river types can be grouped according to reference conditions. At the same time, different quality class boundaries have been tested and defined.

OR2.4-1**MICRODISTRIBUTION OF BENTHIC ALGAE IN A MEDITERRANEAN STREAM**

Tornés, E. & Sabater, S.

Institute of Aquatic Ecology and Department of Environmental Sciences, University of Girona, Campus Montilivi, E-17071 Girona, Spain (elisabet.tornes@udg.es)

Spatial patterns of benthic algae distribution were investigated in winter (December) 2005 in Fuirosos, a forested Mediterranean stream of NE Spain. The objectives were, I) to determine the spatial heterogeneity of algal communities along transversal gradients and II) to determine the factors that might affect the structure of benthic algae at the reach scale. Sampling was conducted in two reaches with different light regime. At each studied reach algal samples were collected and physicochemical variables were measured along 3 transects running perpendicular to the channel. Multivariate analysis showed a clear spatial pattern of benthic algae distribution among microhabitats in the unshaded reach, while differences were not evident in the shaded one. These results show that the heterogeneity of habitat and environmental conditions (light status) in small streams may be determinant of the spatial distribution of algal communities at the reach scale.

OR2.4-2**EFFECTS OF NUTRIENTS AND LIGHT ON ALGAE AND MOSSES PRIMARY PRODUCTION IN A FORESTED MEDITERRANEAN STREAM**

Ylla, I., Romani, A.M., Sabater, S.

Institut d'Ecologia Aquàtica, Departament de Ciències Ambientals, Universitat de Girona. Campus de Montilivi 17071 Girona. España (u1037816@correu.udg.es)

The photosynthetic activity in headwaters streams is highly affected by physical and chemical variables like light and nutrients. Benthic algae and mosses are the main primary producers in the stream ecosystem. Light and nutrient effects in the metabolism of algae and mosses from an open and a shaded site were analysed in two different occasions (May 2005, October 2005) in a Mediterranean stream (Fuirosos). The potential effects of the factors involved in the experiments were considered in a multivariate analysis. Primary production of algae and mosses was estimated in incubating chambers in the laboratory. Four treatments were considered: low light-no fertilized, high light-no fertilized, low light-fertilized and high light-fertilized, therefore reflecting the different conditions present in the stream. Respiration and net primary production were measured by oxygen differences. Uptake of phosphate and CO₂ consumption were also measured. These measurements were related to surface area and chlorophyll density. The moss community was dominated by *Fontinalis antipyretica* and the algal community by *Cladophora* sp. In the two cases, they were covered by epiphytes, particularly *Cocconeis placentula*. Net primary production was significantly higher for algae than for mosses. The effect of light was much more evident than the effect of nutrients. In general, there was a higher response of the algae under light and nutrient conditions. The results underline that the magnitude of the response to enrichment depends on the relative availability of light. In the Fuirosos, the metabolism of algae and mosses is mainly affected by light, although maximum production is achieved when both light and nutrients are available.

OR2.4-3**EUTROFIZACIÓN EN RÍOS PAMPEANOS: NATURAL O ANTRÓPICA?**Feijoó, C.S. y Amuchástegui, G. PIEA, Universidad Nacional de Luján. C.C. 221, (6700) Luján, Argentina. (clasife@coopenetlujan.com.ar)

Los ríos de la región pampeana (centro de Argentina) se caracterizan por tener bajas velocidades de corrientes y lechos formados por sedimentos finos, y por la ausencia de bosques riparianos. Asimismo, diversos autores han reportado altos niveles de nutrientes en sus aguas en relación con otros sistemas lóticos del mundo. Esta tendencia se ha visto confirmada en un estudio realizado en 41 ríos de la región en tres estaciones del año. Sin embargo, no se observan una asociación clara entre el uso de suelo en la cuenca y la concentración de nutrientes en los ríos, dado que esta relación parece variar entre las subregiones.

La presencia en la región de géneros de macrófitos típicos de condiciones eutróficas aún antes de la llegada de los españoles y de la introducción del ganado vacuno y los resultados obtenidos en este estudio, sugieren que los actuales niveles de nutrientes en los ríos pampeanos no pueden ser sólo atribuidos a las actividades humanas en la cuenca.



OR2.4-4

CARACTERIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD FOSFATASA DE CIANOBACTERIAS DE RÍOS Y SU RELACIÓN CON EL MEDIO AMBIENTE

Berrendero, E., Perona, E., Loza, V., González, L., Marco, E., Whitton, B.A. y Mateo, P.
 Depto. Biología, Edif. Biología, Fac. Ciencias, Universidad Autónoma de Madrid, Campus Cantoblanco, 28049 Madrid, España.
 (email: elvira.perona@uam.es)

El principal nutriente limitante en ambientes acuáticos es el fósforo, el cual influye sobre el crecimiento y desarrollo de la biomasa de productores primarios siendo además, uno de los responsables en los procesos de eutrofización acuática. En los tramos de cabecera de ríos y arroyos, en especial en zonas calcáreas, la comunidad epilítica está dominada por cianobacterias las cuales, pueden llegar a formar grandes tapetes o colonias. Estos microorganismos poseen, entre otras actividades fisiológicas, la capacidad de utilizar como fuente de P para su ciclo vital sustratos orgánicos gracias a la actividad fosfatasa. Dicho proceso metabólico les confiere ciertas ventajas adaptativas en estos ambientes en los cuales la presencia de fósforo inorgánico es muy baja. El objetivo de este estudio es caracterizar la actividad fosfatasa alcalina de diferentes poblaciones de cianobacterias de ríos. En el presente trabajo se muestran los resultados de las medidas de la actividad fosfatasa alcalina de diferentes poblaciones de cianobacterias, entre otras, las realizadas en tapetes naturales de cianobacterias del río Muga (Gerona): *Rivularia*, *Schizothrix* y *Tolypothrix*. Este río se caracteriza por unas muy bajas concentraciones de P inorgánico. Se presenta el seguimiento de esta actividad, medida *in situ*, durante las diferentes estaciones climáticas que pueden provocar tanto cambios en la concentración de nutrientes del agua como cambios en el estado fisiológico de los organismos presentes.

OR2.4-5

SMALL BENTHIC COMMUNITIES IN A FORESTED MEDITERRANEAN STREAM

A. Gaudes¹, J. Artigas², A.M. Roman², S. Sabater² and I. Muñoz¹
¹ Department of Ecology, University of Barcelona, Avda. Diagonal 645, 08028 Barcelona, Spain.
² Department of Environmental Sciences and Institute of Aquatic Ecology, University of Girona, Spain.

Allochthonous inputs are the major resources for most heterotrophic communities in low order forested streams. Differences in riparian inputs, hydrology and granulometry influence the accumulation and fragmentation of benthic organic matter and hence small invertebrate population dynamics. Meiofauna are functionally defined as those metazoans passing through a 500 μm sieve and retained by a 32 μm sieve. The most important groups of the meiofaunal assemblage inhabiting the sandy streambed are microcrustaceans, nematodes, rotifers and tardigrades (considered as permanent meiofauna) and early stages of macroinvertebrates (considered as temporal meiofauna). In this study, we present the temporal variability of meiofaunal density and biomass during a two-year studied period in three different reaches of a low order Mediterranean stream (Fuirosos, NE of Spain). Patterns of meiofaunal community reflect a high intra and inter-annual variability that alternates periods of hydrologic stability with disturbances, like floods and droughts, characteristics of a Mediterranean regime. This was confirmed by a two-way crossed analysis of similarities that showed significant differences ($p < 0.001$) between sites ($R_{\text{ANOSIM}} = 0.28$) and sampling dates ($R_{\text{ANOSIM}} = 0.374$).

OR2.4-6

RESPUESTAS DE LA TAXOCENOSIS DE EUGLENOFITAS A LOS CAMBIOS EN LA CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES Y MATERIA ORGÁNICA EN UN ARROYO DE LLANURA EXPUESTOS A LOS EFECTOS DE UN DRAGADO

Conforti, V.¹, Ohirko, E.¹ y Gómez, N.²
¹ Dpto. Biodiversidad y Biología Experimental, FCEN, UBA, Ciudad Universitaria, Pab. II, 1428, Buenos Aires. Argentina.
 (conforti@bg.fcen.uba.ar)
² Inst. de Limnología, Dr. R. A. Ringuelet, C.C. 712, La Plata, Argentina.

Una de las prácticas más frecuentes para aumentar la capacidad de descarga de ríos y arroyos de la llanura pampeana son los dragados. Un ejemplo de este tipo de acción lo constituyó el A° Rodríguez, que en la primavera de 2001 fue dragado con dicha finalidad. El objetivo de este estudio fue explorar los cambios que producen los dragados sobre la biota, en este caso particular sobre la taxocenosis de euglenofitos del arroyo, y la calidad del agua. Para ello se realizaron muestreos semanales del fitoplancton en tres sitios con distintas calidades del agua (R1 calidad del agua aceptable; R2 y R3 calidad del agua mala a muy mala), durante tres semanas previas al dragado y cinco posteriores al mismo. En cada muestreo se midió: conductividad, pH, turbidez, temperatura, sólidos en suspensión, nitratos, nitritos, amonio, DBO y DQO. Los principales cambios observados a consecuencia del dragado consistieron en un aumento inmediato de los sólidos en suspensión y la turbidez y la disminución de las demandas de oxígeno; posteriormente se advirtió un notable aumento en la concentración de los nutrientes y un incremento paulatino de las demandas de oxígeno. En relación a la taxocenosis de euglenofitas fueron identificadas un total 100 taxones, 6 pertenecientes a *Euglena*, 3 a *Lepocinclis*, 13 a *Phacus*, 42 a *Strombomonas* y 36 a *Trachelomonas*. Los cambios ocasionados por el dragado sobre la estructura de la taxocenosis de euglenofitas estuvieron relacionados con los cambios en las condiciones lumínicas del arroyo y en las variaciones de la concentración de los nutrientes y materia orgánica. Cabe señalar que estas respuestas estuvieron condicionadas por la calidad del agua de cada estación de muestreo, así en la estación R1 se advirtió un incremento en las densidades poblacionales después del dragado. Por el contrario en las restantes estaciones de muestreo se observó una disminución de la numerosidad de los euglenofitos, excepto para el caso de *Phacus* cuyas poblaciones fueron estimuladas por el aumento de las distintas forma del nitrógeno inorgánico y la DBO.

OM5-1

MICROHABITAT USE AND INTERACTIONS OF INTRODUCED PUMPKINSEED *LEPOMIS GIBBOSUS* AND BROWN TROUT *SALMO TRUTTA* IN A SMALL STREAM OF SOUTHERN ENGLAND

G. H. Copp¹, S. Stak?nas¹, F. Villeneuve², R. Horsfield³ and M.G. Fox⁴
¹ CEFAS, Pakefield Road, Lowestoft, Suffolk, NR33 0HT, England, eMail: g.h.copp@cefas.co.uk
² Watershed Ecosystem Graduate Program, Trent University, Peterborough, Ont. K9J 7B8, Canada
³ EA-Southern, Saxon House, Worthing, West Sussex BN11 1DH, England
⁴ Environmental & Resource Studies Program and Department of Biology, Trent University, Peterborough, Ont. K9J 7B8, Canada

Although widely introduced in Europe, the North American sunfish, pumpkinseed *Lepomis gibbosus*, has received little study as regards its movements and interactions with native species in European stream. During 2004 and 2005, mark-recapture and telemetry studies were undertaken during spring, summer and autumn on pumpkinseed using coded-wire tags (CWT) to assess dispersal from on-line lakes to adjacent streams, passive integrated transponder (PIT) tags to evaluate medium-to-long term movements, and radio tracking (RT) to examine the microhabitat use, site fidelity and interspecific interactions of pumpkinseed and native brown trout *Salmo trutta* in small tributary streams of the River Ouse (Sussex, England). CWT data indicate that movements from the source water bodies to streams is influenced by the type of outlet from the water body to the stream. PIT and RT data revealed: 1) a high level of site fidelity in both pumpkinseed and brown trout *Salmo trutta*; 2) large-sized pumpkinseed and trout often cohabit the same mesohabitat, but with shorter maximum distances moved per day in pumpkinseed than brown; 3) some pumpkinseed migrated upstream through relatively fast-flowing riffles; and 4) pumpkinseed were al

RESPUESTA BACTERIANA A LA DEPOSICIÓN ATMOSFÉRICA EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS OLIGOTRÓFICOS

E. Ortega-Retuerta¹, E.O. Casamayor², E. Pulido-Villena¹, R. Morales-Baquero³ and I. Reche^{1,3}

¹ Departamento de Ecología e ³ Instituto del Agua, Universidad de Granada, 18071 Granada. (evaor@ugr.es)

² Centro de Estudios Avanzados de Blanes-CSIC, 17300 Blanes, Spain

La deposición atmosférica es una fuente significativa de nutrientes orgánicos e inorgánicos tanto para ecosistemas terrestres como acuáticos; siendo apreciable su efecto sobre la biota. Mientras que la influencia de la deposición atmosférica sobre la biogeoquímica de lagos de alta montaña y sobre los productores primarios ha sido previamente documentada, se conoce poco acerca de su efecto sobre la estructura y función del bacterioplancton. En este estudio hemos evaluado la respuesta bacteriana a los aportes atmosféricos en dos ecosistemas: la laguna de alta montaña de La Caldera (3.050m snm) y el embalse oligotrófico de Quéntar (1000m snm), localizados en Sierra Nevada (Granada), un área particularmente influenciada por las intrusiones atmosféricas de polvo procedentes del Sahara y área circundante. En primer lugar se realizaron análisis comparativos entre las dinámicas de deposición atmosférica de material particulado (MP) y abundancia bacteriana (AB) en ambos ecosistemas. En segundo lugar se pusieron en marcha una serie de experimentos factoriales con tratamientos control y con adición de deposición seca para evaluar la influencia directa del polvo sobre el crecimiento bacteriano. La AB estuvo correlacionada significativamente y positivamente con la deposición de MP en ambos ecosistemas; y la adición de polvo promovió el crecimiento bacteriano. Además se estudiaron los cambios en la composición de la comunidad bacteriana mediante técnicas de *PCR-fingerprinting* y secuenciado de genes de ARNr 16s.

INFLUENCIA DE LOS DESCRIPTORES AMBIENTALES EN LA PARTICIÓN DEL HÁBITAT: EL CASO DE LOS ROTÍFEROS PELÁGICOS EN UN LAGO PROFUNDO DE ALTA MONTAÑA (REDÓ, PIRINEOS)

Bartumeus, F. & Catalan, J.

Limnology Group. Centre d' Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC). Accés a la Cala St. Francesc 14, 17300, Blanes. Girona. España. (fbartu@ceab.csic.es)

La repartición del hábitat de una comunidad de especies tiene lugar en un marco físico que puede caracterizarse mediante un conjunto de descriptores ambientales. Tales descriptores pueden clasificarse en dos categorías según sean no-densodependientes (en tal caso se denominan *factores*) o densodependientes (entonces se consideran *recursos*). Tanto los factores como los recursos pueden influir en la supervivencia y en la capacidad reproductiva de una población, y también pueden tener un papel relevante en el proceso de segregación de nichos ecológicos. Sin embargo, aún no se han testado explícitamente tales hipótesis. Precisamente, este trabajo pretende elucidar, mediante una aproximación multivariante, la significación de los factores y de los recursos en la eficacia biológica de siete especies de rotíferos pelágicos durante un ciclo estacional en el Lago Redó (Pirineos). El ciclo biológico de cada especie se caracterizó a partir de la dinámica mensual de la abundancia y de la relación entre el número de huevos vs. el número de hembras (i.e., índice de productividad). Se utilizó un análisis canónico de correspondencias (CCA) para desvelar la jerarquía de las relaciones existentes entre los distintos descriptores ambientales (factores/recursos) y los dos parámetros poblacionales considerados (i.e., la abundancia y el índice de productividad). La variabilidad en la abundancia de las especies fue explicada en un mayor porcentaje por los factores que no por los recursos. En cambio, la variabilidad estacional del índice de productividad fue explicada principalmente por los recursos y por factores distintos a aquellos relacionados con la abundancia de rotíferos. Los resultados obtenidos sugieren que la partición del hábitat es la resultante de dos procesos distintos de segregación de nichos: uno de ellos relacionado con los requerimientos ambientales de los organismos, y otro relacionado con el impacto de los organismos en el ambiente. Aunque ambos procesos están influenciados por descriptores ambientales, los factores y los recursos desempeñan un papel distinto en cada caso.

DEPURACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN PEQUEÑAS AGLOMERACIONES URBANAS. LA EXPERIENCIA ANDALUZA

Martín, I. & Salas, J.J.

Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua. Avda. Américo Vespucio, 5-A. 2ª Planta. Módulo 10. 41092. Sevilla. España. (imartin@centa.org.es)

El tratamiento de las aguas residuales urbanas generadas en los pequeños núcleos de población, donde los recursos técnicos y financieros son limitados, puede resultar un problema. La experiencia ha demostrado que cuando se aborda el tratamiento de las aguas residuales urbanas en pequeñas entidades poblacionales, las soluciones técnicas que normalmente se utilizan en las grandes y medianas ciudades, no son aplicables, o a al menos no constituyen soluciones sostenibles para la depuración de los vertidos líquidos generados. Desde 1984, la Junta de Andalucía, inicialmente a través de la Consejería de Obras Públicas y Transportes y actualmente de la Consejería de Medio Ambiente, consciente de la realidad existente en Andalucía: la importancia en número de los núcleos rurales y dispersos en la región, así como del constatado fracaso que en otras áreas geográficas han tenido los sistemas de depuración Convencionales al ser implantados en las pequeñas aglomeraciones urbanas, y con el conocimiento de las ventajas del uso de las denominadas Tecnologías no Convencionales (TNC) en los pequeños núcleos de población, en 1987 creó el *Plan de I+D de Tecnologías no Convencionales*, orientado a conocer las particularidades del diseño, mantenimiento, explotación e implantación de este tipo de tecnologías. En 1990, se hizo realidad un Eje fundamental para el desarrollo de dicho Plan: la Planta Experimental de Depuración de Aguas Residuales de Carrión de los Céspedes (PECC) en Sevilla, donde en un mismo espacio de 35.000 m², se encuentran implantadas numerosas tecnologías de depuración de las aguas residuales urbanas, tanto Convencionales como no Convencionales, así como combinaciones entre las mismas. La PECC se concibió inicialmente con el propósito de dotar al Plan de I+D de una herramienta que permitiera obtener conocimientos concretos acerca de las pautas óptimas de diseño y explotación de las TNC, adaptando estas pautas a las particularidades climáticas y socioeconómicas del ámbito andaluz. Las actividades que se llevan a cabo en la PECC han ido evolucionando en el tiempo, trascendiendo del propio Plan de I+D, para adaptarse a las necesidades que han surgido en el campo de las aguas residuales urbanas. Dentro de las actividades desarrolladas, destacan: el fomento y divulgación de las distintas tecnologías existentes, para su correcto diseño, construcción, explotación y mantenimiento; la realización de diferentes proyectos de investigación, o la difusión de conocimientos o transmisión de experiencias a otros países con características geoclimáticas similares.

CONTRIBUCIÓN DE LA DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS A LA MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE BAÑO. PROYECTO ICREW

Betancort, J.R.¹, Martín, I.², Peñate, B.¹ & Pidre, J.R.².

¹ Instituto Tecnológico de Canarias (ITC). Playa de Pozo Izquierdo s/n . 35119 Santa Lucía, Las Palmas. España. jbetancort@itccanarias.org

² Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua (CENTA). Avda. Américo Vespucio, 5-A. 2ª Planta. Módulo 10. 41092. Sevilla. España.

Bajo el auspicio del programa operativo INTERREG III B: Espacio Atlántico, nace el proyecto ICREW (Mejora de la calidad de las aguas de baño), participado por 19 socios de España (CENTA e ITC), Portugal, Francia, Reino Unido e Irlanda.

El objetivo central del proyecto es aportar herramientas que contribuyan a la implementación de la nueva Directiva sobre aguas de Baño (2006/7/CE), así como a la de Directiva Marco (2000/60/CE), contribuyendo a la reducción de la contaminación y a la mejora de la calidad de las aguas de baño en las distintas áreas del Espacio Atlántico.

La nueva Directiva de Aguas de Baño, considera que para aumentar la eficacia y utilizar lo mejor posible los recursos, en el ámbito de la gestión de las aguas de baño, deberá establecerse una coordinación estrecha entre dicha Directiva y el resto de la legislación comunitaria en materia de aguas, donde se incluye la Directiva 91/271/CE, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.

El tratamiento de la calidad de las aguas de baño, no debe ser sólo materia de control de calidad, sino que debe incluir un completo entendimiento de los procesos implicados en la determinación de la calidad de las aguas y su variabilidad. Para realizarlo, es necesario ir más allá y conocer que está sucediendo en la zona de baño y sus alrededores, con lo que la correcta depuración de las aguas residuales urbanas generadas ha de ser un factor que contribuya a la mejora de la calidad de las aguas de baño y a prevenir su deterioro. El trabajo desarrollado, tanto por el Centa como por el ITC, ha tenido como objetivos: Evaluar el grado de abatimiento de microorganismos patógenos (Enterococos intestinales y *Escherichia coli*) y de nutrientes, que se alcanzan con las diferentes tecnologías, tanto Convencionales como no Convencionales y sus diferentes aplicaciones. Establecer las condiciones más adecuadas para la implantación, mantenimiento y explotación de dichas tecnologías en el ámbito de los pequeños núcleos de población. Promover el uso de tecnologías más sostenibles para el tratamiento de las aguas residuales en pequeñas poblaciones. A partir de los resultados obtenidos, se ha podido evaluar la eficiencia de varias tecnologías de tratamiento de aguas residuales en pequeñas poblaciones rurales de ambas regiones, así como elaborar una guía sobre *tratamientos de las aguas residuales urbanas en pequeños núcleos de población*, que sea un instrumento más en el área de la depuración de dichas aguas y que sirva de herramienta a todo personal técnico interesado en la temática.

OM11.4**DIVERSIDAD Y ACTIVIDAD DE LAS BACTERIAS TRANSFORMADORAS DE NITRÓGENO EN LA RIZOSFERA DE UN SISTEMA DE HUMEDALES DE TRATAMIENTO**

Ruiz-Rueda, O., Bañeras, L., García-Gil, L. J.

Instituto de Ecología Acuática. Universidad de Girona. Campus Montilivi. E-17071 Girona.

olaya.ruiz@udg.es

Los sistemas artificiales de humedales de tratamiento (SHT) han demostrado ser una herramienta útil para la eliminación de nitrógeno del agua. Las plantas macrófitas que crecen en estos sistemas tienen un papel muy activo en la depuración del agua, sustentando en la rizosfera y el epifiton poblaciones diversas de microorganismos implicados en la transformación del nitrógeno. En este estudio, se han comparado las comunidades de bacterias desnitrificantes y oxidadoras de amonio (AOB) presentes en muestras de sedimento libre de vegetación y de la rizosfera de *Phragmites australis* y *Typha spp.* del sistema de humedales construidos de la EDAR- Empuriabrava. Se han utilizado métodos de *fingerprinting* basados en T-RFLP para el gen *nirS* (nitrito-reductasa) y PCR-DGGE de los genes 16S rRNA, y *amoA*. Los patrones de la comunidad desnitrificante obtenidos con T-RFLP se agruparon de acuerdo con la presencia de vegetación, mientras que la diversidad de AOB resultó ser significativamente menor, no hallándose diferencias entre muestras de rizosfera y sedimento. El estudio de diversidad molecular se ha completado con protocolos de aislamiento de bacterias desnitrificantes, lo que ha permitido el aislamiento de 32 nuevas cepas bacterianas con actividad reductora de nitrato a partir de muestras del SHT EDAR-Empuriabrava.

Finalmente, se ha analizado la actividad transformadora de nitrógeno mediante incubaciones de homogenizados de sedimento realizadas en el laboratorio suplementados con KNO₃ (2 mM) y materia orgánica para los ensayos de desnitrificación o con (NH₄)₂SO₄ (7,5 mM) para los ensayos de nitrificación. Ambos procesos resultaron ser significativamente más intensos (p<0.05) en las muestras de rizosfera que en las de sedimento no vegetado, sugiriendo una mayor capacidad de eliminación de nitrógeno por las zonas ocupadas por macrófitos.

Los resultados de este trabajo demuestran el papel activo de los microorganismos asociados a la vegetación en los SHT en la transformación del nitrógeno, y pueden resultar útiles para la política de gestión de éstos.

OR1.11-2**LA RED TRÓFICA MICROBIANA DEL LAGO TANGANYIKA (RIFT VALLEY, ÁFRICA): EL PAPEL CENTRAL DE LAS PICOCIANO-BACTERIAS**Unrein, F.¹, Sarmiento, H.², Stenuite, S.², Pirlot, S.², Gasol, J. M.¹ & Descy, J-P.²¹ Institut de Ciències del Mar, CMIMA-CSIC, Barcelona, España.² Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix (FUNDP), Namur, Bélgica (funrein@icm.csic.es)

El lago Tanganyika se caracteriza por poseer una producción pesquera muy elevada a pesar de ser un lago oligotrófico con una producción primaria relativamente baja. Una de las teorías que explicarían esta paradoja se basa en que la producción heterotrófica microbiana podría suplementar la producción autotrófica en la transferencia de carbono hacia los niveles superiores. Así los procesos que ocurren a nivel microbiano serían claves para comprender este fenómeno. En este trabajo se analizó la distribución espacial y temporal del picoplancton heterotrófico (HPP) y autotrófico (APP) del lago a lo largo de 4 campañas, dos realizadas en época seca y dos en época de lluvias. Se aplicaron técnicas de citometría de flujo, microscopía de epifluorescencia, análisis de imagen y HPLC para su estudio. Se realizaron además, experimentos *in situ* con bacterias y cianobacterias marcadas fluorescentemente (FLB y FLA) para estimar la tasa de predación de los protistas sobre ambos componentes picoplactónicos. Alrededor del 60% de la biomasa algal estuvo representada por algas menores de 2 µm, de las cuales más del 90% eran cianobacterias y una pequeña porción picoeucariotas. Las picocianobacterias mostraron un marcado gradiente vertical, alcanzando densidades de hasta 8,2 x 10⁵ cel. ml⁻¹ en la zona epilimnética, con una media anual de 3,4 x 10⁵ cel. ml⁻¹. El HPP también fue más abundante en superficie, aunque presentó un perfil menos marcado (1 x 10⁶ - 3,5 x 10⁶ cel ml⁻¹). La biomasa del picoplancton integrada en los primeros 100 m de la columna de agua fue en promedio de 4 gC m⁻², más del 50% correspondió al APP. Estos valores fueron relativamente constantes excepto en la época de sequía en que se produce un afloramiento de aguas hipolimnéticas ricas en nutrientes en el extremo sur del lago y que provoca un significativo incremento de biomasa algal, sobre todo de picocianobacterias. Experimentos preliminares de predación sugieren que en el epilimnion alrededor del 80% del carbono que obtienen los protistas heterótrofos por depredación sobre el picoplancton lo obtendrían del APP. Estos resultados advierten sobre la importancia de la red trófica microbiana, y en particular del picoplancton autotrófico, en el funcionamiento de este ecosistema.

OR1.11-1**INTERACCIÓN MUTUALISTA INVARIANTE DE ESCALA: ¿ES CRÍTICA LA RELACIÓN ALGA-BACTERIA EN SISTEMAS OLIGOTRÓFICOS?**Medina-Sánchez, J. M.¹, M. Villar-Argaiz¹, J. A. Delgado-Molina¹, F. J. Bullejos¹, & Carrillo, P.²¹ Dept. Ecología, Fac. Ciencias, Univ. Granada. (jmmedina@ugr.es)² Instituto del Agua, Universidad de Granada. Av. Fuentenueva s/n 18071 Granada, España.

Contrariamente a las tendencias establecidas de un predominio de la interacción competitiva entre fitoplancton y bacterioplancton en condiciones oligotróficas, un conjunto de resultados observacionales y experimentales obtenidos en ecosistemas oligotróficos de alta montaña han puesto de manifiesto la predominancia de una interacción alga-bacteria de tipo mutualista. El crecimiento bacteriano depende del carbono fotosintético "fresco" liberado por las algas, al tiempo que algas, predominantemente mixotróficas, consumen a las bacterias, que son utilizadas como fuente de carbono y nutrientes minerales. De esta forma, los mixótrofos pueden contrarrestar el estrés de radiación solar y se aprovechan de la mayor capacidad de las bacterias para captar los nutrientes minerales disueltos en baja concentración. Un aspecto crucial de la interacción mutualista observada es la de presentar la propiedad de invarianza de escala. Así, el carbono fotosintético "fresco" liberado por las algas es la variable que explica el mayor porcentaje de varianza de la producción bacteriana (relación positiva) independientemente de la escala espacial (columna de agua vs. discriminando capas superiores, intermedias y profundas) o temporal (interanual, estacional y diaria) considerada. Este patrón resulta de la optimización metodológica y analítica para las escalas de mayor resolución. Por otro lado, los efectos de la bacterivoría de mixótrofos sobre la producción bacteriana persistieron (i) interanualmente tras integrar la variabilidad espacial y estacional; (ii) experimentalmente tras variar la disponibilidad de nutrientes y la composición elemental de los organismos. Sobre una escala espacial intersistémica, que incluye lagunas oligotróficas y distróficas situadas a baja altitud, el carbono fotosintético fresco liberado por las algas se mantiene como variable predictora de la producción bacteriana, y los mixótrofos constituyen un grupo funcional importante en la comunidad fitoplanctónica. Esto sugiere la generalidad de la interacción mutualista alga-bacteria en ambientes con baja disponibilidad de nutrientes. Se discuten las consecuencias ecológicas estructurales y energéticas del control dual por parte de los mixótrofos, así como su propiedad invariante de escala dentro del contexto de la sensibilidad a las perturbaciones y la teoría de la criticalidad de sistemas.

OR1.11-3**PELAGIC VS. BENTHIC (LITTORAL & PROFUNDAL) BACTERIAL ACTIVITIES IN LAKE CONSTANCE**Sala, M.M.¹ & Güde, H.²¹ Institut de Ciències del Mar-CMIMA (CSIC). (msala@icm.csic.es)

Pg. Marítim de la Barceloneta 37-49, 08003 Barcelona.

² Institut für Seenforschung, Argentinweg 50/1, 88085 Langenargen, Germany.

In order to obtain a first insight into the characteristics of pelagic, littoral and profundal bacterial communities and their potential role for the degradation of organic matter in the deep prealpine Lake Constance, we compared the seasonal dynamics of bacterial abundances and activities during the annual cycle in the epilimnetic water of a central station as well as in surface layers of sediments at a central profundal and a littoral site. For this purpose, bacterial abundances and several activity measurements were followed monthly to biweekly at the different sampling sites. Bacterial densities in lake sediments generally exceeded those of epilimnetic waters by at least two orders of magnitude with higher values in profundal sediments. A seasonal pattern was well expressed for bacterioplankton, less pronounced for benthic littoral bacteria and hardly visible for profundal bacteria. Compared to pelagic bacteria, benthic bacteria exhibited lower specific rates of leucine incorporation, especially during the warmer periods. For profundal benthic communities specific rates of glucose respiration and of enzyme activities were permanently low with little seasonal fluctuation. In contrast, littoral benthic communities showed the highest values for these specific metabolic activities among the three sites tested. Evidence from literature suggests that the qualitatively and quantitatively enhanced level of degradation capacities observed for littoral bacteriobenthos may be predominantly a result of the combined effect of increased supply of additional organic matter (e.g. *allochthonous matter* and *macrophytes*) and frequent resuspension.

OM5-2**MORPHOLOGICAL DIVERSITY AND DIFFERENCES WITH NATIVE POPULATIONS IN A NORTH AMERICAN SUNFISH INTRODUCED INTO IBERIAN WATER BODIES**

Fox, M.G.¹, Vila-Gispert, A.², Zamora, L.² & Moreno-Amich, R.²

¹ Environmental and Resources Studies Program and Department of Biology, Trent University, Peterborough, Ontario, K9J 7B8, Canada. (mfox@trentu.ca)

² Institut d'Ecologia Aquàtica, Departament de Ciències Ambientals, Universitat de Girona, 17071 Girona, España.

The pumpkinseed (*Lepomis gibbosus*), introduced into Spain in 1910, is now a dominant species across the Iberian Peninsula. To assess its adaptations to the novel environment, we compared external and internal morphological traits of pumpkinseed populations in five Catalanian water bodies with those of a native North American reference site that contains littoral and limnetic morphotypes of this species, as well as a Slovenian reservoir containing another introduced population. All of the study populations could be discriminated on the basis of external and internal morphology, and these populations exhibited significant differences in fin location, body depth, caudal peduncle length, gill raker spacing and pharyngeal molar size. The main axis of separation was geographical rather than functional; however the secondary DFA axis did separate populations that fed primarily on zooplankton from those that were primarily benthic invertebrate feeders, in concordance with previous studies showing that pumpkinseed morphology is strongly affected by prey type and feeding mode. A preliminary analysis of pumpkinseed populations from three Catalanian streams demonstrated that they are also morphologically distinct from reservoir populations in the same area. The high degree of morphological and life history plasticity in this species may partially explain why it is so successful in this part of their introduced European range.

OM5-3**HABITAT POLYMORPHISM IN INTRODUCED PUMPKINSEED (*LEPOMIS GIBBOSUS*) IN PORTUGUESE RESERVOIRS**

Bhagat, Y.¹, Fox, M.G.² & Ferreira, M.T.³

¹ Watershed Ecosystems Graduate Program, Trent University, Peterborough, Ontario, Canada K9J 7B8. (yakutabhagat@trentu.ca)

² Environmental & Resource Studies Program and Department of Biology, Trent University, Peterborough, Ontario, Canada K9J 7B8.

³ Instituto Superior de Agronomia, Tapada da Ajuda, 1399 Lisboa, Portugal

The pumpkinseed (*Lepomis gibbosus* L.) is a North American species that was introduced into Europe more than 100 years ago, and has since undergone rapid expansion in parts of its non-native range. This species has demonstrated a high degree of morphological and life history plasticity, including the ability to develop trophic morphotypes in favourable environments. Introduced pumpkinseeds sampled from four habitat zones (fluvial pelagic, fluvial littoral, lacustrine pelagic and lacustrine littoral) in three Portuguese reservoirs were used to test the hypotheses that habitats with the least similar characteristics will show the most differentiation, and that morphological differences will relate to functional adaptations to flow and trophic habitats. Results from Discriminant Function Analysis and Analysis of Covariance showed that there were significant differences in external morphology in pumpkinseeds captured from the four habitat zones in all three reservoirs. Littoral - pelagic differentiation was stronger than fluvial - lacustrine differentiation in all of the reservoirs, and the most significant variable that differentiated pumpkinseeds from the littoral and pelagic habitats was body depth. The illustration of external morphological differentiation in pumpkinseeds along both habitat dimensions demonstrates the high degree of morphological plasticity of this introduced species.

OM5-4**NATIVE FISH COMMUNITY IN RELATION TO AQUATIC EXOTIC SPECIES AND ENVIRONMENTAL FACTORS AT CABAÑEROS NATIONAL PARK (SPAIN)**

Almeida, D.¹, G.G. Nicola², A. Almodóvar¹ & B. Elvira¹

¹ Department of Zoology, Faculty of Biology, Complutense University of Madrid, E-28040 Madrid, Spain. (dalmeida@bio.ucm.es)

² Department of Environmental Sciences, University of Castilla-La Mancha, E-45071 Toledo, Spain

Cabañeros National Park has a very valuable endemic fish community, which suffers from the negative impact of the introduction of aquatic exotic species and habitat disturbance. In order to understand the spatial variation in the native fish community from Cabañeros National Park (Guadiana River basin, central Spain), we analysed the composition and the abundance of native fish fauna in relation to both biotic (abundance of exotic species) and environmental factors (limnological features) using multivariate analyses. Habitat variables and the aquatic community along several sites from the Estena and Bullaque Rivers were sampled during 2005. Nine fish species (six native and three exotic) and red swamp crayfish *Procambarus clarkii* were captured by electrofishing. Specimens were counted and weighed in order to estimate densities and biomasses using removal sampling without replacement (Zippin's method). Principal component analysis showed differences between sampling sites with reference to the river conservation features: oxygen level, turbidity and particle size. In particular, Bullaque River presented a worse situation in regard to those variables. Moreover, this river has a high abundance of exotic fish like *Gambusia holbrooki* and *Lepomis gibbosus*. Statistical analyses for densities and biomasses revealed the association between exotic fish and sites with lentic features, and the contrary for native fish. The present findings show that the natural distribution of native fish assemblage has been disrupted by the dispersion of exotic species and human disturbances (farming, cattle rising, water regulation), which mainly alter water quality and flow regime. Moreover, some interactions have been established between native and exotic fishes in the studied area. Thus, exotic species such as the pumpkinseed *Lepomis gibbosus* competes with the endemic cyprinid *Squalius alburnoides* for food, and large specimens of largemouth bass *Micropterus salmoides* predate on native fish.

OM5-5**EL BLACK-BASS (*MICROPTERUS SALMOIDES*) EN LA LAGUNA PRIMERA DE PALOS (HUELVA)**

Rodríguez-Sánchez, V., Benjumea, R., Sánchez-Carmona, R., Encina, L., Rodríguez-Ruiz, A.

Departamento de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología. Apartado 1095, CP 41080. Sevilla. España.

vrodiguez@us.es

El black-bass (*Micropterus salmoides*) es una especie exótica de agua dulce introducida en la Península Ibérica en el año 1955. En la laguna Primera de Palos (Huelva), convive con poblaciones autóctonas de anguila (*Anguilla anguilla*) y colmilleja (*Cobitis paludica*), y con poblaciones alóctonas de carpa común (*Cyprinus carpio*) y gambusia (*Gambusia holbrooki*), si bien de la comunidad ictica, el black-bass es la especie dominante.

Dada su importancia en la laguna, en septiembre de 2002 comienza el estudio de su población, con el objetivo principal de conocer la biología de esta especie así como sus posibles efectos sobre el ecosistema. Para ello se realizaron muestreos mensuales, tanto del medio físico, como de macroinvertebrados y peces.

La población de black-bass estudiada presenta una estructura poblacional estable, con tasas de crecimiento similares a las encontradas en su lugar de origen (Norte América). La freza tiene lugar en primavera, coincidiendo con el incremento de las temperaturas. Su dieta cambia tanto estacionalmente, como ontogénicamente y está basada principalmente en el consumo de invertebrados acuáticos. También depreda sobre cangrejos (*Procambarus clarkii*), peces, larvas y adultos de diversos insectos y en general, sobre todo tipo de presas, siendo las de mayor tamaño dominantes en los individuos más longevos. Además de los efectos negativos registrados sobre la comunidad piscícola nativa, su carácter voraz se extiende a otros niveles del ecosistema acuático, afectando a macroinvertebrados y avifauna.

La población de black-bass de la laguna Primera de Palos está perfectamente aclimatada y su impacto es altamente negativo, siendo su erradicación prácticamente imposible sin una actuación drástica sobre el ecosistema.

SELECCIÓN DEL HÁBITAT EN LAS ESPECIES LITORALES DEL LAGO DE BANYOLES (NE ESPAÑA): EFECTO DEL TIPO DE VEGETACIÓN Y LA COMPLEJIDAD DEL HÁBITAT

Zamora, L. y R. Moreno-Amich.

Institut d'Ecologia Aquàtica. Universidad de Girona. Facultad de Ciencias, Campus de Montilivi. 17071 Girona. España. (lluis.zamora@udg.es)

El poblamiento piscícola del lago de Banyoles es el resultado de un largo historial de introducciones de especies exóticas y extinciones de poblaciones autóctonas locales. En la revisión más reciente se detectaron un total de 18 especies (4 autóctonas y 14 exóticas) de las cuales sólo 13 presentan una población estable. En este estudio se analiza la distribución espacial y temporal de las especies presentes en el litoral y cómo determinadas especies seleccionan diferencialmente el hábitat, en función del tipo de vegetación y el grado de complejidad.

La abundancia relativa de las distintas especies se obtuvo a partir de las capturas mediante pesca eléctrica desde una embarcación adaptada a esta finalidad. La totalidad del litoral se dividió en tramos de características homogéneas donde se estimaron las CPUE para cada especie. El muestreo se realizó entre el verano de 1997 y la primavera del 2000 completando un total de 10 campañas de pesca. Las especies más abundantes en el litoral son perca americana (*Micropterus salmoides*) y el pez sol (*Lepomis gibbosus*), seguidas de perca (*Perca fluviatilis*), carpa (*Cyprinus carpio*) y gardí (*Scardinius erythrophthalmus*). Se han capturado otras especies como anguilla (*Anguilla anguilla*), bagre (*Squalius cephalus*), lucioperca (*Sander lucioperca*), pez rojo (*Carassius auratus*) y rutilo (*Rutilus rutilus*), pero en menor abundancia. Se examinó, para cada especie, si presentaban o no selección del hábitat y, en caso afirmativo, se identificó el hábitat preferente en base a una clasificación del litoral en seis tipos distintos de vegetación. Las especies más abundantes, perca americana y pez sol, ocupan todas las categorías de hábitat aunque con cierta preferencia por las zonas de juncos y masiega. La perca muestra también una clara selección del hábitat a favor de las zonas muy estructuradas con abundante presencia de juncos. Carpa y gardí seleccionan los ambientes de mayor profundidad donde abunda la materia orgánica de origen vegetal procedente de la espadaña. En general los individuos ocupan las zonas con una densidad de vegetación intermedia, mayoritariamente zonas de juncos en verano y de masiega en invierno, donde probablemente encuentran refugio y los recursos tróficos necesarios.

APLICACIÓN DE UN ÍNDICE MULTIMÉTRICO BASADO EN LOS MACROINVERTEBRADOS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LOS RÍOS CASTELLANO-MANCHEGOS

Llácer, C., J.L. Moreno, M.C. Cano, M. Navarro y J. De las Heras
Centro Regional de Estudios del Agua (CREA), Universidad de Castilla-La Mancha. Crtra. de Las Peñas, km 3, 02071 Albacete. España (cnavarrov-ab.uclm.es)

La Directiva Marco del Agua establece que la evaluación de la calidad de los ecosistemas acuáticos debe realizarse a partir de la evaluación estado ecológico. Este estado se obtiene de la valoración de diferentes elementos indicadores, entre los que destacan los biológicos. Con el objeto de determinar el estado ecológico de los ecosistemas fluviales en Castilla-La Mancha, se ha desarrollado un índice multimétrico basado en la comunidad de macroinvertebrados y sensible a la contaminación orgánica. Para ello, durante el período 2001-2004 fueron muestreados 108 tramos fluviales pertenecientes a cinco ecotipos fluviales castellano-manchegos: cabeceras calcáreas, tramos medios calcáreos, cabeceras silíceas, tramos medios silíceos y eje de grande ríos. Se calcularon 32 métricas relacionadas con aspectos como la tolerancia y la diversidad de la comunidad de macroinvertebrados. Mediante análisis de correlación y regresión se seleccionaron las métricas más sensibles al gradiente de contaminación orgánica marcado por el oxígeno disuelto, la concentración de amonio, nitrito, nitrato y fosfato, y los usos agrícola y urbano. El índice multimétrico resultante incluye 3 métricas de la comunidad de macroinvertebrados: GOLD (nº familias Gasterópodos, Oligoquetos y Dípteros), PT (nº de familias de Plecópteros y Tricópteros) y aBMWQ, un índice de calidad similar al IBMWP aplicado en la cuenca del Tajo (Camargo, 1993). El índice, llamado MCLM ('Índice Multimétrico de Castilla-La Mancha'), presentó una respuesta altamente significativa a la contaminación orgánica. Finalmente, y tras comprobar diferencias entre los ecotipos fluviales y la capacidad para discriminar los estados naturales e impactados, se establecieron las condiciones de referencia para cada ecotipo fluvial castellano-manchego.

EVALUACIÓN DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS FLUVIALES DE PEQUEÑA ENTIDAD: VIABILIDAD DE LA APLICACIÓN DE LOS ÍNDICES IBMWP Y QBR

Roblas, N. & Rozas, C.

Centro de Investigaciones Ambientales de la Comunidad de Madrid "Fernando González Bernáldez" (C.I.A.M.). C/ San Sebastián 71. Soto del Real 28791 (Madrid). (neftali.robblas@madrid.org)

El estudio y determinación del estado de conservación de los ecosistemas fluviales constituye en la actualidad un tema de gran relevancia dentro de la limnología aplicada. A lo largo de las últimas décadas se han desarrollado diversas técnicas orientadas a abordar y normalizar esta tarea entre las que destacan los índices biológicos de calidad de aguas, como es el caso del IBMW, o el más reciente índice de calidad de riberas QBR, ambos muy difundidos y utilizados en la actualidad. Sin embargo, el uso de estos índices en todo tipo de ecosistemas fluviales, y no únicamente en aquellos para los que fueron desarrollados, puede presentar limitaciones debido a condiciones ecológicas particulares (temporalidad, etc.). En este contexto se desarrolla el presente estudio cuyo objetivo principal ha sido analizar la viabilidad de aplicar los índices IBMWP y QBR en los cuatro tipos de ecosistemas fluviales de pequeña entidad existente en la cuenca del río Guadarrama dentro de la Comunidad de Madrid: arroyos temporales de campiña, arroyos temporales del piedemonte y la cuesta (transición piedemonte-campiña), arroyos temporales de montaña y arroyos permanentes de montaña.

En total se han estudiado 30 ecosistemas fluviales en cada uno de los cuales se estableció una estación de muestreo. En cada una de ellas se determinó *in situ* el estado de conservación del bosque de ribera mediante el índice QBR y se llevaron a cabo muestreos estacionales de macroinvertebrados mediante manguero. Los resultados muestran que la temporalidad constituye un factor clave que limita la aplicabilidad de ambos índices. En el caso del índice IBMWP la transformación de arroyos temporales en permanentes mediante la aportación de caudales artificiales (siempre que no se trata de aguas contaminadas) provoca un incremento en sus valores, al igual que bajos niveles de eutrofización (efecto de fertilización). De igual forma, en el caso del índice QBR, en arroyos que permanecen gran parte del año sin caudal en los que la vegetación riparia es escasa de forma natural, se produce una subestimación de su estado de conservación.

En resumen puede decirse que ambos índices no discriminan entre las perturbaciones de origen antrópico y las naturales en los casos en las que estas provocan empobrecimiento de las comunidades. Por ello parece necesario la definición de patrones y modelos de referencia para cada tipo de curso fluvial de forma previa a su aplicación.

LA RED BIOLÓGICA EN LA CUENCA DEL GUADIANA: MACROINVERTEBRADOS

Nieva, A.¹, Pujante, A.M.² y Saez, D.³
(email: anieva@chguadiana.es)

¹ Confederación Hidrográfica del Guadiana, Madrid, España, 28003

² Red-Control SL, Parque Tecnológico de Valencia, Paterna, España, 46980

³ URS, Barcelona, España, 08036

Dentro de los trabajos de la red de control biológico en la Cuenca del Guadiana llevados a cabo durante los años 2005 y 2006, se presentan los resultados relativos a los macroinvertebrados en ríos. Estos trabajos se enmarcan en el contexto de un proyecto más amplio que incluye el muestreo de embalses y humedales, con una red de estaciones diseñada para dar respuesta a los requerimientos de la Directiva Marco del Agua en cuanto al control operativo y al control de vigilancia. Los muestreos de macroinvertebrados en ríos se realizaron en 189 estaciones en invierno de 2005; 98 estaciones en primavera de 2005 y 31 estaciones en invierno de 2006. En cada estación se calculó el índice IBMWP acotando las clases de calidad según la clasificación original de Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega (1988). Se ha realizado un estudio sobre los resultados de calidad obtenidos con el IBMWP en los diferentes ecotipos existentes en la Cuenca del Guadiana. Los resultados obtenidos reflejan la incidencia de la sequía del último año en las comunidades de macroinvertebrados. Se señala la presencia de especies invasoras como el bivalvo *Corbicula fluminea* en la cuenca.

Este trabajo ha sido financiado por la Confederación Hidrográfica del Guadiana y forma parte del proyecto: Explotación y consolidación de la red de control biológico de la Cuenca del Guadiana, realizado por la UTE URS-Red Control.

CIANOTOXINAS EN EMBALSES ESPAÑOLES: ESTUDIO EN 10 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

Quesada, A.¹, Sanchis¹ D., Carrasco¹ D., Moreno¹ E., Paniagua¹ E., Wörmer¹ L., Martín-del-Pozo¹ D., Cirés¹ C., De Hoyos² C., Palomo¹ S., Aguera¹ S., Ouahid¹ Y., y Fernández del Campo¹, F.

¹ Dpto. Biología, Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid.

² Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX). Paseo Bajo Virgen del Puerto 3, 28005 Madrid.

(antonio.quesada@uam.es)

Con elevada frecuencia los cuerpos de agua eutróficos de todo el mundo presentan altas abundancias de cianobacterias tóxicas, aunque también son frecuentes en cuerpos de agua mesotróficos o incluso oligotróficos. La presencia de toxinas es un hecho que se está evidenciando en los últimos años en aguas dulces españolas en la mayor parte de las cuencas investigadas. Dicha presencia hace necesario un estudio pormenorizado de la aparición de toxinas, para evitar riesgos para la salud, ya que las cianotoxinas pueden afectar a los usuarios del recurso tanto para el consumo como para fines recreativos.

En esta comunicación presentamos datos recopilados de la bibliografía y originales de nuestros trabajos de investigación sobre la presencia de cianotoxinas en diferentes cuencas hidrográficas y en concreto en las cuencas más importantes del país. Nuestros resultados indican claramente que, aunque el volumen de datos es insuficiente para obtener conclusiones generales a nivel nacional, la presencia de cianotoxinas no es un hecho aislado. Hasta la fecha se han localizado en España la mayor parte de las cianobacterias consideradas tóxicas en la bibliografía y se ha constatado la presencia de 3 tipos de cianotoxinas: microcistinas, anatoxina-a y cilindrospermopsina. Proponemos una metodología de actuación ante la presencia de un afloramiento de cianobacterias, que incluye en primer lugar un seguimiento microscópico de las poblaciones de cianobacterias, posteriormente la realización de bioensayos para estimar la toxicidad, y finalmente un desarrollo analítico que identifique las toxinas más habituales.

TRATAMIENTOS BIOLÓGICOS DE DEPURACIÓN DE LAS AGUAS RESIDUALES URBANAS

Salas, J.J.

Centro de las Nuevas Tecnologías del Agua. Avda. Américo Vespucio, 5-A. 2ª Planta. Módulo 10. 41092. Sevilla. España. (jjsalas@centa.org.es)

La generación de aguas residuales es una consecuencia inevitable de las actividades humanas, actividades que modifican las características de las aguas de partida, contaminándolas e invalidando su posterior aplicación para otros usos. El vertido de las aguas sin depurar ocasiona daños al medio ambiente y riesgos para la salud humana, por lo que se hace preciso el tratamiento de estas aguas antes de su vertido a los medios receptores.

Las estaciones de depuración de aguas residuales (EDAR), pueden considerarse como un “complemento artificial, e imprescindible hoy en día” de los procesos naturales que se dan en las masas acuáticas, al haberse sobrepasado ampliamente su capacidad de autodepuración. En las grandes y medianas aglomeraciones urbanas el procedimiento más habitual para el tratamiento de sus vertidos líquidos es el de *Lodos Activos* en sus distintas modalidades. Sin embargo, en las pequeñas aglomeraciones urbanas, por su menor capacidad económica y técnica, este tipo de tecnologías de tratamiento (*Tecnologías Convencionales*), presenta problemas a la hora de su mantenimiento, requiriéndose soluciones más simples de operar y con menores costes de explotación, a este tipo de tecnologías alternativas se las conoce como *Tecnologías no Convencionales*. Los procesos en los que se basan ambos tipos de tecnologías de depuración son similares, la diferencia primordial estriba es que mientras que en las *Tecnologías Convencionales* los procesos transcurren de forma secuencial en tanques y reactores, y a velocidades aceleradas gracias al aporte de energía, en las *Tecnologías no Convencionales* se opera a velocidad “natural”, (sin aporte de energía), desarrollándose los procesos en un único “reactor-sistema”. Las *Tecnologías no Convencionales* recurren a métodos naturales para la oxigenación de las aguas residuales a tratar, con lo que los costes asociados a esta operación son nulos. Entre estos métodos de oxigenación natural destacan: la *fotosíntesis* (Lagunajes), la *difusión de oxígeno por las raíces de las plantas emergentes* (Humedales Artificiales) y la *alternancia de ciclos encharcado-secado* (Filtros Verdes, Humedales Artificiales de Flujo Vertical y los Filtros de Turba). En la presente comunicación se muestra como a lo largo de la historia el hombre ha ido haciendo frente a la problemática que supone la generación de aguas residuales, desarrollándose los fundamentos en que se basan las diferentes tecnologías de depuración biológica existentes.

EFEECTO DEL NITRATO SOBRE LA GENERACIÓN DE SULFURO EN ESTACIONES DEPURADORAS DE AGUAS RESIDUALES

García de Lomas, J.¹, Corzo, A.¹, Gonzalez J.², Portillo, C.³, Andrades, J.A.³, Sáiz, C.³, García-Robledo, E.¹

¹ Dept. Biología (Área Ecología). Fac. Ciencias del Mar y Ambientales. Univ. Cádiz. Pol. Río San Pedro s/n, 11510-Puerto Real-Cádiz.

(juan.garciadelomas@uca.es)

² IRNASE-CSIC. Av de Reina Mercedes 10, 41012- Sevilla.

³ Aguas de Jerez, EMSA, C/ Cádiz 1, 11402-Jerez de la Frontera, Cádiz.

En aguas residuales, el elevado aporte de materia orgánica da lugar al agotamiento del oxígeno disuelto y a la generación de sulfuro, por parte de bacterias sulfatorreductoras. Este compuesto está implicado en problemas de corrosión, toxicidad y malos olores, que se hacen especialmente patentes en instalaciones de depuración de aguas residuales. Los gastos derivados del mantenimiento de este tipo de instalaciones han motivado en los últimos años los ensayos de diversas estrategias para reducir la producción de sulfuro de hidrógeno. En este trabajo se investigó el efecto que tiene el nitrato en el control de la generación de sulfuro en aguas residuales urbanas. Se han evaluado los efectos de la adición de nitrato a escala de bioreactor y de planta, tanto en el agua residual como en biopelículas adheridas a aceros inoxidable. Para ello, se estudiaron los cambios en la composición de la comunidad bacteriana mediante técnicas moleculares (DGGE). Por otro lado, se estudiaron los cambios provocados a corto y medio plazo por el uso del nitrato sobre el microambiente físico-químico en el interior de la biopelícula, haciendo uso de microelectrodos de sulfuro y pH. La fusión de estas dos técnicas ha permitido dilucidar el mecanismo por el que el nitrato puede ser efectivo en el control del sulfuro. Hasta hace unos años se pensaba que el nitrato inhibía la formación de sulfuro, al ser un aceptor terminal de electrones termodinámicamente más favorable que el sulfato. Sin embargo, los experimentos realizados revelan que la adición de nitrato potenció el desarrollo de bacterias nitrato-reductoras y oxidadoras de sulfuro como *Thiobacillus denitrificans* y *Thiomicrospira denitrificans*. En biopelículas crecidas sobre aceros inoxidable, la adición de nitrato eliminó completamente la exportación de sulfuro al agua sobrenadante. Sin embargo, no evitó la permanencia de concentraciones de sulfuro muy elevadas en las proximidades del metal, que podría tener consecuencias negativas sobre la corrosión. Por otro lado, el empleo de nitrato preocupaba desde el punto de vista ambiental, por su posible influencia negativa en procesos de eutrofización de las aguas receptoras (río Guadalete, Cádiz). Sin embargo, nuestros resultados a escala de planta confirman que todo el nitrato añadido se consumió completamente durante la decantación primaria, favoreciendo además la desnitrificación de parte del amonio, impidiendo así cualquier influencia negativa sobre las aguas receptoras.

ESTUDIO DE LA MICROFAUNA EN HUMEDALES CONSTRUIDOS TRATANDO AGUA RESIDUAL URBANA DE ALTA Y BAJA CARGA ORGÁNICA

Puigagut, J.^{1,2}, Salvadó, H.¹, García D.³, Granes, D.³ & García, J.²

¹ Dept. Biología Animal, Fac. Biología. Univ. Barcelona.

² Dept. Ingeniería Hidráulica, Marítima y Ambiental. Esc. Tecn. Sup. Ing. Caminos, Canales y Puertos. Univ. Politec. Catalunya.

³ Aigües de Catalunya S.A.

(jpuigagut@hotmail.com)

Los sistemas naturales de tratamiento de aguas residuales son una buena alternativa a los tratamientos convencionales para pequeños municipios. Aunque son sistemas robustos y aceptan bien variaciones de los parámetros de calidad en los afluentes a tratar, a medio/largo plazo pueden presentar problemas de colmatación del medio granular con la consecuente reducción en la eficiencia de tratamiento. Por otra parte, aunque el papel de la microfauna asociada a sistemas convencionales de tratamiento de aguas residuales ha sido ampliamente descrito, en los sistemas naturales existe una falta de conocimiento científico sobre su contribución a la mejora y gestión del proceso de depuración. Con el objetivo de determinar la distribución y composición de la microfauna asociada a humedales construidos de flujo subsuperficial de alta y baja carga orgánica se realizó un estudio en la EDAR de Verdú (Lleida) de 5 meses de duración. La EDAR de Verdú consta de una línea de tratamiento basada en fosa séptica, cuatro humedales en paralelo, dos lagunas en paralelo y finalmente, dos humedales más también en paralelo. Durante el periodo de experimentación se analizó tanto a nivel físico-químico como biológico uno de los humedales que recibía el agua directamente de la fosa séptica (humedal de alta carga) y uno de los humedales que recibía el agua de las lagunas (humedal de baja carga). Los resultados obtenidos muestran que, tanto la distribución de la abundancia de la microfauna a lo largo del humedal como la composición específica, nos permiten evidenciar las condiciones de alta y baja carga existentes en cada uno de los humedales estudiados. Por tanto, una de las conclusiones más importantes de dicho trabajo es que la caracterización de la microfauna asociada a un humedal permite conocer el grado de exposición a la colmatación de dicho sistema, ya que un mayor aporte de materia orgánica y sólidos en suspensión llevará inequívocamente a una colmatación más rápida del medio granular. Agradecimientos: a Arcelly Caselles, Emma Segú y Eduardo Álvarez por su ayuda durante las campañas de muestreo y trabajo de laboratorio.

DESARROLLO DE UN MÉTODO MOLECULAR PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESTIRPES DE *MICROCYSTIS* PRODUCTORAS DE MICROCISTINAS

Ouahid, Y., Barón, A., & Fernández del Campo, F.
Laboratorio de Fisiología Vegetal. Departamento de Biología. Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco, 28049-Madrid, España
(ouahidyouness@yahoo.fr)

Microcystis es un género cianobacteriano que numerosas veces constituye el componente principal de afloraciones de fitoplancton en numerosos ecosistemas acuáticos, entre ellos embalses para el uso humano. La mayoría de las estirpes de *Microcystis*, sobre todo de *M. aeruginosa*, producen hepatotoxinas llamadas microcistinas (MCs). Las MCs están sintetizadas por un complejo enzimático, la microcistina sintetasa (MCS), que incluye una péptido sintetasa no ribosómica (NRPS) y una poliquetido sintasa (PKS). Los genes de MCS, *mcy*, se organizan en un operón bidireccional y codifican distintos módulos de la NRPS y PKS: *mcyA-C* módulos de NRPS, *mcyD* de PKS, y *mcyE* y *mcyG* tanto de NRPS como de PKS.

Trabajos de diversos grupos, incluido el nuestro, han mostrado que frecuentemente no existe relación entre la biomasa cianobacteriana y la producción de MCs, incluso cuando la especie predominante sea *M. aeruginosa*, si la estirpe de que se trate no es productora de MCs. Por otra parte, la eliminación de MCs exige poner en marcha sistemas de tratamiento de agua adecuados, diferentes a los convencionales empleados rutinariamente. Por estas razones, creemos muy conveniente disponer de una metodología que permitiera detectar, de manera fiable y rápida, en muestras de muy escasa biomasa, estirpes de *Microcystis* productoras de MCs. Con esta finalidad, en los últimos años hemos trabajado en el desarrollo de un método basado en la identificación simultánea de varios genes de la MCS, mediante la amplificación simultánea por PCR (*multiplex PCR*) de regiones específicas de dichos genes. En una primera etapa amplificamos tres secuencias *mcy* (1), empleando como fuente de DNA biomasa de cultivos de *Microcystis*. Recientemente la metodología se ha mejorado sustancialmente. Así, la PCR múltiple se ha extendido a 6 genes, *mcyA-E* y *mcyG*, habiéndose comprobado la especificidad y eficacia del ensayo utilizando un número grande de estirpes de *Microcystis* MC⁺ y MC⁻ de diferente procedencia. Por otra parte, se ha puesto de manifiesto su alta sensibilidad, al permitir detectar estirpes de *Microcystis* MC⁺ tanto en mezclas heterogéneas de cianobacterias, incluso cuando la cantidad de *Microcystis* supone tan sólo aproximadamente un 10%, como en colonias de campo. Creemos que por el conjunto de datos referidos, así como por la rapidez de su ejecución (aproximadamente 4 horas) y bajo coste, la nueva metodología podría ser útil en la monitorización de cianotoxicidad.

APLICACIÓN A MUESTRAS DE CAMPO DE UN NUEVO MÉTODO PARA LA IDENTIFICACIÓN MOLECULAR DE *MICROCYSTIS* TOXINOGENICO

Fernández del Campo, F., Ouahid, Y., Barón, A. & Sánchez, L.
Laboratorio de Fisiología Vegetal. Departamento de Biología. Universidad Autónoma de Madrid. Cantoblanco, 28049 Madrid, España
(francisca.delcampo@uam.es)

La identificación precoz de estirpes de *Microcystis* productoras de microcistinas (MC) puede ser de gran utilidad en la vigilancia de aguas. Nuestro grupo ha desarrollado una metodología bastante sensible que permite detectar *Microcystis* toxigenico de forma rápida y específica (Ouahid y col, este Congreso). Esta tecnología se fundamenta en la identificación simultánea, mediante PCR, de varios genes del sistema enzimático responsable de la síntesis de MCs, microcistina sintetasa. Con el fin de explorar la posibilidad de aplicación del método en situaciones reales, lo hemos ensayado con muestras de campo procedentes de dos sistemas de agua diferentes, ambos de la Comunidad de Madrid: embalse de La Pinilla (agua de consumo) y parque de recreo Juan Carlos I. En ambos sistemas registramos frecuentes episodios de afloraciones con MCs, de densidad variable y con diferente composición de cianobacterias. Durante el periodo de estudio, en ningún muestreo *Microcystis* fue el género dominante: en Pinilla lo fué *Anabaena* y en el parque de Juan Carlos I *Limnospira*. El ensayo se ha llevado a cabo empleando como molde de DNA colonias, exclusivamente de *Microcystis* o mixtas, o bien biomasa fitoplanctónica de composición variable. Para evaluar la fiabilidad del método se comparó los resultados de PCR con los de análisis de MCs, realizados por espectrometría de masas (MALDI-TOF). Observamos que sólo en las muestras MC⁺ se amplificó los fragmentos génicos de MCs esperados. El conjunto de datos obtenidos permite concluir que la nueva metodología de identificación molecular de *Microcystis* es apta para su aplicación a muestras de campo de diferente origen.

EFFECTOS DE LA CIANOTOXICIDAD SOBRE EL ZOOPLANCTON

Martín-del-Pozo¹ D., García Sánchez-Colomer² M., De Hoyos³ C., Wörmer¹ L., Moreno¹ E., Paniagua¹ T., Cirés¹ S., Carrasco¹ D., Sukenik⁴ A., Quesada¹ A.

¹ Dpto. Biología. Universidad Autónoma de Madrid. 28049-Madrid.
² Centro de Estudios de Técnicas Aplicadas (CEDEX). Área de Ingeniería Ambiental. Ministerio de Fomento C/ Alfonso XII, 3. 28014-Madrid.

³ Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX). Paseo Bajo Virgen del Puerto 3, 28005-Madrid.

⁴ Israel Oceanographic and Limnological Research, Yigal Allon Kinneret Limnological Laboratory (KLL), P.O. Box, 447 14950-Migdal, Israel.
(delia.martin@uam.es)

La aparición de altas abundancias de cianobacterias potencialmente tóxicas en ecosistemas de agua dulce es un fenómeno frecuente en todo el mundo. Existen numerosos estudios que analizan los efectos de estas toxinas sobre la comunidad zooplanctónica. Este fenómeno se ha estudiado en cuatro zonas de baño en embalses de tres cuencas hidrográficas distintas durante el verano del 2004. Las masas de agua son: Rosarito y Cazalegas (cuenca del Tajo), Arcos (cuenca del Guadalquivir) y Zújar (cuenca del Guadiana). Se han identificado 24 taxones de cianobacterias potencialmente tóxicas (77% del total) en el conjunto de los embalses.

El objetivo de este estudio es detectar los efectos de las cianobacterias potencialmente tóxicas y la cianotoxicidad sobre la comunidad del zooplancton en los cuatro embalses. De este modo se han realizado análisis multivariantes para examinar las relaciones entre los distintos parámetros físico-químicos y biológicos. Los muestreos se realizaron quincenalmente desde el mes de junio hasta finales de octubre. Se han analizado los siguientes parámetros: a) perfiles físico-químicos mediante sonda multiparamétrica (pH, concentración de oxígeno disuelto, temperatura del agua, conductividad) además de alcalinidad, nitrato, nitrito, amonio, fosfato y fósforo total, b) parámetros biológicos (clorofila *a*, como medida de biomasa fitoplanctónica), composición de la comunidad fitoplanctónica y zooplanctónica (rotíferos, copépodos y cladóceros) hasta el nivel de especie, y c) parámetros toxicológicos, concentración de cianotoxinas (microcistinas, anatoxina y cylindrospermopsina) en la fracción sestónica mediante HPLC, y la toxicidad mediante bioensayos con *Artemia salina*. Los resultados muestran que las tendencias de ordenación de los parámetros físico-químicos siguen los patrones esperados (conductividad como primera tendencia, y pH temperatura y nutrientes posteriormente). La concentración de cianotoxinas presente en cada embalse afecta significativamente ($p < 0.05$) tanto a la composición como a la riqueza de especies del zooplancton. En el embalse de Arcos coincide la aparición de cylindrospermopsina con la ausencia del cladóceros *Daphnia galeata* (cylindrospermopsina es una cianotoxina detectada por primera vez en España producida por *Aphanizomenon ovalisporum*). Lo mismo sucede en el embalse de Rosarito y Zújar siendo en éstos anatoxina (producida por *Anabaena flos-aquae*) y microcistina (producida por *Microcystis aeruginosa*) respectivamente, las cianotoxinas dominantes. A la vista de los resultados obtenidos, se concluye que la cianotoxicidad afecta significativamente a las comunidades de zooplancton, pudiendo suponer un importante efecto en las masas de agua estudiadas.

¿QUÉ PAPEL JUEGAN LAS CIANOBACTERIAS BENTÓNICAS Y SUS TOXINAS EN LAS REDES TRÓFICAS FLUVIALES?

Puig M.A. & Vassal'lo J.

Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC). Accés Cala Sant Francesc, 14. 17300-Blanes, Girona. (puig@ceab.csic.es)

El estudio más o menos continuado de las cuencas de los ríos Matarranya (Ebro) y Muga (Girona), junto con las cuencas del Gurri y la riera de La Solana (Ter), ha permitido obtener información suficiente, correspondiente a distintas fases del estudio integrado del ecosistema fluvial, como para intentar vislumbrar y teorizar sobre el papel que juegan las cianobacterias bentónicas, gracias a su toxicidad, en las redes tróficas fluviales. De momento, hemos comprobado que los biofilms de cianobacterias tienen microcistinas intracelulares durante todo el año, con distintas pautas de evolución de las concentraciones en función de las dinámicas de los distintos tramos, con valores entre 4,2 y 27,67 mg/m² de promedio anual en las estaciones de Parrizal (río Matarranya) y Muga 3 respectivamente. Al mismo tiempo, la toxicidad general presenta una clara pauta con mínimos invernales, durante los periodos en que la temperatura del agua es inferior a 5°C, y máximos estivales. La presencia de microcistinas disueltas en el agua se ha detectado a lo largo de todo el año, pero normalmente con valores inferiores a 1ppb, aunque con episodios estivales que pueden alcanzar valores de 3,4 ppb (río Muga) asociados a aportes puntuales de nitratos en el cauce. Por otra parte, de todas las especies en las que se ha estudiado el contenido de sus digestivos, tanto de macroinvertebrados (140 especies) como de peces (12), que viven en tramos dominados por las cianobacterias como productores primarios, solo 2 especies de macroinvertebrados comen cianobacterias (*Psychomyia pusilla* y *Orthocladus rubicundus*) y una tercera consume esporádicamente hormogonios de *Rivularia*. Además, estas especies solo constituyen una parte importante de la comunidad, en función de sus densidades, en una única estación (Valderrobres, río Matarranya). De modo que, en su conjunto, las cianobacterias resultan nada apetecibles para los consumidores primarios (tanto macroinvertebrados como peces). Creemos que este hecho tiene un doble efecto, por una parte desvía toda la presión de los fitófagos hacia los restantes grupos de algas bentónicas, al tiempo que las cianobacterias actúan como un reservorio que inmoviliza parte de los nutrientes que entran en el sistema, retardando su transferencia en la red trófica y su retorno al medio. Así se generan redes tróficas con recursos más restringidos y limitados de lo que cabría esperar, que suelen presentar densidades poblacionales relativamente bajas de consumidores, en las que la vía detritica gana importancia a pesar de las abundancia aparente de productores primarios (biomasas).

OR1.5-4**ADECUACIÓN DE LOS ÍNDICES BIÓTICOS A LAS CONDICIONES PARTICULARES DE LOS RÍOS CANTÁBRICOS**

Antón, A., García-Arberas, L. & Rallo, A.
Lab. Zoología. Fac. Ciencia y Tecnología. Univ. País Vasco. Apdo. 644. 48080 Bilbao. España
(alvaro_anton@ehu.es)

El seguimiento de los impactos producidos en los ambientes acuáticos continentales y la restitución de los mismos a un "buen estado ecológico", tal y como exige la Directiva Marco del Agua, implica además de la cuantificación de las alteraciones, el establecimiento de los valores de referencia. Los ríos de la cornisa cantábrica tienen recorridos cortos y una fuerte pendiente. En general, apenas tienen espacio para desarrollar tramos medios bien establecidos en los valles fluviales. Estas características los diferencian de la mayor parte de las cuencas de la Península Ibérica. La aplicación de la normativa general a situaciones especiales provoca "contrasentidos faunísticos" como los que se producen con la legislación aún vigente que diferencia zonas salmonícolas y ciprinícolas. En este sentido es importante el establecimiento de tipificaciones más adecuadas para los ríos cantábricos. En este trabajo se analizan conjuntamente los resultados obtenidos a lo largo de más de una década de estudio de los ríos de Bizkaia: fauna de macroinvertebrados y peces y condiciones ambientales. Se discute la adecuación del uso de los índices basados en la comunidad de peces para la evaluación del nivel de perturbación de nuestros ríos, y se comparan con los resultados obtenidos según la fauna de macroinvertebrados (IBMWP). Se estudia en particular el caso de las poblaciones de trucha común y se propone una tipificación más adecuada de los diferentes tramos fluviales para los ríos cantábricos de acuerdo con las estimas de población y biomasa de esta especie. Actualmente muchas administraciones (estatal, autonómicas, etc.) y entidades particulares han adoptado el uso del IBMWP como uno de los indicadores del estado de conservación ambiental. Se analiza la utilización conjunta del IBMWP y otros índices de la comunidad de macroinvertebrados, de forma que con un mismo esfuerzo se obtenga una mejor herramienta para la gestión del medio fluvial.

OR1.5-6**APLICACIÓN DEL PROTOCOLO DE VALORACIÓN DE LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS ESTABLECIDO EN LA CUENCA NORTE AL ESTUDIO DE LA VARIABILIDAD ESPACIAL Y TEMPORAL EN UNA CUENCA CANTÁBRICA**

Álvarez, M., Barquín, J., Juanes, J.A., Revilla, J.A.
Grupo de Emisarios Submarinos e Hidráulica Ambiental, Dept. Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente, Universidad de Cantabria
Avda. Los Castros s/n, 39005 Santander, Cantabria
(mario@emisarios.unican.es; marioalcab@hotmail.com)

El objeto del presente estudio es el conocimiento de los factores de variabilidad de las comunidades de invertebrados de una cuenca cantábrica característica, la del río Pas, a través de la aplicación del protocolo de valoración del estado ecológico que se está validando en la cuenca Norte. Para ello, se establecieron 9 estaciones de muestreo, 5 en el eje principal y 4 en los tributarios Pisuña (3) y Magdalena (1), que cubrían todas las masas de agua de diferentes tipologías, *sensu* DMA, delimitadas para este sistema fluvial en el proceso de implementación de la Directiva en el territorio de Cantabria. Las muestras de invertebrados bentónicos se tomaron durante los meses de enero, abril, agosto y noviembre del año 2005, utilizando una red kicker y un muestreo intencionado de todos los microhábitats representados en la estación, repartiendo el esfuerzo de muestreo en función de la superficie ocupada por cada uno de ellos, con el objeto de maximizar el número de taxones recolectados. De forma complementaria, se tomaron muestras mensuales de agua para la determinación de las variaciones en las características físico-químicas de la cuenca. Los resultados obtenidos indican que la riqueza, el índice de Shannon y los índices asociados a invertebrados (IBMWP, ASPT y el porcentaje de EPT) disminuyen según nos desplazamos aguas abajo. En cambio, la densidad de invertebrados muestra el patrón contrario y aumenta en las zonas más bajas de la cuenca. Las comunidades en las estaciones de mayor altitud están dominadas por coleópteros, dípteros, efemerópteros y tricópteros, mientras que en las estaciones más próximas al estuario predominan los gasterópodos. La densidad y riqueza de invertebrados disminuye en los meses de invierno. Se observa un cambio estacional en la estructura de las comunidades, con un incremento en la abundancia de los taxones ramoneadores en los meses de verano y primavera y un descenso en invierno. Dichas variaciones se relacionan con los gradientes espaciales y temporales de calidad de las aguas. Así, la polución orgánica del agua, medida en términos de DBO, amonio y nitratos aumenta hacia las zonas más bajas de la cuenca. Temporalmente la calidad del agua sigue un claro patrón estacional alcanzando los niveles más bajos de junio a octubre y el óptimo en el mes de abril. Con base a dichos resultados se analiza la importancia de la variabilidad temporal como factor a tener en cuenta en la valoración del estado ecológico de una masa fluvial según las directrices de la Directiva Marco del Agua.

OR1.5-5**ESTADO ECOLÓGICO DE LA RED FLUVIAL DE ARAGÓN SEGÚN SUS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS: PROTOCOLO Y RESULTADOS**

Torralba Burrial, A. & Ocharan, F. J.
Departamento de Biología de Organismos y Sistemas. Universidad de Oviedo. E-33071 Oviedo (Spain)
(antoniotb@hotmail.com)

Los ríos desempeñan un papel fundamental dentro del ciclo hidrológico global, proporcionando importantes servicios tanto al hombre como al resto de la biodiversidad. Para conseguir un desarrollo sostenible, es necesario valorar el estado ecológico de los ríos, comprobando qué actuaciones humanas les afectan y cómo. La Directiva Marco de Aguas (2000/60/CE), establece los principios básicos para una política hídrica sostenible en la UE. Con objeto de valorar el estado ecológico de la red fluvial de Aragón para el Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, se diseñó un protocolo de toma y análisis de muestras que cubriera dos objetivos. En primer lugar debía producir unos resultados suficientemente precisos y, además, debía permitir realizar comparaciones espacio-temporales, siguiendo tanto la Directiva como las normas internacionales de estandarización. El protocolo establece, en primer lugar, el material necesario para llevarlo a cabo, así como las medidas de seguridad recomendadas. Desarrolla los siguientes pasos: toma de fotografías del tramo (optativa), toma de muestra, concentración, fijado, etiquetado, toma de segunda muestra en distinto hábitat (repetición de pasos anteriores), rellenado de ficha estandarizada del tramo muestreado, identificación y cuenta de los invertebrados en el laboratorio, conservación de la muestra, cálculo de los índices IBMWP y accesorios, asignación preliminar de clase, valoración de las diferencias en la abundancia de macroinvertebrados, valoración de la presencia de especies alóctonas, asignación de la categoría de estado ecológico y representación cartográfica. La recogida de muestras se realizó mediante un muestreador Surber de 30x30 cm de lado, tomando dos muestras por tramo (una en facies lítica con flujo turbulento y otra más léntica, en flujo laminar, siempre que fue posible). La comparación de este sistema de muestreo con el de la red manual indica una elevada correlación entre ambos en cuanto a número de taxones y valores de los índices. Mediante este protocolo se determinó el estado ecológico de 140 tramos de la red fluvial aragonesa. Los ríos pirenaicos, los prepirenaicos, la mitad de los tramos de los grandes ríos y el 85% de los situados en el Sistema Ibérico mostraron un estado ecológico muy bueno o bueno. El estado ecológico fue inferior en el 16% de los tramos: parte baja de grandes ríos, Turia aguas abajo de Teruel identificándose importantes perturbaciones. Resultan tristemente llamativos los bajos valores de los índices obtenidos en el río Ebro, especialmente aguas abajo de Zaragoza.

OR2.5-1**DYNAMICS OF TOXIC SUBSTANCES IN RIVER ECOSYSTEMS**

Serra, A. & Guasch, H.
Institute of Aquatic Ecology and Department of Environmental Sciences, University of Girona, Campus Montilivi, E-17071 Girona, Spain.
(alexandra.serra@udg.es)

Studies of stream capacity to transform and retain dissolved nutrients are important to understanding the impact and possible remediation of human activity on global nutrient cycles. However, there is a lack of information to understand the dynamics of the toxicants in the fluvial ecosystems and the role of periphyton communities retaining the toxic compounds which enter into the fluvial ecosystem. The study of toxicant dynamics under controlled conditions (using artificial rivers) will allow the development of specific tools to predict the behavior and effects of toxicants in the functioning and ecological diversity of the micro biota living on the river bed. Our investigation is focused on the study of the dynamics of two nonconservative solutes; a phytotoxic compound as copper, compared to a largely studied nutrient as phosphate, focusing on the capacity of periphyton communities retaining these substances from the water column. Short term additions were performed in artificial channels in order to calculate the retention parameters under different hydraulic conditions based on the nutrient spiraling concept. The methodology used in this investigation allowed us to measure the retention capacity of the mature periphyton communities in both studied solutes, and comparing to other nutrient retention parameters found in field studies, we can conclude that the system of artificial rivers developed in this study, permits realistic simulations of solute transport in stream ecosystems. This investigation also showed differences in the dynamics of phosphate and copper; phosphate presented shorter uptake lengths (S_w) comparing to copper as well as, higher uptake rate (U) and higher demand (V_f), indicating a stronger affinity of periphyton communities for the phosphate comparing to copper. We also observed a strong influence of hydraulic conditions on copper and phosphate retention. Concerning the influence of the discharge on copper dynamics, different toxic effect on periphyton may be expected under different flow conditions. Thus, the study of the toxicant dynamics, allowing the quantification of its retention under different environmental conditions, will be crucial to fully understand their effects on fluvial ecosystems.

OR2.5-2**EFFECTOS SOBRE LA ESTRUCTURA, FUNCIÓN Y HÁBITAT DEL BENTOS DE UN ARROYO DE LLANURA EXPUESTO A LA DESCARGA DE UN EFLUENTE TEXTIL**

Gómez, N., Cortelezzi, A., Sierra, M.V. & Rodrigues Capítulo, A.
 Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" Av. Calchaquí km 23,5 CP
 1888 Florencio Varela Argentina. CONICET. UNLP.
 (nora@ilpla.edu.ar)

Los efluentes de la industria textil generan compuestos orgánicos e inorgánicos variando la concentración de los sólidos en suspensión, DBO, conductividad, temperatura, color y olor del cuerpo de agua que los recibe. El impacto que éstos generan sobre la estructura, función y hábitat del complejo bentónico ha sido escasamente documentado en la bibliografía. El objetivo de este estudio fue analizar los cambios que se operan en el bentos de un pequeño arroyo de la llanura pampeana expuesto a los efluentes de una fábrica destinada a la manufacturación de fibras sintéticas. Nosotros exploramos: los efectos sobre la calidad del agua; los cambios en la calidad del hábitat y las modificaciones estructurales y funcionales de la comunidad bentónica. El microbentos se obtuvo a través de aspiradores que permitieron extraer los primeros 5-10 mm de la capa superficial del sedimento del fondo. Los invertebrados bentónicos se colectaron con draga Ekman (100 cm²) y aquellos asociados a la vegetación con un cuadrado de 1300 cm². En campo se midieron parámetros físico-químicos, morfométricos y la cobertura de hidrófitas. Además se extrajeron muestras de agua para análisis de nutrientes, demandas de oxígeno y turbidez. A partir del análisis de la biota se exploraron los siguientes descriptores: riqueza de taxones, densidad, índices de calidad del agua, respiración del microbentos, clorofila *a*, grupos funcionales alimentarios y hábitats funcionales. Las variables que mostraron diferencias significativas fueron temperatura, velocidad de la corriente, turbidez, amonio, DQO y DBO. La descarga industrial, el dragado y las actividades de limpieza que se realizaron aguas abajo de la descarga del efluente produjeron efectos negativos sobre la biota debido a la modificación y reducción de los hábitats.

La densidad y biomasa de los productores primarios del microbentos aumentó aguas abajo disminuyendo la riqueza de especies en el mismo sentido. El consumo de oxígeno fue tres veces mayor luego de la descarga advirtiéndose también la presencia de frústulos deformados de diatomeas. La densidad y riqueza de invertebrados disminuyó aguas abajo siendo exclusivas aquí diversas familias de dípteros y el gasterópodo *Physa acuta*. También fueron observados cambios en los hábitats funcionales y en los modos alimentarios.

OR2.5-4**EFFECTOS DEL CADMIO Y LA RADIACIÓN ULTRAVIOLETA EN LA HEPÁTICA ACUÁTICA JUNGERMANNIA EXSERTIFOLIA SUBSP. CORDIFOLIA**

Otero Labarta, S. Núñez-Olivera, E. Martínez-Abaigar, J. Tomás, R. Arróniz Crespo, M. Beaucourt, N.
 Departamento de Agricultura y Alimentación.
 Universidad de La Rioja, Complejo Científico-Tecnológico,
 Avda. Madre de Dios 51, 26006 Logroño (La Rioja), España
 saul.otero@daa.unirioja.es

La hepática acuática *Jungermannia exsertifolia* subsp. *cordifolia* fue cultivada durante 15 días en condiciones controladas para estudiar por separado y en conjunto los efectos del Cd²⁺ y de la radiación ultravioleta-A y ultravioleta-B. Para comprobar los efectos de los tratamientos se analizó la composición de los pigmentos fotosintéticos tanto por espectrofotometría como por HPLC, se realizaron medidas de fluorescencia de clorofilas, de fotosíntesis neta y respiración, una determinación de los daños en el ADN (CPDs) y un análisis de la cantidad de Cd²⁺ absorbido. Así mismo se extrajeron y se cuantificaron algunos metabolitos secundarios, todos ellos compuestos de la vía fenilpropanoica.

Los resultados indican que tanto el Cd como la radiación UV causaron degradación de la clorofila y una fuerte inhibición de la actividad del FSII (disminución del índice F_v/F_m) junto a un aumento en los mecanismos no fotoquímicos de disipación de la energía (incremento en el índice de epoxidación de las xantofilas). Ambos factores podrían tener efectos aditivos en estas variables.

El Cd también influyó en la fotosíntesis global causando una disminución de F_N , Φ_{PSII} y F_q/F_v , mientras que la radiación UV no lo hizo.

Por otra parte la radiación UV aumentó los niveles del ácido t-p-coumaroil-málico y el Cd incrementó el ácido t-fásélico y el ácido feruloilmálico, lo que podría estar relacionado con una absorción más eficiente de la radiación UV dañina y con una mejora de la protección contra el estrés oxidativo. Los daños en el ADN fueron provocados específicamente por la radiación UV-B, pero fueron intensificados por la presencia de Cd, presumiblemente por que el metal pudo perturbar los mecanismos enzimáticos de reparación del ADN. Los efectos mencionados se reflejaban globalmente en un Análisis de Componentes Principales. La radiación UV y el Cd parecen actuar de forma aditiva en algunos procesos fisiológicos, mientras que otras respuestas de la planta podrían deberse a un solo factor de estrés.

OR2.5-3**IMPLICATIONS OF ANTHROPOGENIC STRESS ON BIOFILMS IN FLUVIAL ECOSYSTEMS**

Geislinger, A.¹, Serra, A.¹, Tornés, E.¹, Vidal, G.¹, Roulier, J.-L.², Leira, M.³, Montuelle, B.², & Guasch, H.¹

¹ Department of Environmental Sciences/Institute of Aquatic Ecology, University of Girona, Campus Montilivi s/n, E-17071 Girona, Spain.

² Laboratoire Ecodynamique des Sédiments, Cemagref, 3 bis quai Chauveau, CP220, 69336 Lyon CEDEX 09, France.

³ Faculty of Sciences, University of A Coruña, Campus Zapaterira, E-15071 A Coruña, Spain
 (anita.geislinger@udg.es)

Biofilms are complex communities comprising algae, bacteria and fungi. Because of their ability to integrate environmental influences, they have been considered to be good indicators and have been applied for monitoring.

The main objectives of this investigation were to describe the variability of biofilm communities depending on the anthropogenic contamination of the water and to evaluate the linkage between land uses at the watershed scale and the integrity of river ecosystems. Special emphasis was put on the study of the effects of trace metals deriving from watershed scale on biofilms.

The studying area covered the watershed of three rivers in the Gironese (Cataluña, Spain). The investigations included the study of relevant parameters for algae (biomass, activity, species composition) and bacteria (abundance and the structure of bacterial community by the FISH-technique) as well as water chemistry parameters. Metals were analysed in water and biofilm samples by ICP-MS. Additionally, the DGT-technique was applied in the field to evaluate the bioavailable part of the metal concentration in the water.

There was a good agreement between land use and water chemistry including metals, reflected by the different levels of contamination at the sampling points of the investigated rivers: from background levels to contaminated rivers affected by eutrophic conditions or the outlet of a waste water treatment plant. However, the number of eubacteria and algal biomass do not follow the entire gradient of pollution.

OM6-1**PERDIDA DE LA BIODIVERSIDAD DEL GENERO ARTEMIA EN LA REGION DEL MEDITERRANEO OCCIDENTAL**

Amat, F.¹, Hontoria, F.¹, Navarro, J.C.¹, Vieira, N.², Mura, G.³

¹ Instituto de Acuicultura de Torre de la Sal (IATS - CSIC). 12595 Ribera de Cabanes (Castellón). España. (amat@iats.csic.es)

² Departamento de Zoología e Antropología. Faculdade de Ciencias. Universidad de Porto. 4099-002 Porto (Portugal).

³ Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università La Sapienza, Viale Dell'Università 32, 00185 Roma (Italia).

La pérdida de biodiversidad de las especies depende de factores intrínsecos propios de su biología, y de amenazas directas que pueden ser de tipo estocástico y/o determinístico. Las especies del crustáceo *Artemia* (Branchiopoda, Anostraca), conspicuos habitantes de medios acuáticos hipersalinos, ven amenazada su biodiversidad por factores propios de su biología, especialmente aquellos que definen su eficacia biológica (fitness), cuando la irrupción de factores determinísticos se hace especialmente dramática. Entre estas amenazas directas cabe considerar la pérdida de hábitats y la introducción de especies exóticas. En este trabajo se resume la información disponible sobre: a) el abandono y desaparición de salinas en los países de la región que, en el caso concreto de España, supera el 75 % durante las dos últimas décadas; b) la distribución actual, no exhaustiva, de la presencia de poblaciones de la especie exótica *Artemia franciscana* en España, Portugal, Italia, Francia y Norte de África, apoyada en la información disponible en el banco de quistes y base de datos existente en el IATS - CSIC; y c) la comparación de una serie de parámetros procedentes del estudio de tablas de vida de poblaciones autóctonas frente a la invasora, mantenidas en condiciones estáticas de cultivo en laboratorio. Los valores obtenidos para estos parámetros, ya sean temporales (períodos prereproductivo y reproductivo, tiempo transcurrido entre puestas, duración total de vida), o de tipo y calidad de la reproducción (fecundidad, oviparismo / ovoviviparismo, descendencia viable o abortiva), permiten una aproximación experimental que define la eficacia competitiva de estas poblaciones, la superioridad de la especie invasora y la progresiva eliminación competitiva de las especies de *Artemia* autóctonas de la región del Mediterráneo Occidental.



OR1.10-7**IMPACTO DE LOS INCENDIOS FORESTALES EN LA ICTIOFAUNA: EL CASO DEL RIPOLL**

Casals, F.¹, Caiola, N.², Maceda, A.³, Vinyoles, D.³ & Sostoa, A. de³

¹ Dept. de Producció Animal (Fauna Silvestre) E.T.S.E.A. U. de Lleida Rovira Roure, 191 25198 Lleida. (fcasals@prodan.udl.es)

² Unitat d'Ecosistemes – I.R.T.A. Apartat de Correus 200 43540 Sant Carles de la Ràpita (Tarragona)

³ Dept. de Biología Animal. Fac. Biología. U. de Barcelona Diagonal, 645. 08028 Barcelona.

Los trabajos realizados en los ríos del entorno del Parc Natural de Sant Llorenç del Munt i l'Obac con anterioridad al incendio del año 2003 nos ha permitido evaluar sus efectos sobre las poblaciones de peces de agua dulce. Este incendio, que afectó más de 4500 ha, provocó un cambio drástico en la ictiofauna existente. Antes del incendio el río Ripoll presentaba la comunidad típica de un río mediterráneo, formada por dos especies autóctonas (el barbo de montaña, *Barbus meridionalis* y el bagre, *Squalius cephalus*), con densidades y biomasa aceptables, a pesar de la presencia de diversas especies translocadas (el gobio ibérico, *Gobio lozanoi*, y el piscardo, *Phoxinus phoxinus*) e introducidas (la carpa, *Cyprinus carpio*, la gambúsia, *Gambusia holbrooki*, el pez sol, *Lepomis gibbosus*, y la perca americana, *Micropterus salmoides*). Las poblaciones de peces se encontraban distribuidas a lo largo del tramo superior del río, 23 km del curso principal, incluyendo los afluentes. La ausencia de peces en el tramo inferior era debido a la elevada contaminación. Después del incendio la poblaciones de peces se reducen dramáticamente desapareciendo de las zonas más cercanas a la zona incendiada y de los afluentes afectados por el mismo. Las especies autóctonas quedaron restringidas a un tramo de menos de 6 km de longitud en el curso medio del río con una pequeña recuperación de parte de la su área de distribución en la actualidad. Hay que remarcar la práctica desaparición de todas las especies de peces translocados o introducidos.

Como causa de los cambios observados en la ictiofauna podemos señalar como los más importantes la toxicidad de los compuestos derivados de la combustión de la madera, la alteración de la cualidad del agua, la modificación de la estructura y la cualidad del hábitat, la pérdida de refugio y lugares de cría, y, por último, a los efectos antropogénicos post-incendio (tala de árboles, apertura de pistas forestales, intervenciones en el cauce, etc.).

OR2.10-1**CILINDROSPERMOPSINA: PRIMERAS APARICIONES EN AGUAS ESPAÑOLAS**

Wormer, L.¹, Cirés, S.¹, Martín del Pozo, D.¹, Carrasco, D.¹, Moreno, E.¹, Paniagua, T.¹, de Hoyos, C.², Sukenik, A.³ y Quesada, A.¹

¹ Dpto Biología. Universidad Autónoma de Madrid. Ciudad Universitaria de Cantoblanco. 28049 Madrid. España. (lars.wormer@yahoo.com)

² Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX, Paso Bajo Virgen del Puerto 3, 28005 Madrid, España

³ Israel Oceanographic and Limnological Research, Yigal Allon Kinneret Limnological Laboratory (KLL), P.O. Box 447, 14950 Migdal, Israel

La presencia de cianobacterias en forma masiva en sistemas acuáticos de todo el mundo lleva años despertando el interés de gestores e investigadores, dada la capacidad de muchos géneros de sintetizar metabolitos secundarios tóxicos. De entre estas toxinas, la cilindrospermopsina se ha considerado hasta la fecha de importancia menor dada su limitada distribución geográfica, si bien sus efectos cito- y hepatotóxicos son notables.

Durante el verano de los años 2004 y 2005 se detectó la presencia de cilindrospermopsina en sendos cuerpos de agua de Cádiz (embalse de Arcos) y Madrid (Parque de Juan Carlos I) respectivamente. En ambos casos la especie productora se identificó como *Aphanizomenon ovalisporum*, especie cuya toxicidad se había descrito previamente, pero cuya presencia masiva se había descrito sólo en cuerpos de agua de Israel y Australia.

El afloramiento masivo de *Aphanizomenon ovalisporum* en el embalse de Arcos durante el verano 2004 fue el primero de esta especie descrito en aguas europeas, alcanzándose las concentraciones de cilindrospermopsina más elevadas detectadas en este continente hasta la fecha.

Durante el verano del 2005, el Parque de Juan Carlos I mostró crecimientos masivos de cianobacterias, en este caso, la población estaba dominada por *Microcystis aeruginosa*, siendo *Aphanizomenon ovalisporum* minoritaria, si bien se alcanzaron concentraciones de cilindrospermopsina considerables.

La posibilidad de una paulatina expansión geográfica de *Aphanizomenon ovalisporum*, así como determinadas características de la toxina – como una mayor presencia en la fracción disuelta y posiblemente una difícil biodegradación y su potencialidad tóxica – hacen a esta toxina merecedora de una mayor atención desde un punto de vista tanto de gestión como de investigación.

OR2.10-2**CIANOBACTERIAS EN AGUAS DE CONSUMO Y DE BAÑO. PROBLEMAS ASOCIADOS**

De Hoyos, C.¹; Avilés, J.¹; Negro, A. I.²; Quesada, A.³; Fernández del Campo, F.³; Carrasco, D.³; Wormer, L.³; Martín del Pozo, D.³; Cirés, S.³; Ouahid, Y.³ & Barón, A.³

¹ Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX. Paseo Bajo de la Virgen del Puerto, 3. 28005. Madrid. (caridad.dehoyos@cedex.es)

² Área Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Salamanca. 37007 Salamanca.

³ Departamento de Biología. C/ Darwin, 2. Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid.

Con el objetivo de conocer la abundancia y tipo de cianobacterias presentes en las aguas de consumo y de baño y los problemas de toxicidad asociados a las mismas, se han muestreado, durante los años 2004 y 2005, 25 embalses repartidos por casi todas las cuencas hidrográficas del territorio español.

Los muestreos se efectuaron de junio a octubre, realizándose de 1 a 7 campañas por embalse (dependiendo de la cantidad de cianobacterias presentes). Se realizaron análisis físico-químicos del agua, análisis del fitoplancton (clorofila, determinación y recuento de células, cálculo de biovolúmenes) y análisis de toxicidad (bioensayos, análisis de microcistinas, anatoxinas y cilindros-permopsina). Los resultados obtenidos son los siguientes: En 8 embalses las cianobacterias formaron más del 50 % del biovolumen del fitoplancton (al menos en algún periodo). De ellos 7 presentaron toxicidad. En 3 casos debido a las microcistinas (encontradas cuando las especies dominante eran *Microcystis* spp, *Woronichinia naegeliana* o *Planktothrix agardhii*, en 1 caso debido a las anatoxinas (asociada a *Anabaena* cf. *flos-aquae*) y en un caso debido a cilindrospermopsina (producida por *Aphanizomenon ovalisporum*). Éste último caso es la primera cita en Europa de toxicidad producida por *A. ovalisporum*. En uno de estos 8 embalses no se encontró toxicidad apreciable, pero sí gran cantidad de microcistinas asociadas a *Microcystis novacekii*. 6 embalses con menos del 50 % de cianobacterias en su biovolumen, presentaban toxicidad. En 3 de ellos se encontraron microcistinas y *Anabaena* sp. y *Aphanizomenon* sp., siempre en cantidades muy pequeñas, no pareciendo ser las causantes de la toxicidad. En otros 3 no fue posible detectar las toxinas causantes de la toxicidad. Las especies de cianobacterias presentes en estos últimos casos son *Aphanocapsa* sp, *Anabaena flos-aquae* y *Aphanizomenon issatschenkoi*. Hubo 4 casos de embalses que presentan toxicidad y no tenían cianobacterias. En ellos no se han encontrado cianotoxinas (o ha sido encontrada microcistina en cantidades muy bajas). Por tanto, en estos casos la toxicidad debe atribuirse a otros organismos diferentes a las cianobacterias. En el resto de los casos el fitoplancton no tenía cianobacterias (2 embalses) o éstas se encontraban en cantidades bajas o se trataba de especies no formadoras de toxinas (4 embalses) y en ningún caso se encontró toxicidad, aunque sí se detectaron, en algunos casos, bajas cantidades de microcistinas.

OR2.10-3**CIANOBACTERIAS TÓXICAS Y RIESGOS PARA LA SALUD: PARÁMETROS LIMNOLÓGICOS DE INTERÉS EN LA GESTIÓN DE AGUAS RECREATIVAS**

Cirés, S., Carrasco, D., Moreno, E., Paniagua, T., Wormer, L., Martín-del-Pozo, D., De Hoyos, C. y Quesada, A.

Dpto. Biología, Universidad Autónoma de Madrid. 28049 Madrid
Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX). Paseo Bajo Virgen del Puerto 3, 28005 Madrid.

(samuel.cires@uam.es)

Las cianobacterias son capaces de desarrollarse masivamente en lagos y embalses provocando problemas para los usos del agua por su capacidad para generar sustancias tóxicas para el ser humano (cianotoxinas). El período en el que los usos recreativos de estas aguas son más intensos (temporada de baño) suele coincidir con la época de máximo desarrollo de las poblaciones de cianobacterias, pudiendo provocar problemas de salud en los usuarios debidos al contacto directo de la piel y de las mucosas con las cianobacterias o sus toxinas, así como la ingestión e inhalación accidental de agua y aerosoles que contengan cianotoxinas. Para estimar la probabilidad que se produzcan dichos efectos en un determinado lago o embalse con usos recreativos, proponemos un método de análisis de riesgos que no requiere un exhaustivo estudio ecológico sino tan solo conocer en cada muestra la cantidad de células de cianobacterias y la concentración de cianotoxinas presentes. Estos datos no pueden obtenerse en campo, además de requerir personal y equipo (microscopio invertido, HPLC) que no siempre están a disposición del gestor de las aguas recreativas. Por ello es necesario establecer una cadena de parámetros físicos, químicos y biológicos sencillos medibles *in situ*, que indiquen que el ecosistema puede estar afectado por un bloom potencialmente tóxico y, de este modo, solo invertir el tiempo y recursos económicos del análisis de toxinas en aquellas muestras que realmente lo requieran. Así, proponemos realizar muestreos periódicos durante la temporada de baño, estableciendo una frecuencia de muestreo adecuada. En cada muestra se determinarían los siguientes parámetros: indicadores visuales de posibles afloramientos cianobacterianos, transparencia (disco de Secchi) y concentración relativa de clorofila. Si dichos parámetros sugiriesen altas concentraciones de fitoplancton se realizaría la identificación y enumeración de cianobacterias. En aquellas muestras en las que se identificasen géneros cianobacterianos potencialmente tóxicos se procedería al análisis de las cianotoxinas más habituales.

Como complemento podrían realizarse bioensayos de toxicidad sencillos, que permiten en ocasiones constatar la presencia de cianotoxinas distintas a las analizadas.

OR1.10-3

CAMBIOS EN LOS PARÁMETROS FÍSICO-QUÍMICOS Y LAS COMUNIDADES DE INVERTEBRADOS ACUÁTICOS QUE ACOMPAÑAN A UNA POBLACIÓN DE *MARGARITIFERA MARGARITIFERA* EN EL RÍO NEGRO (ZAMORA), EN UN ÁREA AFECTADA POR INCENDIOS

Morales J., Peñín E., Santos P., Vega J.C., Palacios, J.
Programa *Life Náyade*. S. T. de Medio Ambiente de Zamora. Dirección General del Medio Natural. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. E-49071. Zamora. España. (infonyade@jcy.es)

Entre abril de 2004 y abril de 2005, en el ámbito de actuaciones del Programa *LIFE Náyade* (LIFE03/NAT/E/000051) para el estudio y conservación de *Margaritifera margaritifera*, se realizó un seguimiento hidrobiológico del río Negro (Cuenca del Duero, NO de Zamora), en nueve estaciones de seguimiento con un total de 125 parcelas de muestreo. Se midieron parámetros físico-químicos de mineralización, principales nutrientes, color y producción primaria. Y también otros bióticos de calidad de la ribera (densidad de alisos y comunidades de macrofitas) y de la composición de las comunidades bentónicas (algas epilíticas y macroinvertebrados). La subcuena sufre de forma recurrente incendios forestales que exponen grandes superficies de suelo a la acción erosiva de las tormentas, provocando episodios de enturbiamiento en los cauces fluviales que alteran la calidad del agua, principalmente por incremento en la turbidez a causa de las partículas en suspensión. La existencia de numerosos azudes en el tramo medio del río favorece la sedimentación de finos inertes, colmatando los intersticios del lecho fluvial, perjudicando a todos los seres bentónicos, y en especial a la náyade *M. margaritifera*. Se ha comprobado en otros ríos europeos que la fase juvenil, de varios años de vida epibentónica, es especialmente sensible a estas alteraciones y al enriquecimiento de los fondos en nitratos. El aborto de las larvas gloquidias a consecuencia del agua turbia y la pérdida de microhábitat para el asentamiento de las etapas juveniles, así como para la freza de su hospedador - la trucha pintona, *Salmo trutta var fario* -, son los principales efectos negativos constatados para la reproducción de las poblaciones de *M. margaritifera* en el río Negro. Ya que los alevines de trucha de edades 0+ y 1+ son los hospedadores óptimos para el enquistamiento de los gloquidios. Fuera de estos episodios de verano el agua presenta características oligotróficas y elevada transparencia, pero con niveles muy altos de color a 380 nm debido a la presencia de gran cantidad de vegetación en descomposición y de proliferación de algas bentónicas ricas en pigmentos amarillo-anaranjados. Excepto en la estación de cabecera, el río presenta características distróficas. Todas las estaciones en las que se capturaron macroinvertebrados bentónicos presentaron valores del índice IBMWP (en promedio mensual) superiores a 110, y la riqueza específica en macroinvertebrados osciló entre 19 y 32 taxones por muestra; predominando los seres predadores y parásitos sobre los desmenuzadores y raspadores de fondo, tanto en el tramo medio como en la zona de cabecera.

OR1.10-5

RESPUESTA DE LA COMUNIDAD DE DIATOMEAS EPILÍTICAS DE UNA RIERA MEDITERRÁNEA A LA PERTURBACIÓN CAUSADA POR UN INCENDIO FORESTAL

Farrés-Corell, R.¹, Gomà, J.¹, Vila-Escalé, M.², Roser O., Prat, N.² & Cambra, J.¹
¹ Dept. Biología Vegetal. (rofarr@ub.edu).
² Dept. Ecología. Fac. Biología. Univ. Barcelona
Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. Spain.

En agosto de 2003, un incendio forestal quemó completamente la parte alta de la cuenca de la riera de Gallifa (Vallès Occidental, Cataluña), un pequeño riachuelo oligotrófico de régimen mediterráneo. Un punto de muestreo, localizado justo al final de la cuenca quemada, se llevaba estudiando desde la primavera de 2001. Antes del incendio, la comunidad de diatomeas epilíticas estaba dominada por taxones de aguas oligotróficas y alcalinas, con especies como *Cymbella excisa* Kützing, *Achnanthydium biasolettianum* (Grunow) Round & Bukhtiyarova, *Encyonopsis microcephala* (Grunow) Krammer y *Gomphonema lateripunctatum* Reichardt & Lange-Bertalot.

Un mes después de la perturbación, y durante un año entero, se muestrearon mensualmente las diatomeas epilíticas así como los parámetros físico-químicos del agua. Paralelamente se escogió como punto de referencia no perturbado, la Riera de Mura (Bages, Cataluña), próxima a la riera perturbada y con características ecológicas muy similares y de la cual también se dispone de datos desde el año 2001. Durante las primeras semanas después del incendio hubo importantes cambios físico-químicos que influyeron drásticamente en la composición y diversidad florística de la comunidad de diatomeas epilíticas, con la aparición de taxones propios de aguas eutróficas, como *Nitzschia palea* (Kützing) Smith, *Navicula veneta* Kützing y *Gomphonema cf parvulum* (Kützing) Reichardt. Durante los cuatro meses siguientes, los cambios en la comunidad fueron bastante rápidos, y posteriormente empezó a estabilizarse y las variaciones fueron disminuyendo con el dominio de la especie oportunista *Achnanthydium minutissimum*.

Se ha analizado la respuesta de los índices diatomológicos IPS y IBD frente a los cambios producidos por el incendio.

OR1.10-4

CAMBIOS EN LAS CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DE RÍOS MEDITERRÁNEOS CALCÁREOS DE CABECERA DEBIDOS A UN INCENDIO FORESTAL

Vila-Escalé, M., Vegas Vilarrúbia, T., Verkaik, I., Rieradevall, M., Prat, N.
Dept. Ecología. Fac. Biología. Univ. Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. España
(mirvila@ub.edu)

En agosto de 2003 en la zona de Sant Llorenç del Munt (Cataluña Central) un incendio devastó las cabeceras de numerosos ríos calcáreos. Se ha realizado durante 2 años un seguimiento mensual de las características físico-químicas del agua de dos arroyos, uno afectado por el incendio (Gallifa) y otro no afectado (Mura); así como también un seguimiento extensivo de varios arroyos de la cuenca del río Ripoll y alrededores con diferente grado de afectación por el fuego. Se dispone de algunos datos químicos pre-incendio que permiten afirmar que los arroyos estudiados eran de naturaleza calcárea y oligotróficos. La mayoría de las variables químicas del arroyo de Gallifa se alteraron inmediatamente después del incendio. Mientras que el oxígeno (<0,1mg/l), el pH (<8), el fosfato (>3,5 mg/l), el amonio (>1 mg/l), el magnesio (>70 mg/l), el potasio (>60 mg/l) y el calcio (>240 mg/l) iniciales se reestablecieron a los niveles anteriores al incendio en 2 meses; el nitrato (1,08 mg/l ± 0,60) y el sulfato (42,7 mg/l ± 12,5) inicialmente muy bajos aumentaron con el tiempo y se relacionaron con la precipitación. Parámetros como la conductividad, la alcalinidad, el COT y el COD fueron muy elevados inicialmente pero disminuyeron paulatinamente durante los 2 años post-incendio. También se midió la fluorescencia (f450 y f500) del agua mediante una excitación de 370 nm y una emisión de 450 nm y 500 nm. Los valores de f450, f500, la relación f450/f500 y la absorbancia a 300 nm (a300), se relacionaron con los compuestos aromáticos policíclicos (sustancias húmicas y los hidrocarburos aromáticos policíclicos). Los valores de f450 de las muestras de la red de puntos afectados dos meses después del incendio se tuvieron que diluir (lecturas >200) varias veces. Durante el primer año el promedio de los valores f450 que no fueron superiores al rango de medidas en el arroyo de Gallifa fue de 77,85 ± 44,5, que contrasta con los valores obtenidos durante el primer año en las zonas no quemadas (9,25 ± 3,01). La correlación del COD y los parámetros relacionados con la fluorescencia del agua (f450/f500 y a300) fue alta y significativa, lo que indicaba una entrada muy elevada de materiales disueltos, orgánicos y aromáticos que provenían de estructuras con propiedades fluorescentes.

OR1.10-6

STREAMS, FIRE AND EUCALYPTUS GLOBULUS LEAVES

Gama, A.M., Ferreira, V., Graça, M.A.S. & Canhoto, C.
Departamento de Zoologia, Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade de Coimbra, 3004-517 Coimbra, Portugal
(ana.gama@ci.uc.pt)

More than 21% of the Portuguese forested area is occupied by plantations of the exotic evergreen *Eucalyptus globulus*. Every summer, thousands of ha of forests burn exposing unburned leaves to higher temperatures. Those leaves are shed from trees and may end up in streams. Here we compared senescent with fire exposed leaves in terms of breakdown rates, respiration rates (as a measure of microbial activity) ergosterol dynamics (as a measure of fungal biomass), fungal sporulation rates and fungal and aquatic macroinvertebrates diversity. Experimental leaves were enclosed in bags exposed (coarse mesh) and protected (fine mesh) from invertebrate feeding. Both leaf types lost approximately 50% of the initial mass with breakdown rates (*k*) ranging from 0.0084 d⁻¹ to 0.0103 d⁻¹, with no significant differences between any treatments. Fire exposed leaves experienced less intense leaching. Fungal biomass was similar between treatments, although fungi in fire exposed leaves had lower investment in sporulation. Nevertheless, the resemblance of the aquatic hyphomycetes community colonizing both leaf types was high. The most representative fungal species on both substrates were *Tetrachaetium elegans*, that dominated the early stages of the decomposition process, and *Lumulospura curvula*, which dominated later. Oxygen consumption was higher in senescent leaves exposed in coarse mesh bags (0,389 mg/mgAFDM/h) than in the others (0,186 mg/mgAFDM/h in senescent leaves of fine mesh bags and 0,317 mg/mgAFDM/h and 0,166 mg/mgAFDM/h in coarse and fine mesh bags in fire exposed leaves) Total invertebrate number was low and alike in both leaf types. However, during leaching, shredders were more abundant than scrapers in the unburned leaves. During this period, scrapers preferred the senescent leaves.

In conclusion, eucalyptus leaves exposed to fire did not result in significant changes in litter processing, which may allow their incorporation into secondary production in a reasonable time span.

However, the chemical changes induced by higher temperatures may accentuate the detrimental effect of the leaves on the fitness of invertebrates that ingest them.

OM6-2**HOMOGENIZACIÓN BIÓTICA Y RUTAS DE INTRODUCCIÓN DE PECES CONTINENTALES EN LA PENÍNSULA IBÉRICA: PATRONES ESPACIALES Y TEMPORALES**

Clavero, M. & García-Berthou, E.

Institut d'Ecologia Aquàtica i Departament de Ciències Ambientals; Fac. de Ciències; Universitat de Girona; 17071 Girona, España (miguel.clavero@udg.es)

En este trabajo se describen los procesos de homogenización y diferenciación biótica y se tratan de identificar las principales rutas de introducción de especies de peces en la Península Ibérica. Para ello recopilamos la información sobre la distribución de los peces continentales ibéricos en 3 periodos: la supuesta situación original (sin especies introducidas en ninguna cuenca), 1991 y 2001. Además, hicimos lo propio con la ictiofauna francesa en 2001. Hasta 2001 se habían detectado en la Península Ibérica 33 especies introducidas en cuencas ibéricas (23 foráneas y 10 translocadas), más del doble de las detectadas en 1991 (16). La proporción media de especies introducidas en las principales cuencas (o conjuntos de cuencas) aumentó del 42 al 52% en estos 10 años. Todo ello ha llevado a un claro proceso de homogenización biótica: las comunidades de peces presentes en las distintas cuencas fueron más parecidas entre sí en 2001 de lo que lo eran antes de la intervención humana (el índice de similitud de Jaccard creció como media un 17% entre las dos situaciones). Sin embargo, la percepción del proceso de homogenización está claramente influenciada por la escala temporal de observación, de forma que al reducirse ésta resulta más probable encontrar fenómenos de diferenciación biótica.

La composición específica de de las comunidades de especies introducidas en las cuencas ibéricas mostró una clara estructuración espacial. Las cuencas más norteñas estuvieron caracterizadas por la presencia de diversas especies de origen europeo y relacionadas con la pesca deportiva. A pesar de que ha habido una clara homogenización biótica entre las ictiofaunas ibéricas y la de Francia, ésta fue especialmente notoria en las cuencas del noreste (Ebro y cuencas catalanas), que albergan comunidades de peces introducidos más parecidas a las de Francia que a las del resto de la Península. Esto, junto al hecho de que gran parte de las especies introducidas hayan sido detectadas por primera vez en estas cuencas, muestra una vía principal de introducción de especies de peces desde Francia a Península Ibérica, a través de las cuencas nororientales ibéricas. Los peces introducidos en la Península Ibérica fueron en su mayoría especies previamente introducidas en Francia, principalmente piscívoros y especies ampliamente introducidas a nivel mundial. Estos resultados permiten prever que nuevas especies de peces tienen más posibilidades de ser introducidas en la Península y qué ruta seguirá el proceso de invasión.

OM6-3**EFFECTO DE LA SALINIDAD EN LA ECOLOGÍA REPRODUCTIVA DE LA GAMBUSIA (*GAMBUSIA HOLBROOKI*)**

Alcaraz C., Benjam L., Benito J., Carol J., García-Berthou E. Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona, E-17071 Girona, (carles.alcaraz@gmail.com)

Las especies invasoras son una de las mayores amenazas a la biodiversidad y uno de los principales motores del cambio ecológico global. La gambusia (*Gambusia holbrooki* y *G. affinis*), a pesar de ser tan sólo nativa de Estados Unidos y Méjico, ha sido introducida en 40 países, siendo en área ocupada, probablemente el pez de aguas dulces más extensamente distribuido. No obstante se conoce poco sobre su ecología y a pesar que diversos estudios han descrito que es muy abundante en aguas dulces disminuyendo en aguas salobres, se desconoce cual es el mecanismo por el que la salinidad limita el éxito invasor de la gambusia.

En mayo de 2003, en el inicio de la época reproductora se muestrearon diversas masas de agua (24 en total) que forman un rango natural de salinidad que va desde aguas completamente dulces (438 $\mu\text{S}/\text{cm}$ o 0,24‰) a hipersalinas (55600 $\mu\text{S}/\text{cm}$ o 38,7‰). Todos los individuos capturados fueron clasificados, sexados, medidos y pesados. En todos los casos donde la gambusia estaba presente un número suficiente de individuos fueron eviscerados (condición somática), las gónadas pesadas y se calcularon los índices gonadosomáticos. Además los huevos presentes en las hembras se clasificaron en los diferentes estadios de desarrollo, contados (fecundidad potencial y real) y pesados.

La salinidad no afectó la estructura de tallas de la gambusia, pero sí se observó una alteración en la composición de sexos con las hembras disminuyendo su proporción con la salinidad. Además, el incremento de salinidad tuvo un efecto muy marcado en el inicio de la reproducción de la gambusia, incrementó el esfuerzo reproductor a costa de reducir la condición somática, además de provocar un adelanto de la maduración sexual.

Cuando la gambusia es sometida a un estrés por salinidad, tiene la capacidad de modificar su estrategia reproductora, de manera similar que cuando es sometida a otros factores de estrés. Entender el mecanismo mediante el cual la gambusia es capaz de adaptar su estrategia a diferentes condiciones, es esencial para entender como ha llegado a ser uno de los vertebrados con más éxito, así como para establecer medidas de control y mejorar la conservación de las especies nativas a las que afecta, como los ciprinodóntidos nativos.

OM6-4**POSSIBLE REASONS FOR THE DECLINE OF TWO NATIVE TOOTHCARPS IN THE IBERIAN PENINSULA: EVIDENCE OF COMPETITION WITH THE INTRODUCED EASTERN MOSQUITO-FISH**Caiola, N.^{1,2}, Sostoa, A. de², Vinyoles, D.² & Casals, F.³¹ Aquatic Ecosystems Unit, IRTA. Apartat de correus 200. 43540 - Sant Carles de la Rápita (Tarragona) Spain. (nuno.caiola@irta.es)² Dept. Animal Biology. University of Barcelona.³ Dept. Animal Production. University of Lleida.

Interactions between adult individuals of the introduced Eastern mosquitofish *Gambusia holbrooki* and two native fish species to the Iberian Peninsula, the Iberian toothcarp *Aphanius iberus* and the Valencia toothcarp *Valencia hispanica*, were studied in mesocosm and laboratory experiments. Eastern mosquitofish always excluded both Valencia and Iberian toothcarp when the ratio introduced-to-native was at unity or favourable to the non-native species. Food availability did not decrease significantly in the mesocosm experimental units. However, specimens of native species had a greater number of empty guts than those of Eastern mosquitofish at the end of the mesocosm experiment. Ethograms were constructed based on qualitative observations in aquaria, with a special emphasis on social behaviours, in particular agonistic (which ultimately were not observed between the species). Satiety (maximum prey number) and voracity (number of prey consumed per unit of time) of the three species were measured in aquaria. The Eastern mosquitofish achieved the highest foraging values (maximum prey =11, at 11–12 prey min⁻¹), whereas Valencia toothcarp achieved the lowest values (maximum prey = 7, at 5–6 prey min⁻¹). The observed interactions between Eastern mosquitofish and the two native species are discussed.

OM6-5**ECOLOGY OF THE EUROPEAN CATFISH (*SILURUS GLANIS*) INTRODUCED IN SPANISH RESERVOIRS**

Carol, J., Benito, J., Benjam, L., Alcaraz, C., Zamora, L., García-Berthou, E. Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona. Campus de Montilivi E-17071, Girona, Spain. (joaquim.carol@udg.es)

The European catfish or wels (*Silurus glanis*) is the largest European freshwater fish and is native to eastern Europe and western Asia. Catfish has been introduced to many European countries and was established in the final reaches of the River Ebro (NE Spain) 30 years ago and nowadays is also established in River Ter (NE Spain) and seems abundant. We provide the first telemetry data on catfish and describe the spring swimming behaviour of adults after quantifying movement patterns throughout the diel cycle in the field. Six individuals of Flix reservoir and four in Riba-roja reservoir (Ebro River) were tagged by intraperitoneal insertion of ultrasonic transmitters, some equipped with a pressure sensor, and their positions were recorded automatically. They showed a marked nocturnal mobility pattern throughout the study. During daytime, they were consistently located in the littoral zone and spent extended periods of the day hidden inside concealed habitats. These catfish used their home range radially, with upstream and downstream excursions followed by returns to previously occupied areas. Significant individual variations in swimming activity were found among the fish and within the 24 h cycle for each fish. Smaller fish showed a mean instantaneous swimming speed of 0.15 BL·s⁻¹ at night but 0.02 BL·s⁻¹ during the daytime. Mean instantaneous swimming speed of larger fish was 0.3 BL·s⁻¹ at night but 0.15 BL·s⁻¹ during the daytime. Data on age, growth, and diet of several Iberian populations of catfish are also presented.

PROGRAMA DE CONTROL DEL CANGREJO SEÑAL (*Pacifastacus leniusculus*) EN ANDALUCÍAVivas, S.¹ & Nebot, B.²¹ Plan Andaluz para el Control Especies Exóticas Invasoras. Tragsa, Polígono Industrial Parsi Cinco s/n, 41016, Sevilla. (mvivas@tragsa.es)² Departamento de Flora y Fauna. Delegación Provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Granada. C/ Marqués de la Ensenada, nº 1, 18071, Granada;

El cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*) es una especie exótica invasora procedente de Norteamérica que, en la actualidad, se encuentra bien distribuida por diferentes ecosistemas acuáticos de todo el continente europeo (Escocia, Inglaterra, Hungría, Italia, etc). En España, se introdujo a mediados de la década de los 70 y, durante los años 80, debido a una política de introducciones encaminada a "sustituir ecológicamente" al cangrejo autóctono ya en desaparición. De esta manera se facilitó su dispersión por diferentes ecosistemas acuáticos de la Península, especialmente en la zona Norte y Centro. En Andalucía, hasta la fecha sólo se conoce una población naturalizada. Esta población ocupa un tramo de sólo unos 900 m. de longitud, habiéndose frenado su expansión hasta el momento por notables cambios en el ecosistema aguas abajo. En Agosto de 2005, la Consejería de Medioambiente de la Junta de Andalucía, dentro del Plan Andaluz para el Control de las Especies Exóticas Invasoras, propuso una serie de actuaciones para el control de esta población por tres razones fundamentales: 1. la protección del cangrejo de río autóctono presente en el área de influencia, 2. la prevención de posibles traslocaciones furtivas de ejemplares a otros cuerpos de agua por parte de particulares y 3. el ensayo de diversos métodos de control/erradicación como prueba piloto. Existen muy pocas actuaciones semejantes que se hallan documentado y, por tanto, esta propuesta se planteó en varias fases de desarrollo, contemplando diferentes aproximaciones metodológicas al problema. Los trabajos comenzaron en Agosto de 2005 y, tras 8 meses de trabajos de esfuerzo continuo de extracción, se presentan los principales resultados obtenidos hasta la fecha. De forma paralela se ha recabado una gran cantidad de datos acerca de la biología de esta especie en la zona, que se presentarán también analizados en profundidad.

BREVE HISTORIA DE LA APORTACIÓN A LA DETERMINACIÓN DE CAUDALES ECOLÓGICOS DESDE LA ESCUELA DE MONTES DE MADRID

Baeza Sanz, D., García de Jalón, D., Alonso, C., Marchamalo, M., Gortazar, J. y Vizcaíno, P.

ETSI de Montes, laboratorio de Hidrobiología. Ecohidráulica S.L. (dobaeza@hotmail.com)

Esta presentación trata de hacer una recopilación de los trabajos que se han llevado a cabo, desde hace casi 20 años, en el laboratorio de hidrobiología para la determinación de caudales ecológicos en España. La evolución, los aportes y las perspectivas de futuro desde este grupo investigador. Se han reunido todos los trabajos científicos realizados, las publicaciones y las aportaciones y comunicaciones científicas, de las que se han extraído por un lado la evolución de los métodos y el panorama de objetivos que cada trabajo trató de abordar. Los trabajos se iniciaron con un proyecto fin de carrera realizado en los ríos Gállego y Tera en el año 1986 (García de Jalón, 1990), proyecto en el que se aplicó la metodología IFIM. Desde este trabajo con los cálculos realizados a mano, hasta los actuales se ha producido una gran transformación tanto en el procedimiento como en el concepto, habiéndose realizado hasta la fecha más de 25 proyectos en los que se han estudiado unos 100 tramos fluviales. Podemos dividir este proceso evolutivo en tres etapas: la prehistoria, en la que aún no existían y no se utilizaban programas informáticos específicos, para realizar las simulaciones e integrar los requerimientos de caudales de las especies. Una segunda, la edad media, en la se produjo la incorporación de sistemas informáticos que integraban la simulación hidráulica y las curvas de preferencia de la fauna, PHABSIM (USGS, 2001) o Rhyhabsim (Jowet, 1998). Finalmente en una tercera etapa, la edad moderna, en la que se ha mejorado la simulación que se hace en dos dimensiones (River 2D), y en la que se probaron nuevas metodologías, de tipo hidrológico por ejemplo (Q25d), y orientaciones conceptuales, tanto del diseño de resultados, ahora se diseñan varios regímenes de caudales ecológicos, como en la visión general, tratamos de obtener resultados más holísticos en los que se consideran las relaciones entre los caudales y varias comunidades biológicas del ecosistema fluvial, además de los peces. Con visión de futuro tratamos de mejorar varios aspectos, por un lado avanzar en el conocimiento de las relaciones que se establecen entre los requerimientos de caudal y las poblaciones biológicas, vegetales y animales del río. La obtención de métodos o herramientas que trabajen mejor en ríos mediterráneos o la involucración en la problemática social integrando las demandas ambientales en el conjunto de gestión del sistema, y aplicando los volúmenes obtenidos a sistemas de gestión de cuenca, para encontrar como afecta a las garantías de abastecimiento, la aplicación de estos caudales.

CUANTIFICACION DE LA ALTERACION DEL REGIMEN FLUVIAL EN LA CUENCA DEL GUADALQUIVIR.Victor Juan Cifuentes Sanchez¹ Emilano Mellado Alvarez²¹ Oficina de Planificación Hidrológica. Confederación hidrográfica del Guadalquivir. (vcjcfuentes@chguadalquivir.es)² Grupo TYPSA. Oficina de Sevilla. Plaza de España, s/n. 41071 Sevilla, España

El régimen de caudal es una de las variables clave de cualquier curso fluvial a la que están finamente adaptadas las comunidades existentes. En el caso del Guadalquivir, el régimen original, máximos invernales y fuertes estiajes, además de una marcada variabilidad interanual se ve completamente alterado por la necesidad de proporcionar riegos entre Mayo y Septiembre a más de 500.000 ha, cuya garantía condiciona radicalmente el régimen fluvial. Los máximos han pasado a ser estivales y los mínimos invernales en extensas porciones de la red fluvial. El presente trabajo propone un indicador capaz de cuantificar esta afección. Es relativamente sencillo de calcular: se basa en la diferencia entre la distribución mensual de las aportaciones normalizadas en régimen restituido a régimen natural y en régimen real (caudales circulantes). Para ello se calculan las dos curvas normalizadas, dividiendo las aportaciones mensuales entre la aportación total anual. La parte común es el valor del indicador. Un segundo paso ha sido extender el índice a toda una red hidrográfica, aprovechando la disponibilidad de datos distribuidos del modelo SIMPA (Centro de Estudios Hidrográficos, CEDEX). Como régimen real (caudales circulantes) se han usado las medias mensuales del periodo 1999/00–2003/04 (pluviometría media en la cuenca del Guadalquivir, 608 l/m²). Como restitución a régimen natural se ha usado la serie 1940/41–1995/96 (pluviometría media en la cuenca, 570 l/m²) realizada con el modelo SIMPA en el *Libro Blanco del Agua*.

APROXIMACIÓN MULTICRITERIO A LA DETERMINACIÓN DE REGÍMENES DE CAUDALES ECOLÓGICOS EN CUENCAS CANTÁBRICAS

Juanes, J.A., Lucas, H., Álvarez, C., Puente, A., García, A., Revilla, J.A. Barquín, J.

Grupo de Emisarios Submarinos e Hidráulica Ambiental, Dept. Ciencias y Técnicas del Agua y del Medio Ambiente, Universidad de Cantabria Avda. Los Castros s/n, 39005 Santander, Cantabria (juanessj@unican.es)

Desde la aprobación de los Planes Hidrológicos, no se han producido avances significativos en la implementación de procedimientos estandarizados para la definición de los regímenes de caudales ecológicos en las diferentes cuencas hidrográficas. Por el contrario, la disparidad de criterios sobre la idoneidad de las técnicas aplicadas en cada caso conduce a una cierta desconfianza sobre los resultados obtenidos. Por otra parte, la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua ha supuesto un cambio conceptual de la gestión de los recursos hídricos que, sin aportar más luz a la resolución del problema metodológico ya existente, demanda el desarrollo de procedimientos que, directa o indirectamente, tengan en cuenta los diferentes compartimentos ambientales asociados al medio fluvial. Con este fin, se llevó a cabo un estudio en toda la red hidrográfica de la Comunidad Foral de Navarra (100 estaciones) en el que se establecieron las bases para la determinación de regímenes de caudales ecológicos a partir de la conjunción de técnicas hidrológicas (QBM), hidráulicas (PM) y biológicas (IFIM), tanto en los tramos de ríos de la cuenca norte como en la del Ebro. Tomando como base dicha propuesta, en el presente trabajo se aplica dicha aproximación multicriterio a la definición de los regímenes correspondientes a todo el ámbito de una cuenca cantábrica, la del Pas-Pisueña. Para ello, se establecieron 8 estaciones en todo el sistema fluvial, en las que se llevó a cabo una campaña de caracterización topográfica e hidráulica. Además, se obtuvieron las series de caudales medios diarios en régimen natural modelado, para un periodo de 30 años. A partir de dicha información se han aplicado tres métodos de cálculo: Caudal Básico de Mantenimiento, IFIM (especies objetivo: trucha, salmón, foxino y anguila), complementado con un procedimiento para la obtención de regímenes mensuales (técnica de optimización en función de los caudales con diferentes probabilidades de ocurrencia para cada mes), y el método del Perímetro mojado. En general, se observa que los métodos hidrológico y biológico proporcionan estimaciones de caudales equivalentes para los meses de estiaje, mientras que el primero (QBM) tiende a subestimar los requerimientos de las diferentes especies piscícolas para periodos de aguas altas. El método hidráulico proporciona un instrumento complementario de comprobación de situaciones limitantes. A partir del análisis estadístico de todos los resultados obtenidos se propone un procedimiento para la integración de dichos enfoques metodológicos en la elaboración y validación en el ámbito de una cuenca de una propuesta de régimen de caudales ecológicos.

STABILITY OF THE FOOD WEB TOPOLOGY IN A COASTAL LAGOON USING ITS C AND N ISOTOPIC SIGNAL

Pretus, J.L.I. & Obrador, B.
 Departament d'Ecologia. Universitat de Barcelona
 (jpretus@ub.edu)

We present results of a 3-years study of the variability and stability of the $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$ of the different trophic compartments of the food web in the Albufera des Grau coastal lagoon (Menorca, Balearic Islands). Samples of phyto and zooplankton and of benthonic and nektonic species were taken monthly from January 2002 to December 2004 and preserved frozen. Replicated samples were then analyzed for the C:N relative composition, and resampled to appropriate weights for IRMS analysis. Both C and N showed strong seasonal and interannual variability. We present box-plots for *Potamogeton pectinatus*, *Ruppia cirrhosa*, *Chaetomorpha crassa*, *Gracilaria* sp., *Polysiphonia* sp., phytoplankton filtered on glass fiber filters, zooplankton collected over 50 μm , *Cardium edule*, *Gammarus aequicauda*, *Sphaeroma hookeri*, *Palaemon serratus*, *Pseudammnicola gasulli*, *Chironomus salinarius*, *Ischnura elegans*, *Chelon labrosus*, *Liza aurata*, *Liza ramada*, *Liza saliens*, *Mugil cephalus*, *Gambusia affinis holbrocki*, *Atherina boyeri*, *Anguilla anguilla*, *Dicentrarchus labrax*, *Fulica atra* and *Tachybaptus ruficollis*. Annual Q-Q plots of the overall species and/or compartments allow for a comparison of the relative position of the taxa and the stability of the food web topology. Strong deviations were observed of the mean values for $\delta^{13}\text{C}$ and $\delta^{15}\text{N}$, particularly for phyto and zooplankton, relative to other trophic positions. However, relative positions were stable for benthonic species, thus the three species of macroalgae were differentiated mainly for its $\delta^{13}\text{C}$, and all them differentiated from macrophytes, with *Ruppia* more enriched in ^{15}N than *Potamogeton*. Consumers were stable in its relative positions between years. *Sphaeroma* was more dependent on macrophytic carbon whereas *Gammarus* and *Chironomus* on macroalgal sources of carbon. e, and its $\delta^{15}\text{N}$ in *Gammarus* was consistently higher than in *Sphaeroma*, as it was for *Ischnura* relative to *Gammarus*, while preserving the same C signature. Zooplanktivorous *Atherina* had the most stable C and N signatures between years, with the highest values for $\delta^{15}\text{N}$ for the pelagic community, similar to *Dicentrarchus* and only surpassed by the benthic predator *Anguilla anguilla*. Overall, up to 4 trophic levels are consistently manifested in the lagoon, if the rule of increase of 3 per mil of N per trophic level is considered.

DO WATER LEVEL FLUCTUATIONS CONTRIBUTE TO A POTENTIAL SEDIMENTARY P MOBILIZATION IN OLIGOTROPHIC HIGH MOUNTAIN LAKES?

De Vicente, I.^{1,2}, Cruz-Pizarro, L.², Andersen, F.¹ and Jensen H.S.¹
¹ Institute of Biology, University of Southern Denmark, Campusvej 55, 5230, Odense M, Denmark. (ivicente@ugr.es, ada@biology.sdu.dk)
² Water Research Institute, University of Granada, Ramon y Cajal 4, 18071, Granada, Spain.

Although water bodies subject to the Mediterranean climate are naturally characterized by extreme fluctuations in their water levels, global climate change may also amplify this seasonal pattern. As a consequence, a part of the lake sediment will be exposed to air-drying which may affect their physico-chemical properties. Actually there exist a controversy about the effect of air-drying and rewetting of lake sediments and soils on the phosphate adsorption and desorption properties.

For that, and because of it is in oligotrophic high mountain lakes, where these sediment and water interactions are likely to play an key role in nutrients dynamics, the main aim of this study is to achieve the impact of sediment desiccation and rewetting on sediment properties. We sampled two oligotrophic high mountain lakes (La Caldera and Rio Seco) located at the Sierra Nevada National Park (Spain). In particular, a set of laboratory experiments was carried out to study the phosphate adsorption and desorption properties of wet and differently air-dried sediments. These properties were related with the organic matter content, sedimentary P pools, Tot-Al, Tot-Fe and with Fe and Al extracted in oxalate (non crystalline forms). Finally, and in order to simulate the effect of the natural re-flooding on air-dried sediment, a complementary experiment was performed for determining the changes of an indicator of phosphate adsorption capacity (i.e. Fe extracted in oxalate) in air-dried sediments after being rewetting for different times (1, 3 and 6 months). Our results have shown that air-drying of sediment from both study lakes results in a substantial decrease in phosphate adsorption capacity (up to 78% in Rio Seco and 65% in La Caldera) as a consequence of a drastic reduction in the content of Fe extracted in oxalate: 93% in Rio Seco and 63% in La Caldera. Implications for lake nutrients dynamic are discussed.

VARIABLES AMBIENTALES RELACIONADAS CON LA DISTRIBUCIÓN DE LA MALVASÍA EN HUMEDALES DEL SUR DE ALICANTE DURANTE UN PERIODO SECO

Armengol, X.¹, Antón-Pardo, M.¹, Atiénzar, F.², Fito, C.¹, Echevarrias, J.L.³, & Barba, E.²

¹ Departament de Microbiologia i Ecologia/ICBiBE. Universitat de València. Dr. Moliner 50, 46100 Burjassot. València. (javier.armengol@uv.es)

² Instituto "Cavanilles" de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universidad de Valencia, Apartado Oficial 22085, 46071 Valencia.

³ Parc Natural El Fondó, Finca El Rincón, Azarbe de Afuera s/n. 03158 San Felipe Neri. Consejería de Territorio y Vivienda.

Durante la primavera y el verano de 2005 estudiamos la distribución y abundancia de la malvasía (*Oxyura leucocephala*) en algunos humedales del sur de Alicante susceptibles de albergar este pato. A su vez, de manera coordinada, realizamos el seguimiento de diferentes variables limnológicas del agua y del sedimento en lagunas someras situadas en dichos humedales, seleccionando zonas con presencia y ausencia de esta especie. Entre las variables analizadas destacan las que determinan el nivel trófico (transparencia, nutrientes, clorofila *a*), las relacionadas con la mineralización, algunas variables morfométricas, cobertura de macrófitos y la cantidad de alimento potencial en el sedimento (principalmente semillas de macrófitos y larvas de quironómidos). Al haber sido 2005 un año muy seco en la zona, las lagunas que habitualmente ocupa este pato estuvieron secas durante la mayor parte del periodo de estudio. Esto repercutió, por un lado, en que la población de malvasía fue muy inferior a otros años más húmedos y, por otro, en que el remanente de individuos que permanecieron en el área se distribuyó de forma más dispersa por diferentes cuerpos de agua. Con los datos de calidad del agua y abundancia de alimento en el sedimento, realizamos un análisis de componentes principales y ordenamos las muestras en función de los tres primeros factores extraídos en dicho análisis. El tercer factor obtenido produce una ordenación de las muestras en las que separa bastante bien las zonas con presencia de malvasía de las zonas en que este pato estuvo ausente. Este tercer factor contrapone la transparencia del agua y la abundancia de macrófitos a la biomasa de quironómidos del sedimento, la concentración de clorofila y la profundidad. Así, encontramos una mayor abundancia relativa de malvasías en aquellas zonas que presentaban una mayor profundidad, biomasa de quironómidos y grado de eutrofia.

UN MODELO CONCEPTUAL SOBRE EL FUNCIONAMIENTO DE LOS RÍOS MEDITERRANEOS SOMETIDOS A PERTURBACIONES NATURALES (RIADAS Y SEQUIAS)

Guerrero, C., Suárez, M.L., Vidal-Abarca, M.R.
 Dept. Ecología e Hidrología. Fac. Biología. Univ. Murcia. Campus de Espinardo 30100 Murcia. España
 (charyvag@um.es)

De todas las perturbaciones naturales que sufren los ríos mediterráneos, las riadas y las sequías se encuentran entre las más habituales e impactantes. De las primeras existe una vasta bibliografía que hace referencia a sus efectos sobre el medio físico, físico-químico, sobre las comunidades biológicas, e incluso sobre parámetros metabólicos y de producción. Para el caso de las sequías, la información es mucho menos abundante y confusa.

La Cuenca del Segura, así como todo el mediterráneo español, es proclive a sufrir avenidas catastróficas y sequías prolongadas. Entre estos eventos extremos, se sitúan las crecidas y estiajes más habituales y predecibles que, junto a los anteriores configuran un cuadro hidrológico temporal extraordinariamente complejo cuyos efectos han sido descritos parcialmente por diferentes autores, incluidos aquellos que afectan a la población humana. La información recogida durante casi dos décadas sobre los efectos de estos eventos en ríos de la Cuenca del Segura, permite elaborar un modelo conceptual sobre el funcionamiento de distintos parámetros físicos, físico-químicos y biológicos en ríos del sureste, en particular y mediterráneos, en general.

Los resultados de este estudio han sido financiados por el Proyecto REN2001-0644-C02-01/HID, Dirección General de Investigación, Ministerio de Ciencia y Tecnología.

OM10-3**COMPOSICIÓN Y DINÁMICA DE LAS COMUNIDADES DE MACROINVERTEBRADOS EPIFÍTICOS ASOCIADOS A *PHRAGMITES AUSTRALIS* EN 11 LAGOS SOMEROS DEL DELTA DEL RÍO LLOBREGAT (BARCELONA, ESPAÑA)**

Cañedo-Argüelles, M & Rieradevall, M.
Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.
Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. España
(mcanedo-arguelles@ub.edu)

Como consecuencia de las grandes obras de infraestructuras que se están llevando a cabo en el Delta del Llobregat (desviación del río, ampliación del puerto, construcción de la tercera pista del aeropuerto), la Generalitat de Catalunya decidió financiar un estudio de caracterización y seguimiento del ecosistema que involucraba a distintos equipos de investigación. El objetivo global del estudio era conocer el efecto de las perturbaciones sobre el ecosistema a través del uso de distintos bioindicadores, uno de los cuales eran las comunidades de macroinvertebrados. Para el estudio de estas comunidades (sobre las que se tenía muy poca información previa) se tomaron muestras de macroinvertebrados en distintos tipos de hábitats, entre los cuales se encuentra el *Phragmites australis*, que es el macrófito dominante en el Delta. La caracterización del hábitat se realizó mediante el análisis de la materia orgánica epifítica y la biomasa fotosintética, así como el análisis de las condiciones físico-químicas del agua. La composición y caracterización de las comunidades de macroinvertebrados se estudió a partir de un muestreo cuantitativo de 11 lagunas con periodicidad estacional. Para el estudio de la dinámica de la comunidad se escogieron las 4 lagunas de mayor tamaño y se estudiaron mensualmente durante 15 meses. Los resultados preliminares nos muestran dos gradientes principales afectando a las comunidades: un gradiente de eutrofia que lleva hacia el empobrecimiento de las comunidades en beneficio de los quironómidos y los oligoquetos, y un gradiente de salinidad que lleva a la sustitución de las comunidades de insectos por las comunidades de crustáceos.

OM10-4**COMPOSICIÓN Y RIQUEZA DE CRUSTÁCEOS E INSECTOS ACUÁTICOS DE LAGUNAS MEDITERRÁNEAS**

Boix, D.¹, Sala, J.¹, Gascón, G.¹, Martinoy, M.², Gifre, J.², Brucet, S.¹, Badosa, A.¹, López-Flores, R.¹ & Quintana, X.D.¹
¹ Instituto de Ecología Acuática, Universidad de Girona, Facultad de Ciencias, Campus Montilivi, 17071 Girona. España. (dani.boix@udg.es)
² Servicio de Control de Mosquitos de la Badia de Roses y Baix Ter. España.

La composición y riqueza de crustáceos (Branchiopoda, Copepoda, Ostracoda y Malacostraca) y de algunos grupos de insectos (Ephemeroptera, Odonata, Heteroptera, Coleoptera y Trichoptera) se ha estimado de 91 lagunas de Catalunya (NE península Ibérica). Las lagunas se han clasificado según la salinidad y permanencia en cuatro tipologías: saladas permanentes, saladas temporales, dulces permanentes y dulces temporales.

Respecto a la composición, las lagunas saladas han presentado una proporción mayor de crustáceos y una menor singularidad. La menor singularidad se explica por la semejanza entre las faunas de las lagunas temporales y permanentes saladas. Se han asociado especies de crustáceos e insectos con cada una de las tipologías de lagunas. Así, *Heterocypris incongruens*, *Mixodiaptomus kupelwieseri*, *Megacyclops viridis* y *Canthocamptus staphylinus* se han asociado a las lagunas dulces temporales; *Pleuroxus aduncus*, *Cypridopsis vidua*, *Macrocyclus albidus* y *Cloeon inscriptum* con las lagunas dulces permanentes; y *Cyprideis torosa*, *Calanipeda aquaedulcis*, *Lekanesphaera hookeri* y *Gammarus aequicauda* con las lagunas temporales y permanentes saladas. De forma similar se ha asociado grupos faunísticos, en función de su riqueza, con las tipologías de lagunas. Por ejemplo, Coleoptera, Cladocera y Malacostraca se han asociado a las lagunas dulces temporales, dulces permanentes y saladas permanentes/temporales, respectivamente.

La tipología de laguna con la mayor riqueza acumulada no ha coincidido con la tipología con mayor riqueza por visita: las lagunas dulces temporales alcanzan la mayor riqueza por visita, mientras que las dulces permanentes alcanzan la mayor riqueza acumulada. Al ser diferente el número de lagunas muestreadas de cada tipología, la comparación estadística se ha realizado en base a la riqueza por visita. No se ha obtenido diferencias significativas entre la riqueza por visita de las lagunas permanentes y temporales, en cambio, sí que se han obtenido diferencias significativas entre las lagunas saladas y dulces.

OM10-5**RELACIÓN ENTRE ESTRATEGIAS VITALES DE LOS MACROINVERTEBRADOS Y LAS CARACTERÍSTICAS DEL HÁBITAT EN MARISMAS MEDITERRÁNEAS**

Gascón, S., Boix, D., Sala, J. & Quintana, X.D.
Instituto de Ecología Acuática. Universitat de Girona. Facultat de Ciències.
Campus de Montilivi s/n. 17071 Girona. España.
(email: stephanie.gascon@udg.es)

Se han estudiado los factores determinantes (temporalidad, fase de inundación, ciclos de inundación) para las estrategias vitales de los macroinvertebrados (organismos > 100 µm) en una marisma mediterránea. Se compararon los resultados con los obtenidos mediante una aproximación taxonómica. El trabajo se realizó durante dos ciclos de inundación (de Noviembre 1997 a Julio 1998, y de Noviembre 1998 a Julio 1999). Las muestras de macroinvertebrados se capturaron mensualmente de 6 lagunas (2 de aguas temporales, 2 de aguas semipermanentes y 2 de aguas permanentes). Los organismos fueron asignados a distintos grupos funcionales en función de su estrategia vital (según su capacidad para sobrevivir la desecación, su capacidad de dispersión, y la necesidad de agua para reproducirse). La temporalidad del agua resulta el factor que explica mayor variabilidad utilizando la aproximación taxonómica y con grupos funcionales. La variabilidad temporal interanual (entre ciclos de inundación) también queda reflejada con las dos aproximaciones. Sin embargo, la variabilidad temporal intraanual (distintas fases de inundación) sólo se pone en evidencia usando los grupos funcionales. Por otra parte, trabajos anteriores han establecido la importancia de las fluctuaciones del nivel de agua para las comunidades bentónicas de marismas, por lo que se ha estudiado la respuesta de las especies que configuran estos grupos funcionales a las fluctuaciones del nivel de agua. En la mayoría de grupos funcionales (todos los que están adaptados a pasar la fase seca, o tienen dispersión activa) la respuesta de las especies a las fluctuaciones del nivel del agua son similares, dentro de un mismo grupo funcional. Únicamente para el grupo funcional que engloba las especies que presentan una total dependencia del agua se observan distintas respuestas a las fluctuaciones del nivel de agua.

OM10-6**¿EXISTE SEGREGACIÓN EN LA ALIMENTACIÓN ENTRE LOS ESTADIOS DE DESARROLLO DE CRUSTÁCEOS PLANCTÓNICOS? EL CASO DE *CALANIPEDA AQUAEDULCIS* Y DE *DAPHNIA MAGNA***

Compte, J., Brucet, S., Boix, D., Lopez-Flores, R. & Quintana X.D.
Instituto de Ecología Acuática. Universitat de Girona. Facultat de Ciències.
Campus de Montilivi s/n. 17071 Girona. España.
(u1033770@correu.udg.es)

La importancia de los copépodos en las redes tróficas de los sistemas acuáticos ha sido ampliamente estudiada. Pero es novedoso el hecho de hacerlo desde la óptica de la diversidad de tamaños y en humedales mediterráneos costeros. El objetivo de este trabajo es comprobar si existe una segregación del alimento entre las diferentes fases de desarrollo del calanóide *Calanipeda aquaedulcis* (frecuente en los humedales costeros dels Aiguamolls de l'Empordà, NE península Ibérica) y compararlo con un cladócer, *Daphnia magna*, que es una especie de alimentación no selectiva.

Durante el experimento se realizaron varias incubaciones con individuos de diferentes fases de desarrollo de *C. aquaedulcis* y *D. magna*. Para ello se utilizaron botellas Winklers con fitoplancton y bacterioplancton, además de los crustáceos, que se incubaron durante 24 y 48 horas *in situ*. Posteriormente se analizó el fitoplancton y bacterioplancton restante de la incubación y se comparó con un control (incubación sin la presencia de los crustáceos). Aunque no se ha observado relación entre el tamaño del alimento y la fase de desarrollo en ambos crustáceos, en el caso de *C. aquaedulcis* existe selectividad en la ingestión de determinados taxones.

OR1.6-4**VALORACIÓN DE CAUDALES AMBIENTALES MEDIANTE MÉTODOS DE SIMULACIÓN DEL HÁBITAT EN LOS RÍOS DE LAS CUENCAS INTERNAS DE CATALUÑA****Hernández, A.B.¹, Martínez-Capel, F.¹, Peredo, M.¹, Munné, A.²**¹ Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (Univ. Politécnica de Valencia). E.P.S. Gandía. Ctra. Nazaret-Oliva s/n. Grao de Gandia, 46730 Valencia (fmcapel@dihma.upv.es).² Agència Catalana de l'Aigua. c/ Provença, 204-208. 08036 Barcelona. Catalunya.

Desde la Agencia Catalana del Agua se aprobó, en Noviembre de 2005, el Plan Sectorial de Caudales de Mantenimiento (PSCM) para las cuencas internas de Cataluña, en el cual se define un régimen de caudales en 320 tramos de la red fluvial capaces de mantener el funcionamiento, composición y estructura de los ecosistemas fluviales en una calidad aceptable. Por tanto, el caudal de mantenimiento o, en este caso, también ambiental, se estima para mantener un hábitat fluvial con capacidad para sostener la vida de la ribera y del medio acuático. El PSCM se ha sustentado en la valoración del método QBM (desarrollado por el equipo del Dr. Palau-UdL) y otros estadísticos ambientales comúnmente usados en otros países (Q300, 2Q7, etc.) en base a series diarias de caudales restituidos al régimen natural mediante el uso del modelo Sacramento de precipitación escurrentía.

En el presente trabajo se han valorado, en 10 tramos fluviales representativos con características y contextos diferentes, los caudales ambientales calculados en el PSCM. Para ello se realizó la topografía e hidrometría en dichos tramos, aplicándose posteriormente el método de simulación del hábitat físico, para distintas especies representativas según cada caso. La simulación se ha realizado con modelos bi-dimensionales en 7 tramos y uni-dimensionales en los otros 3. A partir de la simulación del hábitat se analizaron las curvas de hábitat potencial útil (HPU) y la calidad media del hábitat (ICH), tanto en su relación con el caudal como en el marco temporal del régimen propuesto en el PSCM. La simulación bi-dimensional ha permitido realizar un análisis espacial explícito de la calidad del hábitat, para los caudales propuestos, incluyendo el análisis de conectividad. En este trabajo se pretende presentar algunos casos y la metodología empleada para analizar y realizar propuestas sobre el régimen ambiental propuesto en el PSCM.

OR1.6-5**ESTIMACIÓN DEL CAUDAL MÍNIMO ECOLÓGICO MEDIANTE SIMULACIÓN DEL HÁBITAT Y LA CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO JÚCAR****Martínez-Capel, F.¹, Paredes-Arquiola, J.¹, Hernández, A.B.¹, Ferrer, F.J.²**¹ Inst. Ingeniería del Agua y Medio Ambiente (Univ. Politécnica de Valencia). E.P.S. Gandía. Ctra. Nazaret-Oliva s/n. Grao de Gandia, 46730 Valencia (fmcapel@dihma.upv.es).² Confederación Hidrográfica del Júcar. Av. Blasco Ibañez, 48. Valencia.

Esta comunicación trata de la estimación de posibles alternativas de caudal mínimo ecológico para el río Júcar, que se realizó basándose en la simulación del hábitat para especies autóctonas (loina, barbo, cacho y blenio) y de la calidad del agua. A partir de información aportada por el CEDEX y la C.H. del Júcar, se calibró un modelo hidráulico preexistente para distintos caudales, según tres tramos del río Júcar desde Tous hasta el azud de la Marquesa. A partir de los datos disponibles de idoneidad de microhábitat, para cada género de peces, se estimó la variación del hábitat potencial útil (HPU) con el caudal. Dada la curva de caudales clasificados restituidos en régimen natural, se simuló la variación histórica natural de la cantidad (HPU) y calidad del hábitat. Estos análisis aportaron valores mensuales mínimos aproximados de 11 (tramo alto), 4.5 (tramo medio) y 9 m³/s (tramo bajo). En segundo lugar se realizó un análisis uni-dimensional de la fragmentación del hábitat en términos del área habitable, número de parches y su tamaño medio. Éste mostró un valor crítico de caudal de 3m³/s. En tercer lugar, se utilizó un modelo de calidad del agua de la parte baja del río Júcar, calibrado con datos de 4 años, para analizar distintos escenarios y determinar los caudales mínimos para el mantenimiento de vida piscícola (aguas ciprínícolas). Dicho modelo indicó valores críticos de 2-3m³/s, que se han considerado como el umbral crítico mínimo a respetar bajo cualquier escenario de gestión del recurso hídrico. En cualquier caso, el caudal de la zona baja entre azudes se consideró como un caso aparte de este análisis. El modelo de calidad es unidimensional, advectivo-dispersivo, y tiene en cuenta los vertidos puntuales, los retornos difusos de los riegos y los aportes de los afluentes inferiores del Júcar

OR1.6-6**ESTABLECIMIENTO DE CAUDALES ECOLÓGICOS MÍNIMOS EN CHILE****Riestra Miranda Francisco**Director Regional, Dirección General de Aguas, Región de Aysén, Chile. (francisco.riestra@mop.gov.cl)

Teniendo como fundamento la Constitución Política de la República de Chile, Art. 19, N° 8, la Ley de Bases del Medio Ambiente, Ley 19.300, Artículos N° 41 y 42; el respeto de derechos de terceros y lo establecido en la Política Nacional de recursos Hídricos y las Modificaciones del Código de Aguas del año 2005, Art. 129, bis 1; la Dirección General de Aguas estima necesaria la regulación del uso o aprovechamiento de los recursos hídricos de acuerdo a la normativa vigente; teniendo presente la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente, debiendo para ello establecer un "caudal ecológico mínimo" en las Resoluciones de Derechos de Aprovechamiento de Aguas, aspecto que ha sido considerado de hace más de diez años.

Para estimar el caudal ecológico mínimo se puede utilizar diversas metodologías: Métodos de Base Hidrológica, Métodos de Estimación Hidráulica, Métodos de Estimación de Hábitat y Métodos de Respuestas Biológicas.

Para la estimación de los Caudales Ecológicos Mínimos para la Resolución de Solicitudes de Derechos de Aprovechamiento de Aguas han sido utilizados métodos hidrológicos, considerando información que está disponible para toda solicitud y es útil para su determinación.

Por otra parte, la sustentabilidad e integridad de un ecosistema acuático no se asegura con el mantenimiento de un caudal mínimo constante a través de todo el año, además los requerimientos para la preservación de la naturaleza y la protección del medio ambiente está dada principalmente por el régimen natural de caudales considerando las variaciones en los caudales de flujo del río, a lo menos dentro de un período anual (estacionalidad), por ello, dentro del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA) se han establecido históricamente caudales ecológicos que consideran dicha fluctuación para proyectos de embalses o con extracciones de agua importante.

Si bien en el SEIA las metodologías han sido establecidas caso a caso, con la experiencia y conocimiento acumulados desde 1996 y la complejidad de los proyectos, lo importante ha sido mantener un caudal ecológico mínimo y su fluctuación estacional, permitiendo mantener los procesos aguas abajo, considerando la supervivencia de las especies, la mantención de los ecosistemas acuáticos y las actividades que se desarrollan en el río.

OR1.6-7**PROPUESTA DE BIOINDICADORES BASADOS EN PECES Y PLANTAS ACUÁTICAS PARA EVALUAR CAMBIOS EN LA SALINIDAD EN EL ESTUARIO DEL RÍO GUADIANA****Blanco-Garrido, F.¹, Hermoso, V.¹, Martín, A.¹, Peña, J.², Macías, F. J.², Avilés, J.³ & Prenda, J.¹**¹ Dpto. Biología Ambiental y Salud Pública, Campus Universitario de El Carmen, Universidad de Huelva.² Dpto. Ciencias Agroforestales, Campus Universitario de La Rábida, Universidad de Huelva.³ CEDEX, Ministerio de Fomento. Madrid

A pesar de su singularidad e importancia ecológica y económica, muchos estuarios se ven afectados por múltiples actuaciones humanas. En el caso del Guadiana, como en el resto de los ríos ibéricos, la regulación de caudales provoca cambios en los parámetros físico-químicos del agua del estuario y por ende, en la biocenosis que alberga. En este trabajo se propone un sistema bioindicador, basado en peces y plantas, útil en la detección de cambios en la salinidad del estuario del Guadiana, promovidos por la construcción de la presa de Alqueva y por otros embalses cercanos al estuario. La comunidad de peces se muestreó en noviembre de 2004 en ocho localidades, entre el Puerto de la Laja y la desembocadura del río, abarcando el estuario fluvial, medio y bajo. En cada punto se utilizó una combinación de trasmallos, nasas, trampas de rejilla y trampas de botella. Además se muestrearon tres tributarios de la margen izquierda del Guadiana con pesca eléctrica y el tramo final del río mediante redes de arrastre. El muestreo de vegetación se realizó en dos periodos, uno en noviembre de 2004 (21 puntos, muestreo cualitativo de presencia-ausencia) y otro en abril de 2005 (29 localidades, muestreo cuantitativo de coberturas lineales de especies). Con los datos de abundancia de peces y de coberturas lineales de plantas, y mediante el empleo de análisis de componentes principales se identificaron diferentes asociaciones de especies. Cada asociación estuvo vinculada con determinadas características ambientales, siendo la conductividad del agua el principal factor estructurador de las comunidades de peces y plantas. A partir de las asociaciones de especies y mediante análisis de correlación entre la abundancia de las especies de peces, las coberturas de especies vegetales y la conductividad del agua fue posible seleccionar un conjunto de especies con potencial bioindicador de cambios en la salinidad del estuario. Del conjunto inicial de 28 especies de peces se seleccionaron dos como candidatos, el barbo picón (*Barbus comizo*) y el gobio de arena (*Pomatoschistus microps*). Del grupo de plantas (226 en total) 10 mostraron tener un potencial bioindicador: *Arthrocnemum macrostachium*, *Sarcocornia perennis*, *Halimione portulacoide* y *Spartina densiflora*, típicas de zonas salinas, y *Rumex crispus*, *Mentha suaveolens*, *Oenanthe crocata*, *Iris pseudacorus*, *Lithrum salicaria* y *Phragmites australis*, especies más abundantes en el estuario fluvial. Tanto los peces como las plantas seleccionadas explicaron un alto porcentaje de la varianza en la conductividad del agua, superior al 85% en ambos casos.

OR1.6-8**EPILITHIC DIATOM ASSEMBLAGES IN GUADIANA BASIN RIVER (SW SPAIN) AND THEIR RELATIONSHIP TO ENVIRONMENTAL CHARACTERISTICS**

Urrea, G.¹, Nieva, A.², Sáez, D.³, Sabater, S.¹

¹ Institute of Aquatic Ecology, University of Girona. (gemmaurrea@hotmail.com)

² Confederación Hidrográfica del Guadiana.

³ URS.

The distribution of epilithic diatom assemblages from the Guadiana river basin were examined in relation to physiography, water chemistry and river habitat. Multivariate analyses were used to identify the assemblages distribution and the major environmental gradients influencing community variation.

Two major distribution and environmental gradients were detected. The first one was related with the eutrophy, separating a group of taxa characteristic of confined channels in agricultural lands, with waters showing high nutrient values, from others in oligotrophic waters. The community thriving in eutrophic waters is represented by the diatom taxa *Navicula accomoda*, *Nitzschia umbonata* and *Navicula atomus*. The oligotrophic waters were characterized by the taxa *Cymbella microcephala*, *C. cymbiformis* and *Anomooneis vitrea*. The second environmental gradient was related with physiography and ionic composition, and separates two groups. One composed by site at the upper part of the basin (Alto-Guadiana and Gígüela), with carbonated rocks. This group is characterized by taxons like *Cymbella helvetica*, *Diatoma moniliformis*, and *Cymbella affinis*. The second group is composed by fast-flowing, highland rivers with siliceous bedrock, being *Tabellaria flocculosa*, *Fragilaria capucina* var. *rumpens* and *Gomphonema angustum* the most characteristic taxa.

OR2.6-1**MÉTODOS ECOTOXICOLÓGICOS ALTERNATIVOS PARA LA EVALUACIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES DE SUSTANCIAS CONTAMINANTES EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS**

Carlos Barata

Laboratorio Toxicología Ambiental, Universidad Politécnica de Catalunya.

Los métodos existentes para evaluar la calidad ecológica de las aguas fluviales mediterráneas se basan casi exclusivamente en análisis químicos, alteraciones en la estructura de las comunidades y/o en pruebas de toxicidad estandarizadas realizadas en el laboratorio. Los citados métodos presentan sus limitaciones en cuanto que ignoran aspectos fundamentales del funcionamiento del sistema fluvial, utilizan escenarios de exposición y respuestas biológicas de escasa relevancia ecológica y muchas veces son equívocos al establecer el agente causal del deterioro observado.

Esta ponencia se pretende implementar los sistemas existentes de evaluación de calidad ecológica de las aguas superficiales mediante el desarrollo y aplicación sistemas integrales de monitoreo biológico que proporcione información sobre la biodisponibilidad de contaminantes y sus efectos ecológicos.

A tal efecto se presentan resultados concretos sobre la bioacumulación de contaminantes en diversos organismos, de las respuestas específicas de toxicidad y de las relacionadas con procesos ecológicos. Éstos incluyen: el uso de bioensayos de campo para evaluar alteraciones en la función del ecosistema fluvial en base a efectos en el consumo de biomasa vegetal y detritus por parte de macro invertebrados de la fauna fluvial mediterránea; el uso de biomarcadores bioquímicos e histopatológicos en organismos para caracterizar la biodisponibilidad de contaminantes y efectos específicos de compuestos con un modo de acción específico (neurotoxicidad, estrés oxidativo).

Finalmente los bioensayos anteriormente mencionados serán contrastados con métodos de evaluación de la calidad ecológica vigentes, basados en estudios de diversidad de especies de macroinvertebrados y pruebas de toxicidad de laboratorio.

OR2.6-2**DETERMINACIÓN DEL RIESGO ECOLÓGICO EN COMUNIDADES BENTÓNICAS POR USO DE PLAGUICIDAS EN LA SUBCUENCA DEL RÍO TRAIGUÉN, IX REGIÓN, CHILE**

Bejcek A.¹, Mendoza J.¹, Encina F.¹ y Palma R.²

¹ Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Casilla 15-D, Temuco, Chile. (fencina@uct.cl)

² Departamento de Protección de Recursos Naturales, Servicio Agrícola y Ganadero, Casilla 16-D, Temuco, Chile. (rodrigo.palma@sag.gob.cl)

Los plaguicidas utilizados en las actividades agroforestales presentan un riesgo ecológico sobre las comunidades bentónicas al alcanzar por deriva cursos de aguas superficiales. En la subcuena del río Traiguén, se ha realizado trabajos donde se ha establecido que la comunidad bentónica está expuesta a un alto riesgo potencial presentado por los pesticidas. Frente a esta situación, se determino el efecto de la toxicidad de un herbicida Simanex[®] 50F (ingrediente activo Simazina) y un fungicida Duett[®] Basf (ingrediente activo Carbendazim) presentes en el curso de agua. Para tal efecto se realizaron bioensayos de toxicidad aguda, en dos especies nativas de macroinvertebrados bentónicos con relevancia ecológica para el sistema, por un período de tiempo de 48 horas, a distintas concentraciones: 30,000- 35,000- 40,000- 47,000 y 50,000 ug/l para Simazina y 25,000- 50,000- 75,000- 90,000 y 100,000 ug/l para Carbendazim. Los resultados indican un LC₅₀ 48 horas de 41,66 ug/l y 43,42 ug/l de Simazina y Carbendazim respectivamente. Con los resultados de efectos y exposición, se integro la información para estimar el riesgo ecológico a través de la metodología propuesta por la Comunidad Europea (1996), presentándose un riesgo potencial para la comunidad bentónica del río Traiguén en presencia de los pesticidas considerados.

OR2.6-3**DETERMINACIÓN DEL EFECTO DEL FUNGICIDA BENOMILO SOBRE LAS VARIABLES POBLACIONALES DE CERIODAPHNIA RETICULATA**

Surizaray E.G.,García-Martínez Y.G.,Luna-Ramírez R.,Rodríguez-Andrade O., Mangas-Ramírez E.

Laboratorio de Limnología. Escuela de Biología. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Ciudad Universitaria. Edificio 76. C.P 72570, Puebla, México.

(emangasmx@yahoo.com.mx)

El presente bioensayo se realizó utilizando el fungicida benomilo, debido a que es uno de los más empleados en cultivos agrícolas mexicanos. A través de las lluvias o los diferentes sistemas de riego es llevado por lixiviación a los sistemas acuáticos.

Con el objetivo de conocer el efecto que este fungicida tiene sobre las poblaciones planctónicas, se realizó un experimento construyendo una tabla de vida con *Ceriodaphnia reticulata* (Crustácea:Cladocera) para determinar el efecto de toxicidad crónica sobre sus variables poblacionales. Los organismos se sometieron a diferentes concentraciones de benomilo proveniente de una solución madre de 500 mgL⁻¹, por un periodo de 24 horas para determinar la CL₅₀ (concentración letal media); posteriormente se efectuó una prueba crónica por triplicado utilizando las siguientes concentraciones: 0.03 mgL⁻¹, 0.06 mgL⁻¹, 0.12 mgL⁻¹, 0.26 mg L⁻¹, 0.52 mg L⁻¹ y un grupo testigo. El alimento utilizado fue *Chlorella vulgaris* a una densidad de 1 x 10⁶ cél. mL⁻¹. Los conteos se realizaron diariamente contabilizando y eliminando a los neonatos producidos. Los resultados mostraron una inhibición significativa en la tasa reproductiva de todos los lotes experimentales, esta reducción afecto la tasa de incremento poblacional propiciando decrecimientos en todos los lotes experimentales. Se comparan los resultados con otro tipo de plaguicidas que muestran un efecto diferente en las tasas reproductivas.

Proyecto apoyado por CONACYT-SEMARNAT 2002-C01-0805.



EL PROCESO DE EUTROFIZACIÓN CULTURAL DE LA ALBUFERA DE VALENCIA DESCRITO POR LA DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE LOS COMPUESTOS LIPÍDICOS EN UN TESTIGO SEDIMENTARIO

Sánchez-Ferrer, N.¹, López, J.F.², Camacho, A.¹, Miracle, M.R.¹, Vicente, E.¹ & Grimalt, J.²

¹ Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva & Departamento de Microbiología y Ecología Universidad de Valencia. E-46100 Burjassot. Valencia. España. (niesanfe@alumni.uv.es)

² Departamento de Química Ambiental. Instituto de Investigaciones Químicas y Ambientales. CSIC. J. Girona 18-26. 08034 Barcelona. España.

En el presente trabajo se muestran los resultados obtenidos a partir del análisis de un testigo sedimentario de 60 cm de longitud extraído en la zona SO de La Albufera de Valencia. Esta laguna somera, separada del litoral mediterráneo por una restinga de 1-2 Km, ha sufrido cambios en su topografía a lo largo de su historia debido tanto a la acción humana como al proceso natural de colmatación por los aportes fluviales. El acusado proceso de eutrofización cultural en las últimas décadas sumado a los cambios de temperatura y salinidad que han tenido lugar en los últimos siglos ha ocasionado que las poblaciones de algas y macrófitos acuáticos hayan sufrido cambios en cuanto a composición de especies y abundancia de las mismas a lo largo de este tiempo.

Los primeros centímetros de la zona superior del testigo sedimentario se caracterizan por una clara dominancia de lípidos de origen microbiano procedentes de organismos del plancton, además en esta zona la elevada concentración de esteroides saturados, C₂₇ y C₂₉, reflejan la existencia de anoxia en los niveles superficiales del sedimento. Actualmente las aguas de La Albufera presentan unas altísimas concentraciones de fitoplancton con comunidades dominadas por cianobacterias y, por otro lado, la gran cantidad de materia orgánica en las aguas, ya sea producida de forma autóctona por el fitoplancton o aportada por los vertidos de aguas residuales que aun recibe el sistema, permite alcanzar altas concentraciones de bacterias heterótrofas en las aguas del lago. Por tanto, prácticamente la mitad del testigo obtenido correspondería al periodo posterior al desencadenamiento del acusado proceso de eutrofización que hoy padece La Albufera. Sin embargo, hacia una profundidad aproximada de 30 cm encontramos una distribución de compuestos lipídicos de cadena intermedia, en concreto ácidos grasos, alcoholes y alcanos de longitudes máximas de cadena comprendidas entre 24 y 25 átomos de carbono que son constituyentes típicos de macrófitos acuáticos y que corroborarían la existencia de una etapa clara en la historia reciente de la laguna, documentada, por otro lado, por testimonios históricos. Por último, en las capas más profundas del sedimento se observa una composición lipídica constituida mayoritariamente por alcanos (n-C₃₁), esteroides, alcoholes y ácidos grasos típicos de fanerógamas no necesariamente acuáticas.

DINÁMICA TEMPORAL Y USO DEL HÁBITAT POR PARTE DE LA COMUNIDAD DE PECES DE UN HUMEDAL DE DOÑANA BAJO INFLUENCIA FLUVIAL Y ESTUÁRICA

Hermoso, V., Blanco-Garrido, F. & Prenda, J.

Dpto. Biología Ambiental y Salud Pública, Campus Universitario de El Carmen, Universidad de Huelva. (virgilio.hermoso@dbasp.uhu.es)

Los ecosistemas acuáticos costeros juegan un importante papel dentro del ciclo vital de numerosas especies, muchas de interés para el hombre. Sin embargo, estos medios están sometidos en la actualidad a innumerables presiones y alteraciones antrópicas. El conocimiento de su funcionamiento ecológico y de la influencia de los factores ambientales sobre las comunidades bióticas juega, por tanto, un papel clave en la gestión eficaz de estos humedales. Con este trabajo se pretende indagar en el efecto de las condiciones ambientales sobre la dinámica de la comunidad de peces del Lucio del Cangrejo, un humedal somero del norte de la marisma de Doñana. El funcionamiento hídrico de este sistema es muy complejo por el diverso origen y calidad del agua: fluvial procedente del río Guadiamar, estuárica del bajo Guadalquivir y de origen antrópico, consecuencia principalmente de los desagües del arrozal. Ello se ve acentuado por el manejo artificial de canales y compuertas. La comunidad íctica de este espacio fue muestreada bimensualmente a lo largo de un ciclo hidrológico completo en seis localidades distribuidas por todo el área de estudio. Adicionalmente se tomaron medidas de algunas características fisicoquímicas del agua y del hábitat (pH, temperatura, conductividad, oxígeno disuelto, turbidez y profundidad). La ictiofauna estuvo compuesta por 12 especies, de las que las generalistas *Liza ramada* y *Cyprinus carpio* fueron claramente dominantes. La comunidad mostró un claro patrón temporal constatado a través de la evolución de los parámetros descriptores de la misma (Abundancia, Riqueza y Diversidad), y por la sucesión de la importancia relativa de cada una de las especies. Esta evolución se pudo explicar por el gradiente de condiciones ambientales observado a lo largo del ciclo anual. La comunidad de invierno, con más profundidad y menor conductividad del agua, estuvo definida por una mayor abundancia de individuos de tallas grandes y la presencia de *Barbus sclateri* (especie dulceacuícola). En verano, con cuerpos de agua más someros y salinos, esta comunidad fue sustituida por otra que se caracterizó por la presencia de individuos y especies de pequeña talla. A mediados de este proceso, en primavera, se acreditó la llegada activa de alevines de mugilidos y el uso del Lucio como zona de reproducción para otras especies, como *Gambusia holbrooki* y *C. carpio*.

EL REGISTRO SEDIMENTARIO DE DIATOMEAS EN UN LAGO DE LA ANTÁRTIDA MARÍTIMA (ISLA LIVINGSTON, SHETLANDS DEL SUR) COMO INDICADOR DE CAMBIOS CLIMÁTICOS DURANTE EL HOLOCENO

Tejero, I.¹, Toro, M.², Justel, A.³, Quesada, A.¹ & Rochera, C.⁴

¹ Departamento de Biología, Universidad Autónoma de Madrid 28049, Spain.

² Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX), Madrid 28005, Spain.

³ Departamento de Matemáticas, Universidad Autónoma de Madrid 28049.

⁴ Departamento de Microbiología y Ecología. Universitat de Valencia.46100 Burjassot. Spain. (manuel.toro@cedex.es)

El presente trabajo se encuadra dentro del proyecto LIMNOPOLAR, de investigación multidisciplinar, cuyo objetivo es estudiar los ecosistemas acuáticos antárticos no marinos como sensores ambientales de posibles cambios climáticos. Se estudia el registro de las comunidades microfósiles de diatomeas en un testigo de sedimento de 59 cm. de longitud, obtenido en un lago antártico (lago Limnopolar, Península de Byers, Isla Livingston, Shetlands del Sur, Península Antártica), analizando su respuesta frente a posibles cambios ambientales acaecidos durante el Holoceno. Se correlacionan estos cambios con resultados obtenidos en estudios paleolimnológicos precedentes en la región de estudio (Península Antártica) mediante los niveles de tefra (cenizas volcánicas) identificados a lo largo del testigo de sedimento. La comunidad de diatomeas del sedimento (77 especies determinadas) se compone en su mayoría de especies de carácter cosmopolita, indicadoras de ambientes oligotróficos, con ausencia de taxones planctónicos, y con una estructura muy similar a la de otros lagos estudiados en la región de las Shetlands del Sur. Se citan 3 nuevas especies para esta área geográfica: *Diademsis subantarctica*, *Diademsis langebertalotii* y *Stauroneis acuta*. Con los resultados obtenidos hasta la fecha, se elabora una reconstrucción paleoclimática a gran escala basada en los cambios observados en la comunidad de diatomeas (composición y abundancia) a lo largo del testigo de sedimento, así como en la ecología de las especies determinadas. Se muestra que la Península de Byers ha sufrido varios cambios ambientales desde su deglaciación, hace más de 4750 años, presentándose un óptimo climático antártico, situado en torno al año 3000 BP. Del año 3000 al 1400 BP, el clima se encrucece, mostrando un período de frío extremo en torno al año 1500 BP, con un pulso posterior más cálido alrededor del 1400 BP. Desde esa época hasta la actualidad, tiene lugar un período irregular, en el que se suceden periodos más fríos con otros ligeramente más cálidos, mostrando una leve tendencia general al aumento de las temperaturas a partir del año 800 BP hasta la actualidad.

La finalización del estudio paleolimnológico del sedimento del lago Limnopolar, analizando otras variables físico-químicas y biológicas, así como su datación con técnicas radiométricas más precisas, permitirá reconstruir con mayor precisión temporal la magnitud y evolución de los cambios climáticos recientes.

'ORNITOLIMNOLOGÍA' EN DOÑANA. LOS EFECTOS DE LAS AVES ACUÁTICAS SOBRE LOS INVERTEBRADOS Y LOS MACRÓFITOS EN LAS MARISMAS

Rodríguez Pérez, H y Green, AJ.

Departamento de Biología Aplicada. Estación Biológica de Doñana (CSIC). Avd. de María Luisa s/n, 41013 Sevilla. (hector@ebd.csic.es)

El papel de las aves acuáticas puede ser muy importante en el funcionamiento de determinados sistemas acuáticos, especialmente en los humedales someros y las zonas palustres temporales, aunque habitualmente es obviado. Concretamente el flamenco (*Phoenicopterus ruber*), por su carácter gregario y la gran biomasa que suponen poblaciones en las marismas de Doñana, está bajo sospecha como actor principal de cambios en las condiciones ecológicas de ciertas zonas de las marismas.

A través de experimentos de exclusión, hemos comprobado los efectos que las aves acuáticas en su conjunto, y los flamencos en particular tienen sobre los invertebrados del bento y de la columna de agua, así como sobre los macrófitos en dos áreas distintas de las marismas de Doñana. Una de las experiencias se desarrolló en un área de marisma transformada en balsas someras (de aproximadamente 1 Ha) de piscicultura extensiva, durante un ciclo completo repartido en cuatro periodos de tres meses, de forma que quedasen recogidos los cambios fenológicos en la abundancia de las aves, así como la dinámica de las poblaciones de invertebrados y macrófitos en los resultados del experimento. Con tal propósito se instalaron dos tipos de cercados de exclusión (3x3 m), así como sus correspondientes controles convenientemente replicados. Uno de los tipos sólo excluía a los flamencos y el otro excluía a todo tipo de aves.

El otro experimento de exclusión se realizó en dos 'lucios' de la marisma del Parque Nacional de Doñana durante un único periodo de inundación, pero en este caso sólo se instalaron cercados que excluían flamencos y controles.

Hemos encontrado efectos significativos debido a los efectos de los flamencos y/o del conjunto de las aves acuáticas en muchas de las variables analizadas. Los efectos más destacables han sido, la reducción de los macrófitos por herbivoría, pero también por el pisoteo de los flamencos, registrándose porcentajes de reducción de hasta el 78 y el 29% respectivamente. También hemos encontrado cambios significativos en descriptores de la comunidad de invertebrados, como riqueza taxonómica y diversidad, así como en las abundancias y tamaños medios de los invertebrados más abundantes. Las reducciones de biomasa por el efecto de las aves llegaron al 75% para el caso del zoobentos y hasta el 94% para la biomasa de los invertebrados de la columna de agua.

OR2.9-2**EL ANÁLISIS DE CUENCAS SEDIMENTARIAS EN PALEOLIMNOLOGIA**

Soria, A.R., Pérez, A., Luzón, A., Mayayo, M.J. & Sánchez, J.A.
Dpto. Ciencias de la Tierra. Fac. Ciencias. Univ. Zaragoza. c/Pedro Cerbuna 12, 50.009 Zaragoza. (anasoria@unizar.es)

La Paleolimnología es una ciencia estrechamente relacionada con la Geología. Sin embargo algunos autores han llamado la atención sobre el hecho de que los estudios del Cuaternario y de los sistemas lacustres recientes han estado dominados en los últimos años mas por los aspectos biológicos que por las propiedades geológicas de las secuencias lacustres (Valero-Garcés et al., 2003). Esta ausencia de estudios geológicos interdisciplinares está llevando a un desconocimiento del funcionamiento de los sistemas lacustres a nivel de cuenca sedimentaria, puesto que la mayoría de las conclusiones que se obtienen de estos estudios se realizan casi exclusivamente a partir de la evolución de materiales obtenidos en un único sondeo.

Los sistemas lacustres son parte integrante de una cuenca sedimentaria concreta, y por lo tanto están afectados por un abanico de procesos y cambios que no se restringen únicamente al binomio clima vs procesos antrópicos, ya que los procesos geodinámicos e hidrogeológicos (entendiendo por tales, aspectos como subsidencia, tectónica, variaciones en la evolución hidrogeológica,...) pueden producir modificaciones muy sustanciales en la evolución sedimentaria de estos sistemas.

Esta problemática es posible abordarla dentro del marco conceptual del "Análisis de cuencas sedimentarias", ampliamente utilizado para el estudio de sistemas lacustres en el registro fósil. La aplicación de esta metodología de trabajo en la Laguna de Gallocanta nos ha permitido dividir su registro sedimentario holoceno en tres estadios evolutivos que se suceden en el tiempo. El más antiguo responde a medios de llanura aluvial distal, el segundo estadio representa un amplio lago carbonatado somero, mientras que en el tercer estadio se produce un cambio a condiciones de sedimentación lacustre salina-carbonatada que son las que imperan en la actualidad. El cambio en las condiciones de sedimentación lacustre entre el estadio 2 y el 3 podría ser consecuencia de una etapa de mayor aridez. Sin embargo los estudios hidrogeológicos y sedimentológicos que estamos realizando ponen de manifiesto la posibilidad de que tal cambio esté controlado por modificaciones en el sistema hidrogeológico, directamente relacionado con la evolución geodinámica de la cuenca. Estas modificaciones originaron una notable reducción de sistema acuífero que alimentaba la laguna durante el estadio 2, dando lugar, para el estadio 3, a un trasvase de aguas subterráneas a las cuencas vecinas de los ríos Piedra y Jiloca, reduciéndose considerablemente los aportes de agua a la cuenca endorreica en la que se encuentra esta laguna.

OR2.9-4**LA EVOLUCIÓN LACUSTRE EN CUENCAS GEOLÓGICAMENTE ACTIVAS: ESTUDIO DE CASO EN LA FAJA VOLCÁNICA MEXICANA**

Vilaclara, G.¹, Cuna, E.¹, Robledo, R.¹ W & Martínez-Mekler, G.²

¹ Limnología Tropical, FES-IZTACALA, UNAM. Ap.Postal 314, 54000-Tlalnepantla, Edo. Mex., México. (gloria@geofisica.unam.mx)

² Centro de Ciencias Físicas, UNAM, Ap.Postal 48-3, 62251 Cuernavaca, Morelos, México.

El paradigma de evolución lacustre tiene como eje rector endógeno el paulatino azolve del lago y, como consecuencia, su progresiva somerización, el acortamiento del eje luz-gravedad y el incremento en el trofismo. Tales conceptos han emergido del estudio de lagos en latitudes templadas, donde la cuenca lacustre se ve afectada principalmente por cambios climáticos y recientemente antropogénicos, que afectan concomitantemente su historia. Este marco de referencia ha de ser revisado y ampliado cuando la actividad geológica participa en la modificación de la cuenca lacustre.

La región del centro de México, conocida como Faja Volcánica Mexicana, es una región muy activa desde el punto de vista tectónico y volcánico. En su zona oriental se ha estudiado un yacimiento laminado, probablemente del Plioceno, en el que se intercalan estratos de diatomita con cenizas volcánicas. Los restos dominantes de diatomeas señalan lo que fue un cuerpo de agua dulce, alcalino y meso-eutrófico. La secuencia lacustre indica que hubo cambios importantes en la profundidad del paleolago, asociados probablemente con cambios geológicos de su cuenca hidrológica. En la parte más antigua, la flora es de diatomeas bentónico-perifíticas y abundan las laminaciones de dominancia de terrígenos. En la parte más reciente se observan dos secciones asociadas con diferentes diatomeas planctónicas, que revelan un cambio hacia una progresivamente mayor profundidad, así como indicios de variaciones en la actividad volcánica relacionados con la disminución de tefras intercaladas. La lectura del registro es el del paso de aguas muy someras a un lago que cambió de menos a más profundo. Una explicación inmediata para el aumento del tirante de agua sería la de un incremento en el cociente precipitación/evapotranspiración. Sin embargo, las diatomeas indican el mismo tipo químico de agua a lo largo de las secuencias analizadas, sin evidenciar fenómenos de dilución o concentración. Otra explicación más probable puede ser geomorfológica: la actividad geológica a la que se vio constantemente sometida la región afectaron también la cuenca lacustre, aumentando su capacidad para acumular agua y generar un cuerpo de agua que evolucionó de somero a profundo a pesar del acúmulo progresivo de sedimentos.

OR2.9-3**PAST PHOTOTROPHIC ORGANISM ASSEMBLAGES INFERRED FROM THE PRESERVED PIGMENTS IN SEDIMENT SEQUENCES**

Romero L.¹, Vicente E.¹, Camacho A.¹, Keely, B. J.² and Miracle M.R.¹

¹ Dpt. of Microbiology and Ecology, University of Valencia and Institute Cavanilles of Biodiversity and Evolutionary Biology, E-46100, Burjassot, Valencia (Spain). (eduardo.vicente@uv.es)

² Dpt. of Chemistry, University of York.

Water level fluctuations have an effect on lacustrine ecology, mainly due to a structuring role in spatial and temporal extension and functioning of planktonic-littoral and aquatic-terrestrial transition zone. Lagunillo del Tejo is a circular closed pond located in a karstic region in the Iberian Range (Cuenca). During the last two decades, water table fluctuations were observed (5 to 11.5 m) which were correlated with dry and wet climatic periods in the region. The aim of this study is to assess the changes in primary producer community over last centuries and elucidate if climatic perturbations conditioned biotic composition of the food web autotrophic component.

Photosynthetic pigments and their derivatives extracted from the sediment core were analysed by HPLC techniques and multivariate statistical analysis (PCA) was applied to these data to explore the relationships between pigment components. The first three PCA factors explained 34.78%, 17.67% and 8.87% of the variability, respectively. The combination of factor 2 and 3 gave the best discrimination between compounds, since factor 1 scores were related with the abundance of the different compounds in samples. PCA second factor segregates between the pigment remains from planktonic community composed by cyanobacteria, chlorophytes, cryptophytes and purple sulphur bacteria and the pigments from the macrophytes and the periphyton community related with the littoral environment. These shifts in community composition are interpreted as fluctuations in the water level, which are conditioned by aquifer levels during past dry and wet periods. On the other hand, PCA third component is mainly related with the variation of the anoxygenic photosynthetic bacterial community and differentiates core sequences with green sulphur bacteria derivatives from those with oxidized derivatives of purple sulphur bacteria. Although photosynthetic sulphur bacterial community composition is associated with differences in light quality and light and sulphide availability, interpretation of the climate forcing factor involved is difficult. Photosynthetic pigments and derivatives in Lagunillo del Tejo paleolimnological record have been shown to be useful biomarkers of past phototroph assemblages and lacustrine system responses to environmental variability, which in this case could be specially useful to infer climate changes and rainfall.

OR2.9-5**ARE THE ECOLOGICAL CHANGES OBSERVED ELSEWHERE IN REMOTE UNACIDIFIED LAKES INDICATIVE OF GLOBAL TEMPERATURE CHANGE? A STUDY CASE: LAKE REDON (PYRENEES)**

S. Pla¹, J. Catalan²

¹ Department of Geography, University, Loughborough, Leicestershire, LE11 3TU UK. (s.pla-rabes@lboro.ac.uk)

² CSIC-UB Limnology Group. Centre for Advanced Studies of Blanes (CEAB), CSIC, Accés Cala St. Francesc 14, Blanes 17300, Spain.

Using paleolimnological analysis similar unprecedented regimen shifts in algal assemblages have been detected in an increasing number of sites in the north hemisphere, which shows a typical hockey stick shape. Temperature records during the last two centuries are also showing similar shape, consequently a number of papers have concluded that the main driving force on those remote lake ecosystems is climate warming through different mechanisms. In contrast, diatoms responses during the last two centuries in a set of Rocky Mountains have been related with an increase in atmospheric nitrate deposition. In addition, points on that atmospheric nitrate deposition cause eutrophication in a set of remote oligotrophic lakes. Both factors could be a main ecological driver in a Pyrenean lake (Lake Redon). Hence, diatoms and chrysophytes cysts variability are parallels to climate temperature records. Moreover, their response shows a seasonal component, which could be indirectly related with climate due to their effect in water stratification patterns (ice-cover, summer stratification and overturn periods). Nevertheless, seems that there is an ecological threshold around the beginning of the XX century from which algal responses are stronger to climate warming.

In Lake Redon the arrival of atmospheric pollution, could be tracked by SCP's (spherical carbonaceous particles, derived from fuel combustion). The apparent ecological threshold from which algal assemblages respond stronger to climate warming is contemporaneous to SCP's arrival in the lake ecosystem. In addition, there are several remote sites, where similar species shifts occurs, that are also showing stronger responses to climate warming after the arrival of SCP's. Therefore a question would be if hockey stick shapes observed elsewhere are due to climate warming and/or due to atmospheric pollution.

Finally, if atmospheric pollution is playing an important role in those remote ecosystems as paleolimnological data suggest would be a need to develop temporally dynamic reference states which allow for global shifts in climate.

DETERMINACIÓN DEL RIESGO ECOLÓGICO POR USO DE CARBENDAZIM USANDO MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS EN UN RÍO DEL SUR DE CHILE

Encina F. ¹, Mendoza J. ¹, Bejcek A. ¹, Palma R. ²

¹ Facultad de Recursos Naturales, Universidad Católica de Temuco, Casilla 15-D, Temuco, Chile. (fencina@uct.cl)

² Departamento de Protección de Recursos Naturales, Servicio Agrícola y Ganadero, Casilla 16-D, Temuco, Chile. (rodrigo.palma@sag.gob.cl)

En áreas donde se efectúan actividades de agricultura intensiva, como en el caso de la subcuenca del río Traiguén, IX región de Chile, aguas superficiales presentan un alto riesgo de contaminación por deriva de pesticidas cuyos efectos estarían relacionados con la declinación de poblaciones naturales de los invertebrados acuáticos, importante eslabón de los sistemas fluviales. Frente a este potencial riesgo, se efectuaron pruebas de toxicidad comunitarias por un periodo de 28 días, mediante sistemas de ríos. Se evaluaron los efectos agudos y crónicos de 4 especies nativas con relevancia ecológica de la comunidad bentónica a distintas concentraciones (0, 10, 100 y 1.000 µg/l) con el fungicida Duett (ingrediente activo Carbendazim). Los resultados del NOEC Comunitario fue de <10 µg/l, lo que señala que la comunidad expuesta al tóxico se ve afectada en su supervivencia. Además fue registrada la respuesta aguda a través del aumento de la deriva de las especies durante 24 horas de exposición en los tratamientos iguales o superiores a 100 µg/l. Finalmente se evaluó el Riesgo Ecológico usando la metodología propuesta por la Comunidad Europea (1996) y la Distribución de la Sensibilidad de las Especies (SSDs), obteniéndose que si existe un riesgo potencial sobre el ecosistema acuático del río Traiguén por uso de Carbendazim.

PRINCIPIOS GENERALES PARA LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LOS RÍOS EN EL CONTEXTO DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

González del Tánago, M y García de Jalón, D.

E.T.S. Ingenieros de Montes, Universidad Politécnica de Madrid

La restauración ecológica de los ríos representa el conjunto de acciones encaminadas a devolver al río su estructura y funcionamiento como ecosistema acuático, de acuerdo a unos procesos y una dinámica similar a la que correspondería en condiciones naturales, o que establecemos como “de referencia” del buen estado ecológico.

Los proyectos de restauración deben de incluir, por tanto, no solo la descripción de la problemática actual sino también la caracterización de la “imagen objetivo” de la restauración, o condición de referencia, con la consiguiente justificación de esta última.

En este trabajo se propone una metodología para la elaboración de los proyectos de restauración fluvial, haciendo especial hincapié en la descripción de la condición de referencia a la que se tiende con la restauración, en el diagnóstico de la situación actual, y en la evaluación de las actuaciones proyectadas en cuanto a su efecto a medio y largo plazo en la dinámica fluvial. Asimismo se desarrollan unos criterios para el seguimiento de los proyectos realizados, a través de variables cuantificables pre- y post-proyecto.

RESTAURACIÓN DE POBLACIONES DE CANGREJO DE RÍO (*AUSTROPOTAMOBIVS PALLIPES*) EN ANDALUCÍA. PRIMEROS DATOS SOBRE LA INVERSIÓN DE LA TENDENCIA REGRESIVA DE LA ESPECIE EN EL PERIODO 2002-2006

Galindo Parrilla, F.J., Nebot Sanz, B.

Dirección General de Gestión del Medio Natural
Consejería de Medio Ambiente-Junta de Andalucía

Durante los últimos cinco años se lleva a cabo la ejecución del programa de conservación y gestión del cangrejo de río (*A. pallipes*) en la Comunidad de Andalucía cuya finalidad es invertir la fuerte tendencia regresiva detectada a nivel regional, valorada en un 55% cada 10 años, lo que ha motivado su catalogación como especie “En peligro de extinción”. Finalizada una primera fase en la que se determinó la distribución y problemática de la especie, así como la potencialidad del territorio para acoger nuevas poblaciones, actualmente se acomete la puesta en marcha del recién redactado “Plan de recuperación de las poblaciones de cangrejo de río en Andalucía”. Dicho plan se sustenta sobre cuatro ejes fundamentales: 1. Actuaciones directas sobre la especie (cría en cautividad y traslocaciones desde poblaciones silvestres), 2. Protección efectiva del hábitat tomando como unidad de gestión el área vertiente al tramo ocupado, 3. Control de especies exóticas de cangrejos y 4. Educación ambiental y formación al personal directamente implicado con el medio fluvial. Hasta ahora se han realizado un total de 64 traslocaciones desde poblaciones silvestres en los últimos tres años, con una efectividad del 73%, consiguiendo frenar e invertir el declive poblacional. Se analizan diferentes variables implicadas (densidad, físico-química, índice refugios, IHF, QBR, usos de suelo, uso público, etc.) en la efectividad de dichas actuaciones como experiencia previa para actuaciones similares en otras áreas mediterráneas. Se exponen datos preliminares de incidencia de las poblaciones de cangrejo autóctono sobre comunidades de anfibios y macroinvertebrados, basado en seguimiento in-situ de dichos organismos en áreas de influencia del crustáceo, exponiendo recomendaciones para las acciones de traslocación. Por otro lado, se analiza la efectividad de las actuaciones de control y seguimiento del hábitat y las poblaciones, en la supervivencia de la especie y en el diagnóstico de las causas de mortandad masiva para las poblaciones andaluzas durante los últimos cinco años. Asimismo se expone los convenios con particulares como herramienta de gestión. Por último se presenta el proyecto de centro de cría y conservación de especies de aguas continentales como piedra angular en la conservación del cangrejo de río autóctono y la trucha común en Andalucía. Para conseguir el stock reproductor se están iniciando ensayos de cultivo a la espera de obtener los resultados del estudio de variabilidad genética y filogenia actualmente en desarrollo en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid.

LIFE HISTORY OF THE BURROWING MAYFLY *EPHORON VIRGO* (EPHEMEROPTERA: POLYMITARCIDAE) IN THE LOWER EBRO RIVER (NE SPAIN). A COMPARATIVE STUDY AFTER 18 YEARS

Cid, N.¹, Ibáñez, C.¹, Prat, N.²

¹ Unitat Ecosistemes Aquàtics. IRTA. Ctra. Poble Nou s/n. Ap. Correus 200. 43540 Sant Carles de la Ràpita (Tarragona). Catalunya. España.

² Dept. Ecologia. Fac. Biologia. Univ. Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. Catalunya. España
(nuria.cid@irta.es)

Life cycle of the burrowing mayfly *Ephoron virgo* was studied during spring and summer 2005 in the lower Ebro River (NE Spain). This univoltine specie remains in a diapause egg stage during autumn and winter and begins a larval stage after eclosion when a threshold temperature is reached in mid April. Last instar nymph (named subimago) precedes adult emergence, which is carried out when a number of degree days (dd) have been accumulated.

Larval densities were obtained using a surber sampler and adult were collected by light attraction trapping. Adult sex ratio was calculated. Body length, head width and wingpad length were measured for each nymph and several regression and frequency distribution analysis were performed to determine growth patterns along different stages. Production rates were also measured.

Degree days required from eclosion to first adult emergence were calculated from water temperature, obtaining a total of 827 dd. We observed that 2005 nymph development reaches the maximum growth peak one month before than in 1987 and adult emergence peak was also earlier. Thus, we can conclude that life cycle has been advanced. Adult sex ratio in 2005 was characterized by the major presence of females, just the opposite case observed in 1987.

Environmental data variables have been analysed and will be related to *Ephoron virgo* development.

OM7-4**CARACTERIZACIÓN DE LA CUENCA DEL RÍO METZTITLÁN CON BASE EN LA ENTOMOFAUNA ACUÁTICA**

Juárez-Flores, J.¹, **García-Calderón, J.L.**¹ y Contreras-Ramos, A.²

¹ Depto., de Hidrobiología. DCBS. Universidad Autónoma Metropolitana – Iztapalapa. San Rafael Atlixco 186. Col. Vicentina, Iztapalapa, 09340, México, D.F. (jlgc@xanum.uam.mx)

² Centro de Investigaciones Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Ciudad Universitaria. Carretera Pachuca-Tulancingo Km 4.5 s/n Mineral de la Reforma, Hidalgo 42184, México.

El presente estudio tiene como objetivo caracterizar la cuenca del río Metztlán dentro de la Reserva de la Biosfera con el fin de plantear alternativas de conservación y manejo de la cuenca con base en la riqueza de insectos acuáticos y diversos parámetros limnológicos (temperatura, velocidad de la corriente, nutrientes, oxígeno, etc.). El estudio se realizó durante un ciclo anual con muestreos trimestrales en siete estaciones situadas a lo largo de 75 km en el río Metztlán, Hidalgo, Méx., a lo largo del cauce se aprecian tres diferentes zonas; zona alta, con una estación, zona encañonada (media) con 4 estaciones y la zona baja con dos estaciones. La colecta fue mediante el uso de una red de bentos con un área de 259 cm² y removiendo el sustrato frente a la boca de la red en una distancia de un metro, la identificación se realizó a nivel de género.

De los resultados preliminares se puede observar que las estaciones localizadas en la zona encañonada presentan las mejores condiciones físicas y químicas, el oxígeno disuelto (O.D) presenta las concentraciones más altas y a su vez las más bajas de nutrimentos. La velocidad de la corriente en abril es menor (0- 5 m/seg.), y noviembre presenta los mayores valores (4- 18 m/seg.), consecuentemente este último es el mes que presenta la menor riqueza en todas las estaciones. Se encontraron un total de 24,739 organismos correspondientes a 63 géneros, 10 órdenes y 42 familias. Los ordenes Coleoptera, Trichoptera y Ephemeroptera cuentan con la mayor riqueza de géneros (14, 14 y 10) géneros respectivamente, mientras que Collembola, Megaloptera y Neuroptera, presentan la menor riqueza de géneros (1). De los resultados obtenidos se puede decir que la zona encañonada es la que presenta las mejores condiciones para el establecimiento de la entomofauna acuática.

OM7-5**ALTERACIONES HIDROLOGICAS EN EL CURSO INFERIOR DEL RIO EBRO A LO LARGO DEL PRESENTE SIGLO**

Sánchez, R.¹, Ibáñez, C.¹, Prat, N.²

¹ Unitat d'Ecosistemes Aquàtics. IRTA-CA. Ctra. Poble Nou s/n. Apartat de Correus 200. 43540 Sant Carles de la Ràpita Tarragona. España

² Dept. Ecología. Fac. Biología. Univ. Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. España
(rafael.sanchez@irta.es)

Las obras hidráulicas suponen perturbaciones en los ríos que pueden alterar su régimen hidrológico, modificar el ciclo de nutrientes y actuar como trampa de sedimentos. El objetivo del presente trabajo era caracterizar la evolución en el régimen hidrológico del río Ebro en su curso inferior, utilizando para ello estadísticos hidrológicos que han sido citados en la bibliografía internacional por su presumible significado ambiental.

Para llevar a cabo este estudio, han sido incorporadas series inéditas de caudales que han servido para ampliar y revisar a escala diaria los datos disponibles en los organismos oficiales, organizando las mismas en cuatro periodos históricos bien diferenciados por su nivel de desarrollo tecnológico y su intensidad en el uso del agua.

Los resultados ponen de manifiesto que si bien el régimen hidrológico natural del río Ebro estaba caracterizado por una alta variabilidad, esta variabilidad estaba sujeta a patrones y valores umbrales bien definidos. Los primeros cambios hidrológicos se hicieron notar de forma significativa a principios de siglo por la amplia capacidad de derivación de los grandes canales de regadío que afectan principalmente a sus caudales mínimos. Con el incremento espectacular del número y capacidad de grandes embalses en la cuenca en la década de los años 60, los cambios hidrológicos afectan tanto al régimen de mínimos como a los caudales altos por efecto de la laminación de crecidas. En el periodo más reciente, unido a una mayor intensificación en el uso del agua en la cuenca, se observa la recuperación de los caudales mínimos, la minimización de los caudales medios, la eliminación de las crecidas y la desaparición de sus patrones estacionales históricos.

OR1.7-1**AQUATIC MICROBIAL DIVERSITY: CAN IT BE DETERMINED?**

Carlos Pedrós-Alió

Institut de Ciències del Mar, CMIMA-CSIC, P. Marítim de la Barceloneta 37-42, 08003 Barcelona, Spain
(cpedros@icm.csic.es)

Estimates of the order of magnitude for the total number of microbial species on Earth range from 10³ to 10⁹. Despite global dispersal of microorganisms, the number is probably rather large. The total biodiversity of an ecosystem is composed of two elements. First, a set of abundant taxa that carry out most ecosystem functions, grow actively and suffer intense losses through predation and viral lysis. These taxa are retrievable with molecular techniques, but difficult to grow in culture. And second, there is a seed-bank of many rare taxa. These taxa are not growing or grow very slowly, do not experience viral lysis and predation is reduced. These taxa are seldom retrieved by molecular techniques, but many can be grown in culture, thus explaining why “*everything is everywhere*”.

OR1.7-2**VIABILITY AND IMPACT OF DUST-CARRIED BACTERIA ON MICROBIAL COMMUNITIES FROM HIGH MOUNTAIN LAKES**

A. Hervàs¹, I. Reche^{2,3}, R. Morales-Baquero^{2,3}, R. Sommaruga⁴, Ll. Camarero¹, and E. O Casamayor¹

¹ Group of Limnology, Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC), Accés Cala St. Francesc 14, 17300 Blanes, Spain. (ahervas@ceab.csic.es)

² Departamento de Ecología, Facultad de Ciencias, Universidad de Granada, Spain

³ Instituto del Agua, Universidad de Granada, Spain

⁴ Laboratory of Aquatic Photobiology and Plankton Ecology. Institute of Ecology, University of Innsbruck, Austria

As consequence of the Global Change, generation of atmospheric aerosols and remote deposition has increased largely in the last years. Thus, long-range transport of dust, nutrients, toxic chemicals but also microorganisms is an increasing transport process at the global scale. Recent studies indicate that living bacteria, fungi and viruses travel thousands of km around transported in plumes of African desert dust and reach remote environments. High mountain lakes exemplify remote systems usually far away from human impact where aquatic biota undergoes extreme physical conditions such as low temperatures and high UV exposure. In addition, lakes are ice-covered most of the year and are very sensitive to environmental changes. Therefore, high mountain lakes are very convenient model systems to test perturbations linked to Global Change. We are using DNA-based molecular techniques for identifying both air-borne bacteria and bacteria inhabiting remote high mountain lakes. We have selected a south-north gradient of high mountain lakes along Europe (Sierra Nevada, Pyrenees and Alps). Through empirical and experimental approaches we are studying environmental factors that determine *in situ* bacterial composition and those that constraint or enhance the success of dust-carried bacteria. We obtained DNA from dust collected in Sierra Nevada (Spain) during a Saharan dust event, and from laboratory enrichments. After PCR amplification and 16S rRNA gene cloning on DNA obtained from laboratory enrichments 4 main phylotypes were predominantly recovered. The sequences obtained indicated that members of the *Proteobacteria* group were enriched. This result indicated that such species are widespread distributed and reach remote areas with potential capacity for colonization. This research is sponsored by Foundation BBVA.



OR1.9-3

USE OF FUNCTIONAL GENES TO ASSESS THE ACTIVITY OF FRESHWATER PLANKTONIC *CRENARCHAEOTA* WITHIN THE CARBON AND NITROGEN BIOGEOCHEMICAL CYCLES

Auguet J-C¹, M. Llíros², M.A. Vich¹, C.M. Borrego² & E.O. Casamayor¹

¹ Group of Limnology. Centro de Estudios Avanzados de Blanes, CEAB-CSIC. Accés Cala Sant Francesc, 14. 17300 Blanes, Girona.

² Grup d'Ecologia Microbiana Molecular, Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona, Campus de Montilivi, Girona. Spain. (jcauguet@ceab.csic.es)

The biogeochemical cycles of carbon and nitrogen are at the basis of fundamental processes (e.g. CO₂ fixation, respiration and nitrogen fixation) necessary for the functioning of any ecosystem. Furthermore, they concern some timely ecological problems at the Earth scale such as the greenhouse effect or water eutrophication. Prokaryotes, both *Bacteria* and *Archaea*, are crucial players involved in the biochemical cycling of these elements due to its metabolic plasticity, ubiquity and abundance. Up to recently, *Archaea* were considered to be mostly restricted to extreme environments but application of culture-independent molecular techniques has revealed that its diversity and metabolic capabilities are substantially larger than previously assumed. Especially relevant are the recent findings that suggest that marine and freshwater *Crenarchaeota* could act as chemoautotrophs, fixing inorganic carbon in the dark using ammonia as energy source. It is however unknown to which extend these microorganisms participate to carbon and nitrogen biogeochemical cycles in aquatic ecosystems.

To help to answer these questions, the use of functional genes coding for key enzymes involved in the metabolism of carbon and nitrogen is of great potential. In this study, we have focused on the diversity of genes coding for the Acetyl CoA carboxylase (a key enzyme in the 3-hydroxypropionate cycle, the main pathway of CO₂ fixation in *Crenarchaeota*) and for the A subunit of the ammonia monooxygenase (*amoA*). We have designed specific primers for both genes and we have used them in PCR-DGGE fingerprinting and cloning of selected samples from both two well known stratified lakes (Lake Vilar and Lake Cisó in the karstic area of Banyoles, Girona) and laboratory enrichments. After an overview on the genetic diversity of such genes and the identification of crenarchaeal targets, they will be used as biomarkers for monitoring *in situ* expression by real time-PCR and assess the potential activity of *Crenarchaeota* in natural habitats.

OR1.9-5

NUEVA ESTRATEGIA PARA EL AISLAMIENTO DE MIEMBROS NO CULTIVADOS DEL BACTERIOPLANKTON LACUSTRE

Gich, F.^{1,2}, Schubert, K.¹, Bruns, A.¹, Hoffelner, H.¹ & Overmann, J.¹

¹ Bereich Mikrobiologie, Ludwig-Maximilians-Universität München, Maria-Ward-Str. 1a, 80638 München, Germany.

² Instituto de Ecología Acuática, Univ. de Girona, Campus de Montilivi, 17071 Girona. España. (frederic.gich@udg.es)

Se ha combinado una nueva técnica para el cultivo de procariotas (MicroDrop) con *fingerprinting* genético de alta resolución con el objetivo de obtener aislados de microorganismos planctónicos de tres ambientes lacustres (lagos Starnberger See, Walchensee y Zwischenahner Meer). En total se obtuvieron 570 cultivos bacterianos. La mayoría de los cultivos se relacionaron filogenéticamente con especies no cultivadas de las subdivisiones α -*Proteobacteria*, β -*Proteobacteria*, *Actinobacteria*, *Firmicutes* y *Cytophaga-Flexibacter-Bacteroides* (CFB). De acuerdo con estos resultados se realizó el *fingerprinting* genético de las comunidades naturales del bacterioplankton para los cinco grupos mencionados. Se amplificaron secuencias parciales del gen del 16S rRNA para cada grupo mediante PCR que fueron posteriormente separadas en electroforesis en gel de gradiente desnaturizante (DGGE). Uno de los filotipos fue identificado en 14 cultivos diferentes, representando por tanto el microorganismo más frecuente en la colección de cultivos. Tres de estas 14 cepas (so36, so42 y wo26) fueron caracterizadas con mayor detalle. La secuenciación completa del gen del 16S rRNA mostró un 93% de similitud con el representante cultivado filogenéticamente más próximo, *Sandaracinobacter sibiricus*. El nuevo tipo bacteriano es aerobio estricto, capaz de utilizar numerosas fuentes de carbono y contiene bacterioclorofila *a*. Este nuevo microorganismo, designado como *Sandarakinorhabdus limnophila* (so42^T=CECT 7086^T), es el primer aislado planctónico de ambiente lacustre del grupo de las bacterias aerobias fototróficas descrito hasta el presente. La técnica de hibridización dot-blot mostró que este microorganismo se encuentra presente en lagos de diferente estado trófico y que puede constituir hasta el 2% de la comunidad microbiana.

OR1.9-4

LINKING BIODIVERSITY AND FUNCTIONALITY OF MICROBIAL COMMUNITIES IN FRESHWATER ENVIRONMENTS: A PROTEOMICS APPROACH

Osuna, M.B.¹, J Abian², CM Borrego³ & E.O. Casamayor¹

¹ Group of Limnology. Centro de Estudios Avanzados de Blanes, CEAB-CSIC. Accés Cala Sant Francesc, 14. 17300 Blanes, Girona.

² CSIC/UAB Proteomics Laboratory. Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona, IIBB-CSIC/IDIBAPS, Roselló 161, 08036 Barcelona. Spain.

³ Instituto de Ecología Acuática, Universidad de Girona, Campus de Montilivi, E-17071 Girona. Spain. (email: bosuna@ceab.csic.es)

Microorganisms play a crucial role in any geochemical cycle and the detailed study of these links in natural ecosystems can add valuable information for the integration of functional, biochemical, and physiological aspects of biogeochemical processes. Unfortunately, the study of *in situ* prokaryotic communities is riddled with obstacles and originates one of the greatest knowledge gaps in the biological and environmental sciences. With the development of DNA-based molecular techniques, the study of diversity of microorganisms has advanced significantly. However, linking diversity and functionality is still a hard task for microbial ecologists and there is an urgent need for developing new tools for the study of prokaryotic activity *in situ*. The study of the entire protein profile, known as "proteome", complements and extends the studies based on DNA. It permits to identify key proteins directly involved in different biological processes, to analyze changes associated with specific processing and to observe differences in protein expression levels to obtain a global and integrated view on cellular processes. Although in its infancy, the application of this approach in microbial ecology yields a flourishing discipline known as meta-proteomics, i.e., the study of the whole microbial community proteome to gain access for functionality studies. The central principle of environmental proteomics is that total protein expression is specific to the conditions experienced by the organisms. By means of a comparative study on protein composition under different ecological conditions valuable information can be obtained from the expression of certain proteins in environmental processes. We are using two well-known stratified lakes (Lake Vilar and Lake Cisó in the karstic area of Banyoles, Girona) as natural model systems for testing proteomics in the field and investigate biogeochemical cycling under anaerobic conditions. Despite their proximity (1 km of distance) the two lakes present very different chemical characteristics and microbial populations. The expression of multiple proteins can be closely related to stress or to specific environmental conditions and following spatio-temporal changes in the proteomic fingerprinting (studied by 2D electrophoresis and subsequent identification of selected proteins by mass spectrometry) can help in structure-function studies. Such environmental "prokaryotic metabolic state" will be related to ecological variables measured *in situ* to study the influence of environmental physico-chemical factors on community responses, and to both spatio-temporal variability and community structure determined by DNA-based studies. Whereas other molecular techniques are powerful tools to identify the different microbial species, proteomics provides a novel route to study functional aspects.

OR2.9-1

PALEOHIDROLOGIA EN LAGOS KARSTICOS MEDITERRANEOS: LA LAGUNA DE ZOÑAR (CÓRDOBA)

Martín-Puertas, C.¹, Morellón, M.², Valero Garcés B.L.², Mata, P.¹, Moreno, A.², González-Sampériz, P.²

¹ Dpto. Cristalografía y Mineralogía. Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, Universidad de Cádiz. 11510, Puerto Real, Cádiz. (celia.martin@uca.es)

² Instituto Pirenaico de Ecología, CSIC. Apdo 202, 50080, Zaragoza.

La reconstrucción de la evolución paleoambiental en ambientes lacustres basada en estudios pluridisciplinarios de sondeos proporciona información acerca de las respuestas del lago a variaciones climáticas y a las actividades antrópicas que han ocurrido a lo largo de su historia. La laguna de Zoñar es la más profunda (14 m) y extensa (37 ha de superficie) de los 10 lagos que forman la Reserva Natural de Lagunas del Sur de Córdoba. En el año 2004 se recuperaron 3 sondeos de 4 a 6 m de longitud con un sistema de plataforma flotante y sondeador Kullenberg que representan uno de los registros sedimentarios más continuos de la zona meridional de la Península Ibérica.

El principal objetivo de este trabajo es realizar una reconstrucción de la evolución sedimentaria e hidrológica de la evolución de la laguna que aporte datos para la historia de las fluctuaciones climáticas en el pasado. Para ello en los sondeos de la zona profunda de la laguna, se realizó un análisis sedimentológico detallado (frotis, microfácies) y un análisis de diferentes parámetros como mineralogía (cada 5 cm), contenido en carbono, azufre y nitrógeno (cada 2 cm), geoquímica elemental (cada 10 cm) y dataciones absolutas con 14C (AMS).

La datación basal llevada a cabo (3145±40 años 14C B.P) revela una tasa de sedimentación muy elevada (2mm/año de media). Se identificaron 16 facies sedimentarias en base a la integración de la descripción visual, el estudio microscópico de los frotis y los análisis composicionales, mineralógicos y geoquímicos que se agrupan en ocho unidades sedimentarias. La evolución de las facies muestra variables condiciones de depósito: periodos óxicos en la columna de agua con depósitos masivos bioturbados; periodos con un bajo nivel del lago y condiciones más salinas con formación de facies orgánicas laminadas y secuencias tipo tapetes microbianos (estromatolíticas); periodos de mayor concentración de las aguas con formación de yeso; periodos de estratificación y condiciones de anoxia en el fondo, sin bioturbación y con facies laminadas y periodos de desecación de la laguna como indican los paleosuelos de la parte mas profunda del sondeo.

Los resultados reflejan por una parte, la alta sensibilidad de este sistema lacustre a los cambios ambientales y de otra confirman la existencia de variaciones hidrológicas significativas durante los últimos milenios en la zona sur de la Península Ibérica.

OM9-5**ESTRATEGIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE ESPECIES PISCÍCOLAS AMENAZADAS POR LA REGULACIÓN DE CAUDALES Y LA URBANIZACIÓN CRECIENTE EN EL MEDITERRÁNEO. ESTUDIO DE CASO DE LA CUENCA DEL RÍO PERALES**

Marchamalo, M.¹, Alonso, C.², García de Jalón, D.³, Torrent, F.³

¹ ECOHIDRAULICA. (mmarchamalo@ecohidraulica.com).

² ECOHIDRAULICA. Universidad Católica de Ávila.

³ Dept. Ingeniería Forestal. Universidad Politécnica de Madrid· ETSI Montes. Avda. Ramiro de Maeztu s/n. Madrid 28040. España

La creciente demanda de agua para consumo urbano y agrícola ha acelerado el proceso de construcción de presas en España, que cuenta en la actualidad con 1.200 grandes presas (World Commission of Dams, 2000). Por otra parte, los ecosistemas ibéricos presentan una elevada diversidad de peces, adaptados a las condiciones cambiantes e impredecibles características de la zona mediterránea (Corbacho y Sánchez, 2001). Las especies alóctonas, más generalistas, se ven favorecidas en los ambientes recientemente estabilizados por regulación de caudales, mientras que las especies autóctonas, adaptadas a la variabilidad natural, tienden a mermar y desaparecer. El río Perales es un pequeño afluente del Río Alberche, sobre sustrato arenoso, en la Meseta Ibérica Central que presenta una comunidad piscícola única en la zona. El río Perales alberga especies de ciprínidos endémicas amenazadas como el calandino, *Squalius alburnoides* (Steindachner, 1866), y la pardilla, *Chondrostoma lemmingii* (Steindachner, 1866), todavía dominando sobre especies alóctonas como el pez sol (*Lepomis gibbosus* L.) y el pez gato (*Ictalurus melas* Rafinesque, 1820). No obstante, en la cuenca del río Perales se está produciendo un rápido proceso de urbanización con un incremento poblacional del 33% entre 2000 y 2004.

El objetivo del presente estudio es analizar y desarrollar herramientas de manejo y estrategias para la conservación de comunidades piscícolas autóctonas, como la del río Perales, evaluando alternativas como la demolición de presas (Marchamalo *et al.*, 2000), la restauración del hábitat y los programas de cría en cautividad. El estudio realizado se basa en el análisis del hábitat y los efectos de sus cambios en la comunidad biótica analizada. Como resultado se determinó que la clave para el mantenimiento de las especies autóctonas es permitir la variabilidad natural del comportamiento hidromorfológico característico de las zonas mediterráneas, a escala interanual e intraanual. Se puede concluir que la estrategia ideal de conservación debería combinar múltiples enfoques, desde el ordenamiento territorial, la restauración del hábitat y los programas de cría en cautividad con base científica, para asegurar la conservación de estas comunidades piscícolas.

OR1.9-1**RELACIONANDO DIVERSIDAD Y FUNCIÓN EN MICROORGANISMOS PLANCTÓNICOS MEDIANTE MÉTODOS DE ANÁLISIS A NIVEL INDIVIDUAL: CITOMETRÍA DE FLUJO Y AUTORADIOGRAFÍA COMO EJEMPLOS**

Gasol, J.M.

Institut de Ciències del Mar-CMIMA, CSIC Barcelona. (pepgasol@icm.csic.es)

Entre las técnicas que recientemente se han incorporado a la ecología para el estudio de la dinámica de los componentes del picoplancton destacan la citometría de flujo y la autoradiografía. La citometría, con poco esfuerzo, nos permite enumerar distintas poblaciones en base a su tamaño celular y a su contenido en pigmentos. En combinación con sondas bioquímicas nos permite también conocer el número de bacterias activas y su distribución de actividades individuales, de forma que permite un análisis de la "diversidad fisiológica" de las comunidades naturales de picoplancton. Además, la citometría nos permite la medición de la actividad de los microorganismos, sea la oxidación o reducción de sulfhídrico por bacterias fotosintéticas anoxigénicas, o la respiración global de las bacterias aeróbicas, procesos que, mediante autoradiografía combinada con sondas de identidad filogenética (MAR-CARD-FISH), pueden asignarse a microorganismos concretos. Bacterias, arqueas y, en parte también muchos eucariotas de pequeño tamaño, no poseen características morfológicas que permitan su distinción, y la biodiversidad de estos grupos debe analizarse mediante técnicas moleculares. Las técnicas de análisis a nivel individual, como la citometría de flujo combinada con separación de células o la autoradiografía, permiten conectar la diversidad microbiana con el funcionamiento del ecosistema. Como uno de los objetivos actuales de la ecología es el poder identificar qué organismos son claves en los ciclos del carbono o de los nutrientes, y cuales dominan los procesos biogeoquímicos de interés, estas técnicas suponen una alternativa al aislamiento de cultivos puros, algo difícil o imposible en comunidades naturales de microorganismos.

OM9-6**EFFECTOS SOBRE LA FAUNA DE PECES Y MACROINVERTEBRADOS DEL DESVÍO TEMPORAL DEL CURSO DE UN TRAMO BAJO DEL RÍO ERRO**

Leunda, P.M., Miranda, R. & Oscoz, J.

Dept. Zoología y Ecología, Univ. de Navarra, Ap. Correos 177, 31080 Pamplona/Iruña, Navarra (rmiranda@unav.es)

Las obras civiles, sobre todo las hidráulicas, pueden producir grandes alteraciones en los hábitats fluviales y como consecuencia afectar profundamente la fauna acuática. Uno de los principales problemas asociados a estas alteraciones subyace en la ausencia de datos poblacionales de la fauna acuática antes de la alteración, de modo que comúnmente se comparan los tramos afectados con tramos similares supuestamente inalterados. La construcción del Canal de Navarra, que llevará agua desde el Embalse de Itoitz principalmente hacia los campos de regadío de la mitad sur de Navarra, implicó el soterramiento de uno de sus sifones para cruzar transversalmente el valle del río Erro. Dicho soterramiento supuso el desvío temporal (8 meses, 2003) del cauce natural de un tramo bajo del río Erro hacia un cauce artificial. Antes de restituir el caudal en el cauce natural se realizaron diversas obras de restauración. En este estudio se comparan tanto el hábitat fluvial como la fauna de macroinvertebrados bentónicos y peces presentes antes (2001 y 2002) y después (2005) de la alteración en tramos adyacentes aguas arriba y abajo, además de en el tramo alterado (sólo 2005). Si bien la heterogeneidad de hábitats, creados gracias a una planificación en las labores de restauración, ha permitido el establecimiento de una fauna de macroinvertebrados y peces más que aceptable, los efectos de la alteración son evidentes en toda la zona de estudio. Los tramos estudiados mostraron diferencias en las estructuras poblacionales de la fauna acuática. Sin embargo, el bajo caudal del verano 2005 puede haber acentuado algunas de las perturbaciones observadas.

OR1.9-2**THE ALKALINE PHOSPHATASE ASSAY FOR PHYTOPLANKTON COMMUNITIES AT SINGLE-CELL LEVEL: SOME METHODOLOGICAL ASPECTS**

Díaz de Quijano i Barbero, D.¹ et Felip i Benach, M. Autores²

¹ Unitat de Limnologia, Departament de Biogeoquímica Aquàtica. Centre d'Estudis Avançats de Blanes-CSIC, E-17300 Blanes, Catalonia, Spain.

² Unitat de Limnologia, Departament d'Ecologia. Universitat de Barcelona, Avg. Diagonal 645, E-08028, Barcelona, Catalonia, Spain. (diazdequijano@ub.edu)

The use of ELF-97 (Enzyme-Labelled Fluorescence) phosphatase substrate has represented an important improvement for our regard to phosphorus limitation in phytoplankton communities at the single-cell level. To understand the ecological sense of the ELF-97 labelling it is important to distinguish between surface-bound extracellular phosphatases, that increase phosphorus availability to the cell, and intracellular phosphatases. In this study the effect of the used protocol on both, the percentage of labelled cells and the location of the signal in the cell (extracellular versus intracellular), was investigated on natural samples from an oligotrophic system. Thereby, we combined two different orders in the protocol steps -A) sample fixation, filtration and substrate incubation, and B) substrate incubation, sample fixation and filtration- with four fixing treatments - no fixative, HgCl₂ (4 mM), LFT (0.5% alkaline Lugol solution, plus 2% formaldehyde, and several drops of 3% sodium thiosulfate) and ED (70% ethanol, 10% DMSO)-. ELF labelling was found mostly in Dinoflagellates, *Sphaerocystis sp.*, *Chromulina sp.* and autotrophic picoplankton. The steps order appeared to be the most important factor to determine the percentage of labelled cells, which was significantly higher when the substrate incubation was previous to sample fixation (order B). If this order was followed no significant differences were observed between most fixatives (LFT, HgCl₂ or no fixation). Whereas fixation with ED procured quite different results in terms of both: the percentage of intracellular labelling and the number of labelled taxa. The use of confocal microscopy showed that, for all procedures tested, part of the ELF signal was usually intracellular and therefore not directly related to surface-bound enzymatic activity. Thus labelling location is still necessary to properly determine the alkaline phosphatase activity with ecological sense.

OR1.7-3

DINÁMICA DEL ENSAMBLAJE PLANCTÓNICO DE PROCARIONTES EN UN LAGO TROPICAL HIPOSALINO EN MÉXICOHernández-Avilés J. S.^{1,2,3}, Macek M.³, López T. B.³, Alcocer J.³¹ Posgrado de Ciencias del Mar y Limnología. (isalvaha@servidor.unam.mx)² Lab. Limnología, FES Zaragoza, UNAM.³ Proyecto de Investigación en Limnología Tropical (PILT), FES Iztacala, UNAM. Av. de los Barrios, 1. Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla 54090. Estado de México.

En las zonas tropicales, los sistemas lacustres con monomixis cálida generan rápidamente un hipolimnion anóxico en el que se desarrolla una comunidad de procariontes de la que se desconoce con precisión su diversidad y dinámica. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la variación espacio-temporal tanto del picoplacton autotrófico (APP) como del heterotrófico (HPP) durante el año 2005 en el lago Alchichica, así como determinar la composición de los taxa superiores de procariontes y algunos grupos específicos asociados con la respiración anaerobia de nitrato y/o desnitrificación, así como con la reducción del sulfato durante el periodo de estratificación. Para la evaluación de estos grupos se siguieron técnicas de fluorescencia entre la que se incluyó la de hibridación *in situ*. La densidad media del HPP en toda la columna de agua fluctuó entre 0.4 y 7·10⁶ cél. mL⁻¹ lo cual corresponde con lo registrado para cuerpos de agua mesotróficos-eutróficos. Mientras tanto, el APP estuvo en un intervalo entre 0.004 - 2 ·10⁶ cél. mL⁻¹, lo que representó del 18 al 48% del picoplacton total. Asimismo, las densidades de APP registradas fueron altas para el lago Alchichica que se clasifica como oligotrófico de acuerdo con las concentraciones de nutrientes y de clorofila "a". Las mayores densidades del APP (predominantemente cianobacterias) estuvieron restringidas principalmente hacia la zona del epilimnion y metalimnion asociadas con la zona eufótica que fluctuó entre 20 y 30 m de profundidad, así como con la posición de la oxiclina; aunque el APP se registró incluso en el hipolimnion anóxico. En contraste con el HPP donde las diferencias de densidad en toda la columna de agua fueron mínimas, con excepción del fondo donde se registraron mayores abundancias en la interfase agua-sedimento. Los porcentajes promedio de hibridación de las sondas de oligonucleótidos estandarizadas en el laboratorio con respecto a los procariontes totales teñidos con DAPI arrojan promedios máximos de: 47% para Eubacteria, 1% Archaea, 18% Beta proteobacteria, 10% Planctomycetales, 16% Paracoccus y menos del 1% para *Cytophaga/Flavobacterium*, bacterias sulfato reductoras y Gram positivas, con un control negativo menor al 2%. Sin embargo, se encontró una marcada variabilidad de estos porcentajes en la columna de agua durante la estratificación lo cual puede deberse a una reducción de la eficiencia o producción bacteriana por limitación de recursos, aunado al efecto de la disminución de oxígeno disuelto.

OR1.7-4

CHANGES IN BIODIVERSITY AND DECOMPOSITION ACTIVITIES DURING THE FORMATION OF AN EPILITHIC BIOFILM: COMPARISON BETWEEN A CENTRAL EUROPEAN AND A MEDITERRANEAN STREAMArtigas, J.¹, Fund, K.², Obst, U.², Román, A. M.¹, Schwartz, T.² & Sabater, S.¹¹ Aquatic Ecology Institute and Environmental Sciences Department, Faculty of Sciences, Campus Montilivi, University of Girona, 17071 Girona, Spain.² Department of Environmental Microbiology, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Institute for Technical Chemistry-Water Technology and Geotechnology Division, P. O. Box 3640, D-76021 Karlsruhe, Germany. (joan.artigas@udg.es)

The formation of epilithic biofilms is characterized by the succession of several structural and functional parameters. This process was analyzed by means of two separate field colonization experiments performed in a Central European and in a Mediterranean stream (Walzbach and Fuirosos, respectively) during two months in autumn. Biomass of microbial groups (bacteria, fungi and algae), the C, N and P content and microbial diversity changes in the biofilm (fingerprinting from the Intergenic Sequence Region (ISR) and Internal Transcriber Spacer (ITS) of the community rDNA) were analyzed together with three extracellular enzyme activities (β -glucosidase, leucine-aminopeptidase and β -glucosaminidase). In both study sites, bacterial biomass was the first to increase (after 72 hours) while algal and fungal biomass increased later on (ca. day 30). The dynamics of microbial biomass suggests a relationship between growth of specific microbial groups and the use of specific organic compounds. Accordingly, the β -glucosaminidase would be mainly related to the fungal activity, the peptidase with the algal-bacterial accumulation and the

OR1.7-5

FIVE-YEARS MONITORING OF PLANKTONIC CRENARCHAEOTA IN A STRATIFIED TEMPERATE LAKELlirós, M.¹, A. Plasencia¹, Ll. Bañeras¹, F. Gich¹, E.O. Casamayor² and C.M. Borrego¹¹ Instituto de Ecología Acuática, Universitat de Girona, Campus de Montilivi, E-17071, Girona. (marc.lliros@udg.es)² Grupo de Limnología, Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB-CSIC), Accés Cala Sant Francesc 14, E-17300, Blanes

The application of culture-independent molecular techniques to Microbial Ecology has revealed that the diversity, ubiquity and abundance of some groups of prokaryotes surpass any forecast. One of the best examples of this new scope is the Kingdom *Crenarchaeota*, an archaeal lineage previously assumed to be restricted to extreme environments. *Crenarchaeota* are abundant in soils, sediments, marine and freshwater environments and it has been suggested that they may have a great impact on the biogeochemical cycles and energy fluxes. Recent studies focused on marine *Crenarchaeota* seem to confirm this point. However, lesser is know regarding the diversity, distribution, dynamics and function of *Crenarchaeota* in lacustrine environments where anoxia and sulfide accumulation are seasonally present. To shed some light upon this subject, we have monitored during five years the *Crenarchaeota* assemblage that thrives in a stratified lagoon of the Banyoles lacustrine area. We have compared the crenarchaeotal diversity by the full cycle rRNA approach (nested PCR + DGGE fingerprinting) at two sampling depths, the oxic-anoxic boundary and the maximal depth point of the basin. DGGE fingerprints showed remarkable seasonal changes over time at both depths analyzed, especially evident after the winter mixing that cause the complete oxygenation of the water column. Changes in richness were accompanied by variations in overall archaeal abundance as revealed by FISH. This work constitutes the first long-term study of a *Crenarchaeota* community up to date and may help to understand the effect of the environmental parameters on the distribution and dynamics of these microorganisms in lacustrine environments dominated by seasonal anoxia. By now, our work extends the efforts in two directions, one being the use of radiotracers to study the metabolic capabilities of mesophilic *Crenarchaeota* and the second one being the optimization of cultivation techniques to success on their isolation.. This work has been funded by the Spanish Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) through the project REN-2003-08333-C02-01-GLO. Marc Llirós is a recipient of a research grant of the Spanish Ministerio de Educación y Ciencia (FPI Fellowship Ref. BES-2004-5127).

OR2.7-1

ESTRUCTURA VERTICAL DE POBLACIONES DE ALGAS CON DIFERENTE FLOTABILIDAD: FACTORES FÍSICOS VS. FACTORES BIOLÓGICOS EN UN EMBALSE MEDITERRÁNEOMarcé, R.¹, Feijoo, C.^{1,2}, Navarro, E.¹, Ordóñez, J.¹, and Armengol, J.¹¹ Dinámica Fluvial i Enginyeria Hidrològica (FLUMEN), Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona, Espanya. (rafamarce@ub.edu)² Programa de Ecología Acuática, Universidad Nacional de Luján, Argentina.

La dinámica espacial de las comunidades algales en lagos y embalses es el resultado de la suma de diversos procesos: el crecimiento y la senescencia biológica, la sedimentación, el régimen de turbulencia y la advección. La presencia de ondas internas generadas por el viento y las corrientes de agua asociadas comprometen a las poblaciones algales, ya que éstas deben ser capaces de contrarrestar simultáneamente los efectos de los movimientos advectivos y los de la competencia por la luz con otras poblaciones. Los embalses mediterráneos que inundan valles estrechos y profundos comparten una serie de características interesantes a este respecto: son cuerpos de agua alargados, habitualmente bajo la influencia de fuertes vientos encajonados, con una notable periodicidad tanto en intensidad como en dirección. Esto provoca la generación de movimientos oscilantes periódicos de las masas de agua (secas internas) en resonancia con el régimen de viento. Generalmente, estos embalses presentan elevados índices tróficos, lo que reduce la cantidad de luz a disposición de los productores primarios. Tomando el embalse de Sau (Barcelona, España) como prototipo de este tipo de embalses, se exponen los resultados de un experimento de tres días en el que se muestreó la comunidad algal con una periodicidad de 4 horas. Los resultados muestran cómo patrones claros en la estructura vertical de las comunidades algales pueden solaparse con patrones horizontales azarosos. Se propone una interpretación en la que estos patrones resultan de la interacción entre mecanismos biológicos y físicos. Estos resultados pueden tener una gran importancia a la hora de comprender los factores que controlan la abundancia de determinados grupos algales en embalses y, por lo tanto, en la gestión a corto plazo de la calidad del agua de los mismos.

OR2.7-2

LA GESTIÓN DE LOS EMBALSES EN PERIODOS DE SEQUÍA: EL CASO DE LOS EMBALSES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE DEL TER

Armengol, J.¹, Aguilar, C.², Valero, F.³, Zuluoga, S.⁴, García-Berthou, E.⁵

¹ Dinàmica Fluvial i Enginyeria Hidrològica (FLUMEN), Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona. (jarmengol@ub.edu)

² Agencia Catalana de l'Aigua.

³ Aigües Ter-Llobregat.

⁴ IBERINSA. ⁵Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona.

La recurrencia en los episodios de sequía por los que pasan los embalses de la zona mediterránea obliga a una cuidadosa administración del recurso, que en el caso de los embalses de abastecimiento de agua potable, se incrementa con la gestión de su calidad.

En los últimos años casi todos los embalses de abastecimiento de agua potable son gestionados de forma ecosistémica con vistas a mejorar la calidad del agua que suministran. En el caso de los embalses del río Ter (Sau y Susqueda) esta gestión se basa en tres etapas: 1) Saneamiento de la cuenca alta con Estaciones Biológicas de Tratamiento de Aguas Residuales (EDAR) con tratamiento terciario, 2) Potenciación de los procesos biológicos de autodepuración dentro del embalse, y 3) Salida del agua del embalse mediante torres de toma con diferentes niveles de selección. La aplicación de estos tres criterios ha permitido una mejora significativa en el estado trófico de los embalses y de la calidad del agua que suministran. Esta misma técnica es la que se ha empleado para gestionar los embalses del Ter durante la sequía de otoño de 2005. De forma concreta, se aprovechó que Sau estaba fuertemente estratificado para trasvasar toda el agua de su epilimnion a Susqueda. La diferencia de densidades entre el agua de Sau y de Susqueda facilitó que el agua trasvasada, con niveles elevados de oxígeno y bajas concentraciones de compuestos reducidos y metales, se situara en el hipolimnion anóxico de Susqueda. Este trasvase supuso una mejora en la calidad del agua del metalimnion de Susqueda y aumentó la cota del embalse para mejorar la capacidad de gestión del agua suministrada mediante la torre de tomas.

En Sau se aprovechó la acumulación de agua de mala calidad, con bajos niveles de oxígeno para acelerar la mortalidad de peces exóticos, con una biomasa estimada de 500 toneladas, en su mayoría *Rutilus rutilus* y *Alburnus alburnus*. Estas especies son la presa introducida para mantener una población creciente de *Silurus glanis*. Todas estas especies exóticas, que han sido introducidas de forma ilegal, están ejerciendo un control tipo "top-down" en la cadena trófica, eliminando al zooplankton herbívoro y favoreciendo de nuevo el crecimiento de las algas. La pesca previa con redes de cerco desde embarcación permitió extraer 16 de toneladas de peces antes que las lluvias de principios de noviembre aumentaran el volumen de agua almacenada y facilitara su supervivencia.

OR2.7-4

PROPUESTA DE TIPOLOGIA DE EMBALSES ESPAÑOLES PARA LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Serrano Pérez M. L., De Hoyos Alonso, C., Ruiz Verdú, A., Del Río Marreno, I.

¹ CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas), Pº Bajo de La Virgen del Puerto, 3. 28005 Madrid. España. (lserrano@cedex.es)

Los embalses, en el ámbito de la Directiva Marco del Agua (DMA) se consideran masas de agua artificiales o muy modificadas sobre la base de las definiciones 8 y 9 del artículo 2 de la DMA. Los objetivos ambientales de estas masas son alcanzar el buen potencial ecológico y buen estado químico. La DMA establece la necesidad de una caracterización o clasificación en tipos de las masas de agua superficiales con objeto de diferenciar las condiciones de referencia. Para la caracterización de embalses, siguiendo los criterios de la DMA, se han utilizado descriptores definidos para lagos, al ser ésta la categoría de masa de agua superficial más semejante. Se ha trabajado en un Sistema de Información Geográfica considerando variables acumuladas en la cuenca y variables locales. Las agrupaciones geográficas de dichas variables se han analizado mediante procesos estadísticos de clasificación. Finalmente se ha realizado una clasificación jerárquica agrupando embalses con determinados rangos de una serie de variables seleccionadas. En este trabajo se presentan los tipos de embalses obtenidos al aplicar esta metodología.

OR2.7-3

GESTIÓN DE EMBALSES EN PERIODOS DE SEQUÍA. EVOLUCIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA Y REPERCUSIONES EN EL TRATAMIENTO DE POTABILIZACIÓN EN LA ETAP DEL TER. (BARCELONA)

García, J.C.¹, Valero, F.¹, Medina M.E.¹, Armengol, J.², Arbos, R.¹

¹ Aigües Ter-Llobregat. Departament de Medi Ambient i Habitatge. Generalitat de Catalunya. (jcgarcia@atll.es)

² Dinàmica Fluvial i Enginyeria Hidrològica (FLUMEN), Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona.

La cuenca mediterránea se ve frecuentemente afectada por episodios de sequía, que provocan cambios severos en la cantidad y en la calidad del agua almacenada en los embalses de los ríos. Los cambios derivan de la concentración de los compuestos contaminantes por la reducción del aporte de agua de los tributarios y por la resuspensión y lixiviación de los sedimentos debido al descenso de nivel de los embalses. De la misma manera, la falta de agua, puede agravar los problemas producidos por la eutrofia: hipoxia hipolimnética, afloramientos de algas tóxicas, etc.

En el caso de los embalses destinados al abastecimiento de agua potable, se intentan minimizar los posibles efectos, mediante las herramientas de gestión disponibles, que básicamente son la distribución de las reservas en diferentes embalses y la elección de la cota a la que se extrae el agua para su transvase o captación.

A estas medidas de gestión se añaden cambios en el tratamiento de potabilización, orientados a eliminar o disminuir las posibles alteraciones en el agua de consumo producida, no solamente para garantizar su calidad sanitaria, sino también para minimizar las posibles alteraciones organolépticas que suelen provocar el mayor número de quejas de los consumidores.

Aigües Ter Llobregat (ATLL) gestiona la captación para agua de consumo del sistema de embalses del río Ter, de Sau-Susqueda-El Pasteral, para llevar 8 m³/s a la ETAP del Ter, que abastece más del 60 % del área metropolitana de Barcelona.

En el presente trabajo se muestra la evolución de la calidad del agua tanto en el embalse de Susqueda como en la entrada de la ETAP del Ter y su repercusión en el tratamiento durante el año 2005. También se evalúan las medidas de gestión que durante este periodo, y debido a la sequía, se pusieron en marcha para garantizar el abastecimiento, en términos tanto de cantidad como de calidad. Estas medidas comprendían el transvase de agua del embalse de Sau al de Susqueda y la selección de la altura a la que se captaba el agua. El resultado permitió un descenso de la concentración de los compuestos reducidos, especialmente Mn, e importantes variaciones de turbidez.

OR2.7-5

USO DE LA TELEDETECCIÓN POR SATÉLITE COMO APOYO AL EJERCICIO DE INTERCALIBRACIÓN DE EMBALSES MEDITERRÁNEOS DE LA DIRECTIVA MARCO DEL AGUA

Peña Martínez, R., Domínguez Gómez, J.A.

Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Paseo Bajo de la Virgen del Puerto, 3. 28005 Madrid, España. (rpena@cedex.es)

Dentro del proceso de Implementación de la Directiva hay un hito de gran importancia que es el Ejercicio de Intercalibración entre distintos países (1.4.1. III). A España le ha correspondido liderar el Grupo Geográfico de Intercalibración de Lagos Mediterráneos, que está integrado fundamentalmente por embalses. Para incrementar la disponibilidad de datos de las masas de agua se estableció para 2005 una campaña especial para obtener datos que faltan.

La teledetección es una herramienta de gran utilidad para determinar, mediante algoritmos ya desarrollados, el valor de la concentración de Clorofila-a, pudiéndose obtener así valores de la concentración media estival.

Los embalses seleccionados (3 de Chipre, 8 de Rumanía y 3 de Italia) han sido tratados en imágenes de los sensores, MERIS/Envisat-1, 300 m; CHRIS/Proba, 17 m, para la aplicación de los algoritmos desarrollados por el CEDEX, para determinación de valores de Clorofila-a en los píxeles con señal radiométrica de agua sin interferencias del entorno.

Los resultados presentan un buen nivel de coherencia y ajuste con los datos de campo que en alguna fecha se han tomado directamente en los embalses.

OM9-1

BIOMANIPULAÇÃO DA LAGOA DAS FURNAS. RESULTADOS E IMPLICAÇÕES

Azevedo, J. M. N.¹, Valente, A.², Vieira, N.², Costa, R.¹, Couto, A. I.¹, Gonçalves, V.¹

¹ Departamento de Biologia, Universidade dos Açores, Portugal

² Faculdade de Ciências, Universidade do Porto, Portugal
(azevedo@notes.uac.pt)

As lagoas dos Açores são formadas em crateras vulcânicas e estão associadas a bacias hidrográficas de dimensão variável e com graus diferentes de actividade humana. A maioria das lagoas sofreu um processo de eutrofização associado à intensificação das práticas agrícolas das últimas décadas, nomeadamente a criação de gado leiteiro. Medidas recentes de reverter este processo incluem acções na bacia hidrográfica (como incentivos à redução do encabeçamento e à reflorestação e a construção de bacias de retenção) e acções na própria massa de água. Estas medidas incluem a instalação de um sistema de arejamento na lagoa das Furnas e a remoção mecânica de macrófitas na lagoa das Sete Cidades. Existem várias espécies de peixe nestas lagoas, todas introduzidas por acção humana. Trabalhos de quantificação mostraram que as comunidades de peixes de muitas lagoas são dominadas por carpas (*Cyprinus carpio*), com densidades que podem atingir os 200 kg/ha. Estando o efeito negativo de elevadas densidades de carpas na qualidade da água de lagoas pouco profundas bem documentado, iniciou-se em 2005 um projecto piloto de biomanipulação na lagoa das Furnas (192ha, profundidade média 7m), visando reduzir a população destes animais. Na primavera de 2005 pescaram-se mais de 3000 carpas (aprox. 10 toneladas), correspondendo a cerca de metade da população estimada. Um segundo esforço de pesca teve lugar na primavera de 2006. O impacto da biomanipulação em indicadores como a transparência da água, a distribuição e abundância das macrófitas e a abundância e composição específica do zooplâncton é apresentado e discutido numa perspectiva da sua aplicabilidade noutras lagoas.

OM9-3

ELIMINACIÓN DE OBSTÁCULOS A LA LIBRE CIRCULACIÓN Y ESTUDIOS DE EFICACIA DE LOS DISPOSITIVOS INSTALADOS EN CURSOS FLUVIALES DE GIPUZKOA

Urrizalki, I.², Alvarez, F.¹, Azpiroz, I.², Puebla, J.¹, San Emeterio, D.¹, Tamés, P.¹

¹ Dept. Para El Desarrollo Sostenible. Diputación Foral De Gipuzkoa: Plaza Gipuzkoa s/n, 20004 Donostia – San Sebastian. España. (inaki@ekolur.com)

² Ekolur Asesoría Ambiental SLL. Camino de Astigarraga, 2 Pta 4, dcha. Oficina 8, 20180 Oiartzun (Gipuzkoa). España

El Departamento para El Desarrollo Sostenible de la Diputación Foral de Gipuzkoa esta desarrollando un plan de intervención en obstáculos con el fin de habilitar la libre circulación de la fauna piscícola en las cuencas del territorio Hº. En la práctica totalidad de las ocasiones se trata de azudes abandonados, muchos de los cuales están asociados a aprovechamientos desaparecidos hace mucho tiempo y que en ocasiones sólo conservan el propio azud.

Se han redactado 64 proyectos, habiéndose ejecutado las obras en 26 de ellos en las cuencas del Urola, Oria y Oiartzun. Los obstáculos en cuestión oscilan entre 0,70 y 6,50 m de altura, con un promedio de 2,34 m de altura. La actuación preferida es la demolición de obstáculos, sin embargo en la mayoría de las ocasiones las alternativas propuestas han sido: Rampa (con y sin demolición de azud), Escala de peces, Diques sucesivos y Canal lateral, ya que hay diversos factores (topográficos, geotécnicos, valor histórico-patrimonial, etc) que influyen decisivamente en la solución adoptada.

En el año 2004 se puso en marcha un estudio de la eficacia de los dispositivos de paso construidos, ya que se quiere estudiar la eficacia de las obras realizadas. La metodología aplicada se basa en el seguimiento de peces marcados con radiotransmisores y en determinados dispositivos, el estudio de eficacia se complementa con un contador de peces automático que permite contabilizar los peces que superan el dispositivo, los cuales se marcan previamente mediante marcas tipo PIT. Los resultados iniciales son satisfactorios, se obtiene una primera aproximación del grado de eficacia de los dispositivos objeto de estudio, permite perfeccionar la metodología aplicada y la combinación de los métodos mencionados (radioseguimiento y contador automático) permite validar el funcionamiento de ambos.

OM9-2

EVALUACIÓN DE LA CONECTIVIDAD PARA LOS PECES EN LOS RÍOS DE CATALUNYA TAL COMO CONTEMPLA LA DIRECTIVA 2000/60/EC

Ordeix, M.¹, Pou, J.¹, Ortiz, J. D.¹, Munné, A.²

¹ CERM, Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis, Fundació Museu Industrial del Ter. Passeig del Ter, SN. 08560 Manlleu (Osona). Catalunya.

² Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya. Carrer de Provença, 204-208. 08036 Barcelona.
(marc.ordeix@mitmanlleu.org)

El CERM, Centre d'Estudis del Rius Mediterranis (Fundació Museu Industrial del Ter), por encargo de la Agència Catalana de l'Aigua de la Generalitat de Catalunya, está realizando una evaluación de la conectividad para los peces de los ríos de Catalunya (años 2005-2008) en base a lo que contempla la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE). El objetivo de este estudio es incrementar la conectividad de los ecosistemas fluviales y mejorar la conservación de los peces autóctonos potencialmente presentes en cada cuenca, tanto la dispersión del conjunto de especies como los desplazamientos de las claramente migratorias, como la anguila.

Este estudio consiste en:

Elaboración de un mapa sobre la franqueabilidad para los peces de las diferentes presas, azudes y otros obstáculos existentes en los ríos de Catalunya. Valoración de los principales dispositivos de paso para peces existentes en Catalunya mediante la inspección directa de su diseño.

Análisis de la efectividad de una selección de estos dispositivos de paso mediante la realización de capturas aguas arriba y aguas abajo del dispositivo analizado y el marcaje de individuos.

Análisis y manual de actuación en la construcción y diseño de estos dispositivos de acuerdo con los estándares internacionales, de manera coordinada con el proyecto Interreg IIIC Community Rivers (www.communityrivers.com) y con el Plan Sectorial de Caudales de Mantenimiento de Catalunya.

Hemos estimado la existencia de alrededor de 30 dispositivos de paso para peces en el conjunto de Catalunya, básicamente estanques sucesivos. Desafortunadamente, existen centenares de obstáculos infranqueables y, además, se ha observado una baja efectividad de los escasos dispositivos existentes. Esto coincide con los resultados preliminares de efectividad de dispositivos de paso efectuados en el río Ter (NE de Catalunya), en Torroella de Montgrí (tramo bajo) y Camprodon (tramo alto).

OM9-4

PROGRAMA DE RECUPERACIÓN DE LA TRUCHA COMÚN EN ANDALUCÍA

De la Fuente, A., Carmona, J.A., Martínez, J.M., Nebot, B.

Consejería de Medio Ambiente, Dirección General de Medio Natural.

C/ Marqués de la Ensenada, nº 1, 18071, Granada. España.

(adelafuente@egmasa.es)

La trucha común (*Salmo trutta*) cuenta en Andalucía con algunas de sus poblaciones más meridionales. Es de esperar, por tanto, que una especie de tan elevada variabilidad morfológica, ecológica y genética pueda presentar poblaciones autóctonas especialmente adaptadas a las condiciones ambientales propias de los cursos de agua andaluces, caracterizados por fuertes pendientes, temperaturas del agua relativamente elevadas y regímenes hidrológicos muy fluctuantes. Con vistas a una adecuada gestión y conservación de la especie y de su hábitat, la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía ha puesto en marcha un programa entre cuyos objetivos se encuentran la caracterización de las poblaciones, el análisis de los factores ambientales que afectan a las mismas así como el conocimiento de su estado genético, tanto en lo que afecta a la introgresión, como en lo referido a la variabilidad genética inter e intrapoblacional de la especie en el territorio andaluz, con el objeto de identificar las distintas líneas autóctonas o posibles procesos de endogamia y deriva genética. Para ello, se establecieron una serie de criterios de cara a la selección de 50 tramos fluviales en los que se han ubicado 90 estaciones de muestreo. Se han muestreando las poblaciones mediante el método de capturas sucesivas sin reposición en tramos cerrados, tomando datos de longitud furcal, peso y estado sanitario de unos 3800 individuos. Además, de 1600 individuos de 60 poblaciones se ha extraído muestra de la aleta adiposa para su análisis genético de introgresión mediante la técnica PCR-RFLPs y posterior análisis de especiación mediante el estudio de la región de control Dloop del ADN mitocondrial. Paralelamente, se ha caracterizado el hábitat de cada población tomando datos de la calidad del agua (PH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto), del hábitat fluvial y del bosque de ribera, la disponibilidad de refugio, geomorfología del cauce, pendiente y textura de los taludes, caudal circulante y perfil transversal del cauce. El análisis de los datos obtenidos de las poblaciones en términos de distribución, estructura y dinámica, de su estado genético, así como de los factores ambientales permitirán conocer el impacto que sufren estas poblaciones y, desde el conocimiento científico, establecer las directrices para el desarrollo de un plan de recuperación y gestión de las poblaciones autóctonas existentes de trucha común en Andalucía. Se presentan los principales resultados obtenidos en esta primera fase de ejecución del Programa de recuperación de la trucha común en esta Comunidad.

OR2.8-1**CARACTERÍSTICAS DEL SEDIMENTO DE LOS EMBALSES DEL SISTEMA LOZOYA**Lopez, P.¹, Marce, R.¹, Ordoñez, J.¹, Urrutia, I.², Armengol, J.¹¹ Dept. Ecología. Fac. Biología. Univ. Barcelona Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. (marilopez@ub.edu)² Canal Isabel II. c/Santa Engracia, 25. 25003-Madrid.

A fin de establecer el efecto de las cadenas de embalses sobre las características del sedimento, se han estudiado los sedimentos de cinco embalses consecutivos ubicados en el río Lozoya: Pinilla, Río Sequillo, Puentes Viejas, Villar y Atazar. En cada embalse se ha determinado la granulometría y la concentración de elementos mayoritarios (aluminio, silicio, potasio, hierro, manganeso, calcio, magnesio, fósforo, carbono y nitrógeno) en muestras procedentes de la cola, el centro y proximidades de la presa para establecer también la variabilidad interna. Los cinco embalses presentan un sedimento constituido mayoritariamente por limos finos, con mayores diferencias de textura entre muestras de un mismo embalse que entre embalses distintos. Geoquímicamente, se trata de materiales silíceos, con elevadas concentraciones de aluminio, silicio y potasio y una baja concentración de calcio ($< 1 \text{ mg.g}^{-1}$). Estos cuatro elementos presentan un patrón similar a la granulometría, con una variabilidad interna mayor que entre embalses. El hierro tiende a acumularse en los sedimentos situados aguas abajo, aumentando la concentración desde la cola hacia la presa en la mayoría de los embalses. Este patrón se repite parcialmente a lo largo de embalses sucesivos, aumentando desde una concentración media de 33 mg.g^{-1} en Pinilla hasta 45 mg.g^{-1} en Puentes Viejas, Villar y Atazar. La concentración de carbono y nitrógeno es moderada en los cinco embalses, aumentando desde Pinilla hasta Puentes Viejas donde se alcanzan los valores máximos, para disminuir de nuevo en Villar y Atazar, en el que se recuperan valores similares a los del embalse de cabecera. Aunque no se observa un patrón definido de variabilidad dentro de cada embalse, la relación C/N muestra cambios significativos a lo largo del curso fluvial. Los valores observados son indicadores de la presencia de material alóctono en las zonas de la cola de los embalses, especialmente los ubicados en la cabecera del río.

La concentración de fósforo sigue un patrón intermedio entre el de hierro y el de carbono y nitrógeno. Dentro de cada embalse aumenta desde la cola a la presa, y entre embalses sucesivos incrementa desde Pinilla hasta Puentes Viejas, para disminuir ligeramente en Villar y de forma más acusada en Atazar. En conjunto, los resultados obtenidos indican que los embalses de Puentes Viejas y Villar ejercen un importante efecto de retención de carbono, nitrógeno y fósforo que contribuyen a la oligotrofia en Atazar.

OR2.8-2**FLUJOS Y DISTRIBUCIÓN DEL CALOR ASOCIADOS A LA ESTRUCTURA TÉRMICA DEL EMBALSE DE PORCE II, ANTIOQUIA COLOMBIA**Cuéllar, W.¹, EEPPM.²¹ Grupo de Investigación en Gestión y Modelación Ambiental (GAIA) Universidad de Antioquia. (wcuellar@eeppm.com)² Empresas Públicas de Medellín- Colombia.

Los embalses constituyen una discontinuidad en la dinámica fluvial de un río, y cuando un sistema acuático pasa de una condición lótica a lenítica por la construcción de una presa se presenta una alteración del ecosistema en la que intervienen elementos hidrodinámicos, meteorológicos, procesos fisicoquímicos y bióticos entre otros. Por este motivo, el agua que ingresa y sale de un embalse presenta características físicas, químicas y biológicas diferentes. En particular se modifica un parámetro de gran importancia en la dinámica de las comunidades fluviales y en la calidad del agua en los embalses: La temperatura. El embalse del la central hidroeléctrica Porce II inició su operación en el segundo trimestre del año 2001, y está ubicado al nordeste del departamento de Antioquia a 925 m.s.n.m, con un volumen de 230 Mm^3 y un espejo de agua de 890 ha que embalsa las aguas provenientes de una cuenca de 3023 km^2 . Su tributario principal es el río Medellín con un caudal promedio de $114 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ que recoge las aguas residuales domésticas e industriales de una gran población situada aguas arriba del embalse. En Colombia y en el mundo se tienen muy pocos embalses de generación hidroeléctrica con las características morfométricas, de calidad del agua y ubicación geográfica del embalse en estudio. Dado lo anterior, se requiere de un conocimiento de los flujos de calor y su distribución, al igual que la estabilidad térmica del cuerpo de agua en una escala temporal que permita identificar su dinámica y la evolución de los procesos hidrobiológicos más relevantes; teniendo en cuenta el régimen hidrológico, las condiciones meteorológicas, de biomasa, y diferentes formas de operación posibles para la generación de energía, con el fin de realizar una gestión adecuada en su operación para mitigar los posibles impactos que puedan generarse al medio ambiente.

La revisión y análisis de las diferentes campañas realizadas desde el llenado del embalse, evidencian una estratificación térmica en la columna de agua, con una diferenciación espacial de la termoclina. Los perfiles de diferentes variables fisicoquímicas presentan variación en la columna por el efecto de estratificación hidráulica debido al proceso de generación. Igualmente los resultados analizados evidencian cambios físicos, químicos y bióticos que se producen a escala diaria, especialmente en la zona del epilimnio.

OR2.8-3**PHYTOPLANKTON DYNAMIC IN A SUBTROPICAL RESERVOIR: DIEL VARIATION AND FUNCTIONAL GROUPS**Becker, V.¹, Cardoso, L.de S.² & Huszar, V.L.M.¹¹ Laboratório de Ficologia, Museu Nacional do RJ/UFRJ. Quinta da Boa Vista s/n, São Cristóvão, Rio de Janeiro, Brazil, 20940-040. (vbecker@via-rs.net)² Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Inst. Biotécnicas-Dept. Botânica, Porto Alegre, Brazil, 91501-970.

The knowledge about diel variation and vertical distribution of phytoplankton community may contribute for a best understanding about driving factors of key-species. Phytoplankton species can develop morphological and physiological adaptative strategies allowing survival in different environments. The application of the functional group classification by Reynolds *et al.* (2002, *J. Plan. Res.* 24: 417-428) for aquatic systems provides important information in order to understand the main factor acting upon species selection in the pelagic community.

Aiming to analyze the diel dynamic in the pelagic compartment in a eutrophic reservoir, phytoplankton and zooplankton communities were sampled each 4 hours during 24 hours, in autumn 2004, in a vertical profile. Faxinal reservoir ($29^{\circ}05'00'' \text{ S}$; $51^{\circ}03'30'' \text{ W}$) is the main water supply at Caxias do Sul City (400.000 inhabitants), south of Brazil. It is a deep reservoir ($Z_{\text{max}} = 30 \text{ m}$) with 3.1 km^2 in area, warm monomictic and slightly eutrophic. During the study, it showed strong stratification with mixed epilimnion in the first 6 m and a 5m depth euphotic zone, which was extended 70-100% into of the mixing zone. Phytoplankton was condensed in the epilimnion layer during the diel cycle, with the highest biomass at end-morning to early afternoon, decreasing at the beginning of the night. This fact is similar to which is usually reported in literature. A very important vertical gradient of functional groups during 24-hours, segregated in epilimnion (0-6 m: $17.64 \text{ mg freshweight L}^{-1}$), metalimnion (6-10 m: $0.94 \text{ mg freshweight L}^{-1}$) and hypolimnion (10-30 m: $1.78 \text{ mg freshweight L}^{-1}$) was observed.

The main functional group (F) was typically of well-stratified and clear epilimnion, tolerant to low nutrients and CO₂ deficiency. It was represented by green algae, probably a new species of the genus *Nephrocitium*.

Diel vertical migration of zooplankton by medium-filter-feeders, mainly by cladocerans (*Bosmina*, *Ceriodaphnia*, *Daphnia* and *Diaphanosoma*) was observed. Because they are efficient filters-feeders, it is possible to think that predation during the night contributed to this decrease in phytoplankton biomass.

OR2.8-4**EFEITOS DA VARIAÇÃO DA PRECIPITAÇÃO NA LIMNOLOGIA DA ALBUFEIRA DO AZIBO (BACIA DO DOURO, NE PORTUGAL)**Geraldes, A.M.¹, Boavida, M.J.²¹ CIMO, Escola Superior Agrária de Bragança, Campus de Santa Apolónia 5301-885 Bragança, Portugal. (geraldes@ipb.pt)² Centro de Biologia Ambiental, Departamento de Biologia Animal, Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, Campo Grande C8 1749-016 Lisboa, Portugal

Em regiões influenciadas pelo clima mediterrânico, a precipitação é um dos principais factores que pode condicionar a dinâmica dos ecossistemas aquáticos. Nestas regiões a quantidade e a intensidade da precipitação pode variar significativamente de ano para ano, influenciando assim, os padrões dos processos ambientais e biológicos que ocorrem nestes sistemas. O objectivo do presente trabalho é comparar e analisar os valores de vários parâmetros ambientais e as densidades das espécies mais abundantes do fito e do zooplâncton obtidos em dois. Invernos consecutivos, um considerado chuvoso e outro considerado seco. Os valores destes parâmetros registados nos verões subsequentes foram também analisados. No Inverno chuvoso as concentrações do fósforo total e do fósforo solúvel reactivo atingiram os valores mais elevados. A comunidade fitoplanctónica foi sempre dominada por *Cyclotella* sp., excepto durante o Inverno seco em que *Anabaena* sp. se tornou dominante. A diminuição observada, durante este período, na abundância de *Ceriodaphnia* poderá estar relacionada com a presença desta cianobactéria. No entanto, serão necessárias mais amostragens para poder avaliar de uma forma mais segura a influência das variações anuais dos valores da precipitação nos processos ecológicos desta albufeira.



RESPUESTA DE LAS COMUNIDADES FITOPLANCTÓNICAS DE LOS EMBALSES DEL DUERO A LA CARGA DE FÓSFORO, SEGÚN SU TIPOLOGÍA: IMPLICACIONES PARA LA DETERMINACIÓN DEL POTENCIAL ECOLÓGICO

Monteoliva A.¹, Gil, J.J.², Oldani, C.¹ & Pajares, J.²

¹ Ecohydros, S.L., Pol. Empresarial de Cros · 39600 Maliaño (Cantabria). España. (apmonteoliva@ecohydros.com)

² Comisaría de Aguas/Confederación Hidrográfica del Duero, C/Muro nº 5. Valladolid. España.

El estudio de eutrofización de los embalses de la cuenca hidrográfica del Duero ha permitido obtener una completa información sobre sus características ecológicas y evaluar las cargas de fósforo que reciben. Esta información incluye la determinación cuantitativa de las comunidades fitoplanctónicas en cinco muestreos anuales y varias estaciones por embalse. A partir de una tipificación jerárquica basada en el análisis cartográfico de las características de las cuencas y en variables relativas a la mineralización de las aguas y la hidromorfología del embalse, se indagaron para cada tipología las diferencias en la respuesta de la biomasa algal a la concentración de fósforo en el sistema y a la carga que recibe (unidades de presión), según la época del año. Por otro lado, mediante la aplicación de técnicas estadísticas multivariantes no paramétricas, se evaluaron las diferencias en la respuesta biocenótica, tanto de la composición en especies como en grupos funcionales del fitoplancton, así como su relación con las variables de tipificación.

Como consecuencia, se obtiene una tipificación optimizada de los embalses de la cuenca hidrográfica del Duero y una propuesta de bioindicadores del fitoplancton, basados en la abundancia relativa de determinados taxones y grupos funcionales, para su consideración en el desarrollo y validación de los sistemas de clasificación del potencial ecológico de los embalses en esta demarcación hidrográfica.

EL ÍNDICE DE CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA (QBR) COMO HERRAMIENTA DE DIAGNOSIS PARA EN LA REHABILITACION DE UN ECOSISTEMA FLUVIAL MEDITERRANEO

Puértolas, L., Múrria, C., Prat, N.

Departamento de Ecología. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona. Av. Diagonal, 645. 08028 Barcelona. España (ecolaura@telefonica.net)

La diagnosis del grado de alteración de los ecosistemas fluviales mediterráneos es una tarea ardua pero de vital importancia para establecer las medidas necesarias en su posterior rehabilitación. El objetivo de este trabajo era llevar a cabo una aproximación al diseño de medidas de restauración fluvial mediante el uso del índice de calidad del bosque de ribera (QBR) y observar si éste puede considerarse una herramienta válida en éste sentido. Éste índice consta de cuatro subapartados valorados independientemente que analizan aspectos relativos a la cobertura vegetal, su estructura, calidad y la naturalidad del tramo fluvial. De abril a agosto de 2005 se estudiaron 51 estaciones de una pequeña cuenca mediterránea al NE de España (Sant Cugat del Vallès). Se trata de una zona que forma parte de un parque rural pero que ha estado sometida a fuertes presiones antrópicas (agricultura, urbanización, favorecimiento de especies introducidas, etc.). De los cinco cursos estudiados ninguno de ellos presentaba agua fluyendo superficialmente, por lo que el bosque de ribera fue el principal elemento de caracterización del estado de conservación del ecosistema fluvial. A su vez se escogieron 4 estaciones de referencia en la cabecera de la cuenca, éstas con presencia de agua, en las que se estudió el bosque de ribera y la comunidad de macroinvertebrados bentónicos. Los datos de campo se trataron estadísticamente mediante el análisis cluster para conseguir agrupaciones de las estaciones en función de los aspectos valorados independientemente por el índice. Como resultado se generaron cuatro grupos de estaciones para los que se diseñaron medidas de gestión y rehabilitación específicas.

Este procedimiento se mostró más útil que la agrupación basada únicamente en el valor final del índice y supone un avance en el uso de los datos generados con el índice QBR para el diseño de medidas de rehabilitación del espacio fluvial. El próximo paso será desarrollar protocolos específicos de diagnóstico y posterior evaluación de la rehabilitación de ecosistemas fluviales mediterráneos.

CALIDAD DEL AGUA DE LA LAGUNA COSTERA DEL TER VELL (NE PENÍNSULA IBÉRICA): EFECTOS DEL CAMBIO EN EL RÉGIMEN HÍDRICO

Badosa, A., Boix, D., Brucet, S., López-Flores, R. & Quintana, X.D.

Instituto de Ecología Acuática. Universitat de Girona. Facultat de Ciències. Campus de Montilivi s/n. 17071 Girona. España. (anna.badosa@udg.es, anna.badosa@gmail.com).

El Ter Vell (Humedales del Baix Ter, NE Península Ibérica) es una laguna costera que en los últimos 50 años ha presentado una hidrología totalmente artificial, muy irregular y siempre dependiente de la actividad agrícola de la zona. Debido a esta alteración del régimen hídrico, los máximos caudales se registraban en primavera y verano, situación opuesta a la esperada para una laguna costera mediterránea. La alimentación con agua dulce excedente de regadío, rica en compuestos nitrogenados, y los vertidos de aguas residuales, iniciados en los años 60, causaron un aumento del grado de eutrofia y aceleraron el proceso de colmatación de la laguna. Entre 1999 y 2003, en el marco de un proyecto LIFE, se llevaron a cabo una serie de actuaciones de restauración para reducir las cargas de nutrientes que llegaban a la laguna (Sistema de Humedales de Depuración) y eliminar parte de la materia orgánica acumulada en el sistema (dragado de sedimento). A finales del 2001, y coincidiendo con el desarrollo del proyecto, tuvo lugar un cambio en el régimen hídrico y la laguna dejó de alimentarse de manera regular por el agua excedente de regadío. Desde entonces las entradas de agua van asociadas principalmente a precipitaciones y/o intrusión marina.

Antes (ciclo 1999-2000) y después del cambio en la hidrología y la ejecución de las actuaciones de restauración (ciclos 2002-2003 y 2003-2004) se llevaron a cabo muestreos mensuales para analizar la dinámica de la composición físico-química del agua, de la composición del zooplancton y de la comunidad de macroinvertebrados y determinar así la evolución del grado de eutrofia de la laguna. La valoración del estado trófico de Ter Vell en base a la composición de nutrientes y la clorofila se ha realizado a partir del Trophic State Index y en base a los criterios establecidos por la OECD. El porcentaje de especies indicadoras de eutrofia, la densidad total de rotíferos o las proporciones relativas de distintos grupos de organismos en las muestras de zooplancton también se han utilizado como indicadores del estado trófico del ecosistema. El índice QAELS, desarrollado específicamente para aguas lentícas de poca profundidad y determinado a partir de la composición de crustáceos e insectos, también se ha utilizado para evaluar la calidad del agua. Se comparan los resultados obtenidos por las diferentes aproximaciones.

LOS INVERTEBRADOS Y LA CALIDAD DEL HABITAT COMO INDICADORES DE LA CONDICIÓN BIOLÓGICA DE LA COSTA DEL RÍO DE LA PLATA (ARGENTINA)

Rodríguez Capítulo, A., Ambrosio, E.S. & Gómez, N.

Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", Calchaquí km 23,5 CP 1888, Florencio Varela Argentina. CONICET. FCNyM-UNLP. (acapitul@ilpla.edu.ar)

El presente estudio forma parte de un proyecto que integra descriptores bióticos (estructurales y funcionales) conjuntamente con la valoración del hábitat para la evaluación y monitoreo costero del Río de la Plata. En esta presentación se dan a conocer los resultados de tres muestreos estacionales en 11 sitios del sector de agua dulce del sistema estuarial en la unidad geomorfológica conocida como Franja Costera Sur comprendida entre el Delta del río Paraná (34°29' 8" S - 58°28' 49" W) y Punta Indio (35°16' 45" S - 57°13' 25" W), sujeto a la influencia de las mareas del Océano Atlántico. Las estaciones de muestreo fueron seleccionadas considerando los distintos usos de la costa y del suelo aledaño. Se extrajeron muestras de bentos de zonas con vegetación (juncales de *Scyrpus californicus*) y libres de aquella, empleando una draga Ekman (100 cm²) y tamices (250 µm). Se colectaron muestras de agua para el análisis de nutrientes, DBO, DQO y se midieron *in situ* oxígeno disuelto, conductividad, pH, temperatura y penetración de radiación fotosintéticamente activa. Para la caracterización del hábitat se tuvo en cuenta los diferentes usos del suelo: urbano, recreativo, industrial, portuario, agrícola-ganadero. Los resultados obtenidos advierten que en los sitios de baja calidad del hábitat, con intensa actividad industrial, portuaria y urbana, la diversidad de invertebrados bentónicos fue muy baja, predominando taxa altamente tolerantes. En estos sitios los modos de vida se restringieron a formas tubícolas o cavadoras que se movilizan a través del sedimento rico en materia orgánica con alimentación detritívora. Los grupos dominantes en estos ambientes impactados estuvieron representados principalmente por nematodos y oligoquetos Tubificidae. En los sitios poco alterados (moderado uso del suelo y elevado grado de naturalidad costera) la diversidad de taxa fue mayor, dominando especies sensibles y con modos de vida y alimentarios más diversos (crustáceos Trichodactylidae y Tanaidacea, bivalvos Corbiculidae nativos e introducidos y Ancyliidae en zonas vegetadas).

OM8-4**PATRONES DE ESTRUCTURA ESPACIAL DEL BOSQUE DE GALERÍA**

García Novo, F., Fernández Lo Faso, R. y García Sevilla, D.
Estación de Ecología Acuática, EMASESA-Universidad de Sevilla.
Av. Leonardo da Vinci sn., Parque Tecnológico de la Cartuja, 41092 Sevilla, España. (fgnovo@us.es)

Se ha estudiado la estructura de la vegetación leñosa de las márgenes del arroyo temporal Cañada del Pinar, (Parque Natural de Doñana, Huelva), que discurre sobre una formación arenosa. Solo cuando el acuífero superficial presenta la superficie piezométrica cercana a la del suelo, funciona el arroyo. En 2003-04, funcionó, pero no lo ha hecho en 2004/05/06.

El arroyo presenta un tramo estable de unos 4 Km donde mantiene una pendiente de 2 0/00, y no recibe aportes significativos de agua o sedimentos. El arroyo sigue un trazado aproximadamente rectilíneo con alguna meandricidad de escala local y presencia de pozas asociadas a cambios de rumbo de la línea de flujo. El canal oscila en anchura entre 5 y 25 m y su profundidad máxima (en las pozas) entre 1,5 y 6 m.

Se ha inventariado la vegetación leñosa cartografiando los pies en una longitud de 3800 m y una anchura de 30 m a ambos lados del canal.

Se han analizado por separando especies arbóreas y matorral en busca de la asociación/disolución de especies a varias escalas longitudinales (variando el tamaño de muestra) y utilizando el método de las ventanas móviles para localizar fronteras. Aparece un fondo de especies nativas (*Fraxinus angustifolia*, *Populus alba*, *Salix* spp.) extendido por todo el tramo, con patrones compatibles con mecanismos de regulación de la implantación y transporte aleatorios. Lateralmente se ordenan frente al nivel de inundación. Las especies introducidas *Arundo donax* y *Nicotiana glauca* se comportan del mismo modo. A una escala muy fina las especies cundidoras (*Populus*, *Arundo*), se disocian de las otras especies al competir por el espacio.

Q. suber, *E. camaldulensis* y *P. pinea* se sitúan a cota superior al de anteriores especies. Muestran patrones asociados a intervención humana y en tramos con fronteras patentes. *Ulmus minor* ha desaparecido debido a las intervenciones. Se discute el comportamiento del matorral y la (creciente) presencia de especies invasoras. Se discute la conectividad del sistema respecto a las masas de agua temporales de sus pozas y al transporte de semillas (y propágulos).

Se discuten posibles estrategias de restauración de bosque de galería orientadas hacia la diversidad de organismos acuáticos, la resiliencia del sistema ripario o la estructuración de la vegetación para proteger a vertebrados amenazados.

OR1.8-1**FACTORES ESTRUCTURADORES DE LA DISTRIBUCIÓN ESPACIAL Y LA DINÁMICA ESTACIONAL DE LOS PRINCIPALES MICROORGANISMOS FOTOSINTÉTICOS EN UNA LAGUNA CÁRSTICA MEROMÍCTICA**

Picazo A., Camacho A, Vicente E., y Miracle M.R.

Instituto Cavanilles de Biodiversidad y Biología Evolutiva. Departamento de Microbiología y Ecología. Edificio de Investigación. Universidad de Valencia. Dr. Moliner 50. Burjassot 46100. Valencia. España. (antonio.picazo-mozo@uv.es)

Una laguna meromíctica presenta, en el momento de máxima estratificación, una gran variedad de ambientes definidos por los diferentes gradientes que se dan a lo largo de su perfil vertical, principalmente de temperatura, densidad (estabilidad), luz, oxígeno y nutrientes. Se suceden a lo largo de este perfil vertical distintos microhábitats con diferente potencial para sustentar distintas poblaciones de microorganismos, tanto autótrofos como heterótrofos. El objetivo de esta comunicación es esclarecer los principales factores por los que algunas de estas poblaciones se solapan en el espacio y se suceden en el tiempo tal y como lo hacen, por ello se ha estudiado la dinámica, variabilidad y diversidad del bacterioplancton heterótrofo y de los principales microorganismos fotosintéticos en la laguna cárstica meromíctica de La Cruz a lo largo de un ciclo limnológico. Esta laguna, que está situada en una dolina de hundimiento que forma parte del complejo lagunar de Cañada del Hoyo, localizado en la Serranía de Cuenca, es circular, de 120 metros de diámetro, 21 m de profundidad máxima y una profundidad media (Zg) de 6,1 metros. Se trata de un sistema cerrado muy estable lo que permite un monimolimnion permanente y una fuerte estratificación térmica anual. En la laguna de la Cruz se disponen, a lo largo de su perfil vertical, diferentes poblaciones de microorganismos fotosintéticos como algas eucariotas planctónicas, picoplancton autótrofo y bacterias fotosintéticas, además de diversos tipos de bacterioplancton heterótrofo. En la estructuración vertical de las comunidades intervienen muchos factores, principalmente la disponibilidad de nutrientes y la cantidad de luz que llega a cada profundidad tanto cuantitativamente como cualitativamente. Se ha seguido específicamente la dinámica del fósforo, así como la actividad de la enzima fosfatasa alcalina, clave en la competencia por este nutriente. El nitrógeno inorgánico también juega un papel importante ya que a medida que avanza la estratificación térmica se agota en el epilimnion y metalimnion superior limitando en esta zona el crecimiento de los microorganismos. El estudio espectral de la columna de agua nos ha permitido relacionar la cantidad y calidad lumínica con la distribución vertical de los principales microorganismos fotosintéticos, que se han caracterizado por microscopía de epifluorescencia, citometría de flujo, espectrometría *in vivo* y en extracto acetónico, fluorimetría *in situ*, HPLC y, aun parcialmente, por técnicas moleculares.

OM8-5**LOS MACRÓFITOS DEL PARQUE NACIONAL DE AIGÜES TORTES I ESTANY DE SANT MAURICI: ESTRUCTURA DE LAS COMUNIDADES Y RELACIÓN CON LAS CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES CON ESPECIAL ATENCIÓN A LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES INDICADORAS**

Gacia¹, E., Riera², J.L., Chappuis^{1,2}, E., Lumbreras¹, A., Ballesteros¹, E.

¹ Centre d'Estudis Avançats de Blanes, CSIC. (gacia@ceab.csic.es)

² Dept. Ecología, Fac. Biología, Univ. de Barcelona

Los lagos del Pirineo son un claro ejemplo de sistemas oligotróficos y poco mineralizados que presentan, en su mayoría, sus fondos recubiertos por una vegetación característica adaptada a condiciones extremas y con un margen de tolerancia pequeño frente a las variaciones de las condiciones ambientales. En el marco del proyecto del Plan Nacional I+D+I 2004-2007, Acción Estratégica <Espacios Naturales protegidos> ref. 118/2003) y con el objetivo de proporcionar elementos para una mejor gestión de nuestros espacios naturales protegidos, presentamos una cartografía de las comunidades de macrófitos más representativas de los distintos lagos del Parque Nacional de Aiguestortes i Estany de Sant Maurici, y discutimos la composición de las distintas comunidades en función de las características químicas de la columna de agua, del sedimento y de la cuenca de drenaje. El objetivo final es identificar especies indicadoras de las distintas condiciones ambientales y elaborar un modelo integrado, de interés para la gestión del parque, que permita predecir la composición y evolución de las comunidades en función de los factores de presión antrópica ejercidos sobre los sistemas lacustres del Parque (presión de la ganadería y regulación hidroeléctrica), proporcionando así un elemento de decisión más para la gestión de los usos en el parque.

OR1.8-2**IMPORTANCIA DEL PICOPLANCTON AUTÓTROFO EN LAGUNAS SUBTROPICALES COSTERAS DE URUGUAY**

Vidal, L.¹, Bonilla, S.¹, Rodríguez, L.¹, Conde D.¹ & W.² Martínez

¹ Sección Limnología, Facultad de Ciencias, UdelaR, 11400-Montevideo, Uruguay. (leti@fcien.edu.uy)

² Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. MEC, 11400-Montevideo, Uruguay.

La importancia de la fracción picofitoplanctónica (< 3 µm) en la productividad primaria de las lagunas costeras ha sido reconocida recientemente. Sin embargo el rol de estos organismos en sistemas altamente dinámicos es aún poco comprendido. La cuenca atlántica de Uruguay (34°35'S-54°17'W) se caracteriza por la presencia de una serie de lagunas costeras someras (0,2 – 2 m) que difieren en su dinámica de interacción con el océano, conductividad, morfometría e impacto antrópico. El principal objetivo de este trabajo fue determinar la contribución relativa del picofitoplancton a la biomasa fitoplanctónica total en cinco de estas lagunas costeras. Asimismo, se analizó su relación con los factores abióticos en base a una frecuencia estacional de muestreo. Se utilizó una combinación de técnicas para cuantificar la biomasa fitoplanctónica e identificar los principales grupos. Estas incluyeron determinación de la concentración de clorofila *a* (clo *a*), estimación de abundancia por citometría de flujo y microscopía óptica, y detección de pigmentos lipídicos por cromatografía líquida de alta performance (HPLC). La conductividad varió desde condiciones límnicas (0,3 mS.cm⁻¹) hasta condiciones similares a las marinas (36,6 mS.cm⁻¹). La concentración de nitrógeno inorgánico disuelto (NID) fue baja y varió de niveles indetectables a 107,2 µg.l⁻¹. También la relación atómica NID/PO₄ fue generalmente baja (0 – 8,2). La clo *a* total varió entre 0,7 y 18,3 µg.l⁻¹, de la cual la fracción picoplanctónica representó entre el 4,2 y 87, 3%. Además, la fracción picoplanctónica de clo *a* se correlacionó negativamente con la concentración total. La mayor contribución del picofitoplancton se dio en condiciones de menor NID y NID/PO₄, mientras que la conductividad óptima fue variable. Los resultados del análisis de la fracción < 3 µm mediante citometría de flujo permitieron identificar al menos cuatro grupos ataxonómicos incluyendo procariotas y eucariotas. Los resultados obtenidos mediante HPLC indican una contribución relativa variable de clo *a*, clo *c* y clo *b* del picofitoplancton al total, indicando una contribución importante de los grupos eucariotas. Los resultados integrados de citometría de flujo y HPLC sugieren que en estos sistemas existe una comunidad picoplanctónica diversa relativamente importante. Además, sus máximos valores de biomasa se producen a bajas concentraciones de nitrógeno coincidente con menor desarrollo de fitoplancton de mayor tamaño. Asimismo se sugiere que estos organismos son importantes tanto en condiciones límnicas como salobres o marinas.

OR1.8-3

A SURVEY ON EXTREMOPHYLES MICROORGANISMS INHABITING AQUATIC ENVIRONMENTS OF MONEGROS DESERT (NE SPAIN)

Casamayor, E.O.¹, A. El Hamdaoui¹, A. Pena-Baixeras¹, C. Castañeda² & J. Herrero-Isern²

¹ Group of Limnology. Centro de Estudios Avanzados de Blanes, CEAB-CSIC. Accés Cala Sant Francesc, 14. 17300 Blanes, Girona.

² Soils and Irrigation Unit. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, PO Box 727. 50080 Zaragoza. Spain. (casamayor@ceab.csic.es)

The southern Monegros (41° 20'N, 0° 11'W, Ebro Valley of northeastern Spain) is a platform of approximately 300 km², between 310 and 360 m above sea level. This platform of limestone and gyprock hosts valuable habitats in a constellation of karstic saline wetlands ("saladas") temporarily flooded. The climate is Mediterranean continental semiarid, with 350 mm of rainfall concentrated in spring and autumn, and extreme temperatures in summer and winter (40°C to -10°C). High osmotic pressure, low water availability, high UV dose and wide temperature ranges severely restrict life, resulting in a decrease in the number of viable species. Conversely, the resulting biodiversity is considered of extreme importance. The "saladas" have microbial populations well adapted to such extreme conditions, and provide considerable promise for biotechnological applications in industry and medicine as well as for increasing the ecological understanding on the variety of life forms and their unusual and interesting surviving strategies. However, prokaryotes inhabiting athalassohaline environments are poorly known and very few of these environments have been surveyed for microbial diversity studies around the world. We carried out a study that linked environmental characteristics with the genetic diversity of the planktonic microorganisms inhabiting 11 saladas in Monegros depicted by polymerase chain reaction (PCR)-based genetic fingerprinting methods (DGGE) and sequencing of 16S rRNA and 18S rRNA genes for Bacteria, Archaea and Eukarya, respectively. Ribosomal gene sequences were sent to BLAST search in the GenBank international database for a first identification. Altogether, the sequences from Monegros showed a considerable degree of novelty. Thus, the percentage of putative new species was very high for Archaea (67% of total archaeal sequences), Bacteria (52% of total bacterial sequences) and microscopic Eukarya (42%). The bacterial assemblage was dominated by Cytophaga-Bacteroidetes (40% of total bacterial sequences), alpha- and gamma-Proteobacteria (around 20% each) and very few beta-Proteobacteria were retrieved. Among the archaeal sequences, Haloarchaea were the predominant group (47% of total archaeal sequences). Finally, the microscopic eukaryotic assemblage was constituted by Stramenopiles (34% of total eukaryal 18S rRNA sequences), Fungi and Chlorophyta (around 20% each) and Choanoflagellida (15%), with very few Alveolata and Cercozoa representatives.

OR1.8-5

ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD BACTERIANA EN UNA FUENTE SALINA TERRESTRE (SALADO DE CONSOTÁ, COLOMBIA) USANDO SECUENCIACION PARCIAL DEL GEN 16S rRNA

Baena, S.¹, Diaz, C.¹, B.K.C. Patel²

¹ Unidad de Saneamiento y Biotecnología Ambiental (USBA). Depto de Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Apartado Aéreo 56710 Bogotá (Colombia). (baena@javeriana.edu.co)

² School of Biomolecular and Biomedical Sciences. Nathan Campus. Griffith University, Brisbane (Australia).

Agua salada brotando en la ciudad de Pereira (Salado de Consotá), fueron utilizados históricamente durante los últimos 6000 años para la explotación de sal. Al comienzo del siglo XX, la producción de sal fue abandonada y el terreno utilizado en diferentes formas de agricultura, principalmente café. El redescubrimiento de la fuente a finales de los años 90's y el hallazgo de restos arqueológicos llevó a diferentes estudios geológicos y de ecología histórica. El Salado de Consotá está caracterizado por cloruros de sodio, alcalinidad baja y por altos contenidos de cloruro de calcio (relación Na/Ca de 2/1). Un litro de agua contiene aprox. 30 g de sales. El objetivo de este trabajo fue determinar la estructura de la comunidad bacteriana usando secuenciación parcial del gen 16S rRNA de muestras de agua de este Salado. El análisis de las secuencias reveló que el 91.4 % de los clones pertenecen al phylum *Proteobacteria*. Los clones más abundantes fueron de la subdivisión γ -*Proteobacteria* (76.5 % del total de clones para *Proteobacteria*) representado por los órdenes *Vibrionales* (51%), *Oceanospirillales* (8.5%), *Chromatiales* (12.72%) y *Pseudomonadales* (4.25%). Los clones del orden *Vibrionales*, mostraron alta similitud (alrededor del 98%) con secuencias del 16S rDNA depositadas en el GenBank, y algunos correspondieron a *Vibrio fluviales*, *Vibrio diazotrophicus* y *Vibrio hispanicus*, reportadas en ambientes marinos. Los clones del orden *Oceanospirillales* están relacionados con el género *Marinomonas* (96%), ubicado en ambientes marinos. Los clones del orden *Chromatiales* se agrupan en dos familias, la primera, *Ectothiorhodospiraceae*, relacionados en un 94% con *Thioalkalispira microaerophila*, aislado de un lago rico en soda, y la segunda, *Chromatiaceae*, relacionada con *Marinichromatium purpuratum* (96%), característico de ambientes marinos e hipersalinos. La subdivisión α -*proteobacteria* representada por clones cercanamente relacionados (96-97% de similitud) con el orden *Rhodobacterales* (10.6% del total de clones para *Proteobacteria*) y específicamente con secuencias de 16S rDNA del grupo α -3 o SAR83, aisladas de ambientes marinos y con *Roseobacter gallaeciensis*, aislada también de ambientes marinos. El 8.6% de las secuencias obtenidas no tuvo homología cercana con secuencias de las bases de datos GenBank y RDP II. De estos resultados se deduce que la estructura de la comunidad bacteriana está relacionada con organismos de ambientes marinos y halófilos. La similitud de las secuencias del 16S rDNA por debajo del 97% en algunos casos, y la no cercanía con ninguna secuencia conocida en otros casos, permite suponer que este ecosistema alberga una diversidad microbiana no identificada previamente.

OR1.8-4

COMUNIDAD MICROBIANA EN TIREZ, UNA LAGUNA HIPERSALINA ATHALASSOHALINA

Montoya, L.¹, Rodríguez, N.², Amils, R.^{1,2} & Marín, I.¹

¹ Centro de Biología Molecular, CSIC-Universidad Autónoma de Madrid,

² Centro de Astrobiología (CSIC-INTA), España (lmontoya@cbm.uam.es)

La laguna hipersalina Tirez, localizada en la región de La Mancha en el centro de España, constituye un sitio ideal para el estudio de las comunidades microbianas debido a sus rasgos geoquímicos. Se trata de una laguna athalassohalina de origen endorreico, que llega a evaporarse completamente en verano y que en los periodos de inundación (invierno y otoño) el aporte de agua y sales proviene de acuíferos que diluyen evaporitas del Triásico. Las sales están compuestas predominantemente por los aniones sulfato y cloruro y por los cationes sodio, magnesio y calcio. Debido a que la mayoría de las lagunas hipersalinas provienen de ambientes thalásicos, i.e. con composición aniónica proporcional a la marina, al menos durante sus primeras etapas de evolución, es potencialmente valiosa la información que proporcionaría el estudio de la diversidad ecológica y metabólica en un ambiente athalásico.

El presente trabajo se ha centrado en una descripción de la diversidad metabólica presente en muestras de una columna de sedimento de 40 cm de profundidad. Las metodologías utilizadas han sido tanto técnicas tradicionales de enriquecimiento como de biología molecular. Así, la producción de H₂S en medios anaeróbicos reveló la presencia de bacterias sulfatorreductoras, mientras que las técnicas de biología molecular basadas en la amplificación parcial o total del 16S rRNA y la utilización de técnicas de PCR-clonaje y de PCR-DGGE, nos permitieron describir la diversidad ecológica presente y que correspondía con géneros pertenecientes al grupo de las γ -*Proteobacteria*, *Bacteroidetes* y Gram positivas (del género *Bacillus* principalmente) del dominio Bacteria y diversos miembros de la familia *Halobacteriaceae* del dominio Archaea.

OR1.8-6

DISTRIBUTION OF BACTERIAL GENETIC DIVERSITY IN ATHALASSOHALINE TEBENQUICHE LAKE, SALAR DE ATACAMA (CHILE)

L. Escudero^{1,4}, C. Demergasso^{2,4}, E.O. Casamayor³, P. Galleguillos^{2,4}, A. Echeverría², V. Zepeda^{2,4}, G. Chong⁴, C. Pedrós-Alió¹

¹ Departament de Biologia Marina i Oceanografia, Institut de Ciències del Mar, CMIMA-CSIC, Passeig Marítim de la Barceloneta 37-49, 08003 Barcelona, Spain. (lescudero@icm.csic.es)

² Centro de Biotecnología, Universidad Católica del Norte, Avda. Angamos 0610, Antofagasta, Chile

³ Group of Limnology, Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB-CSIC), Accés Cala St. Francesc 14, 17300 Blanes, Spain.

⁴ Centro de Investigación Científica y Tecnológica para la Minería, CICITEM, Antofagasta, Chile.

Athalassohaline environments are excellent sources of new microorganisms but remain largely unexplored. The Salar the Atacama is a huge athalassohaline system (about 2900 km²) in northern Chile, with many different aquatic systems in its interior. We have analyzed about 35 samples from 19 different environments with strong gradients of altitude (sea level to 4500 m) and different ionic compositions (salinities between freshwater and 19%). A survey of bacterial diversity was carried out by DGGE fingerprinting of the 16S rRNA gene and sequencing of excised bands. All the systems were very different but most were dominated by members of the *Bacteroidetes* and *Proteobacteria* lineages.

A more detailed study was carried out in Tebenquiche Lake to determine the spatial heterogeneity within one system. Samples from different parts of the lake grouped into three DGGE band patterns, demonstrating that no single spot can be considered as representative of the whole lake. Changes in time seemed to be related to different salinities rather than to seasonal cycles. We chose three samples from Tebenquiche Lake to analyze the planktonic bacterial diversity by PCR and clone libraries of the 16S rRNA gene. The assemblages were dominated by gamma-Proteobacteria and *Bacteroidetes*. Essentially, no beta-Proteobacteria were retrieved. Three bacterial clusters were particularly abundant in the clone libraries. Two were members of the *Bacteroidetes*, distantly related to *Psychroflexus torquus* and to *Salinibacter*, respectively. Finally, a cluster of gamma-Proteobacteria was distantly related to *Nitrococcus*. In addition, two novel lineages (not related to any known microorganism) were also found. Altogether, the sequences from Tebenquiche showed a considerable degree of novelty.

Patrones



Patrocinadores



Secretaría General



Gran Vía Corts Catalanes, 555
08011 Barcelona
Tel 934 537 389 · Fax 933 230 812
ael2006@tilesa.es
www.tilesa.es/ael2006

Secretaría Científica

Joan Armengol · jarmengol@ub.edu
Narcís Prat · nprat@ub.edu
Departament d'Ecologia, Facultat de Biologia
Universitat de Barcelona
Avda. Diagonal, 645 · 08028 Barcelona, España
Tel. 34+ 934 037 141 · Fax 34+ 934 111 438