

Abstract Book



1er
SIMPOSIO IBÉRICO
SOBRE CONSERVACIÓN
DE ECOSISTEMAS
FONTINALES

Barcelona. 10, 11 y 12 junio
La Pedrera - Palau Robert

ORGANIZACIÓN

El Primer Simposio Ibérico sobre Conservación de Ecosistemas Fontinales (SICEF'19) ha sido organizado por la Sociedad Catalana de Ciencias para la Conservación de la Biodiversidad (BioSciCat) con la colaboración de la Fundación Catalunya – La Pedrera.



Su impulso ha sido posible gracias al apoyo del Ministerio para la Transición Ecológica a través de la Fundación Biodiversidad, así como de la Agencia Catalana del Agua y la Generalitat de Catalunya.



El impulso del SICEF19 se enmarca en el Programa Fuentes Naturales de BioSciCat y el Año Ramon Margalef de la Generalitat de Catalunya.



DIRECCIÓN

Guillermo García Pérez (BioSciCat)

PROGRAMA CIENTÍFICO

Jaume Solé Herce (BioSciCat)
Roger Pascual Garsaball (BioSciCat)
Antoni Munné i Torras (Agencia Catalana del Agua)
Pere Josa Anguera (BioSciCat)

COMITÉ EJECUTIVO

Marga Manzano Serra (BioSciCat)
Miquel-Rafa Fornieles (Fundación Catalunya-La Pedrera)
Antoni Munné i Torras (Agència Catalana de l'Aigua)

COMUNICACIÓN Y RELACIONES INSTITUCIONALES

Cristina García Baylo (BioSciCat)
Montserrat Alomà i Masana (Agencia Catalana del Agua)
Xavier Duran Ramírez (Agencia Catalana del Agua)
Josep Maria Fabra (Fundación Catalunya-La Pedrera)
Paulo de Oliveira (Universidad Évora)

SECRETARIA TÉCNICA

Oda Cadiach Ricoma (BioSciCat)
Javier Barón Moreno (BioSciCat)
Jennifer Huertas Monroy (BioSciCat)
Adrià Balart Casas (BioSciCat)
Ferran Aguilar Anton (BioSciCat)
David Rocamora Borrellas (BioSciCat)

MARGALEF
100
1919/2019

El 1er Simposio sobre Conservación de Ecosistemas Fontinales (SICEF19) ha sido dedicado y rinde homenaje a Ramon Margalef i López (1919-2004), precursor de la ecología acuática y uno de los científicos más relevantes del siglo XX, en la conmemoración del primer centenario de su nacimiento.



ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	11
MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS	12
PÚBLICO DESTINATARIO	13
PROGRAMA	14
CAMBIO CLIMÁTICO E HIDROGEOLOGÍA	15
Cambio climático y recursos hídricos en la Península Ibérica y la cuenca del Mediterráneo occidental	16
Potenciales impactos futuros del cambio climático en las aguas subterráneas y la relación río-acuífero. Identificación y valoración de estrategias de adaptación	17
Evaluación y seguimiento de las presiones sobre las masas de agua y el papel de las fuentes naturales en los sistemas fluviales.....	18
Estrategia nacional de protección de las aguas subterráneas	19
BIODIVERSIDAD Y ECOLOGÍA FONTINAL.....	20
Los ecosistemas fontinales / Conferencia homenaje a Ramon Margalef i López.....	21
Springs: The forgotten habitats.....	22
El ecosistema crénico mediterráneo: hidrogeomorfología y riqueza biológica	23
Los ríos mediterráneos y el papel de las fuentes naturales en el mantenimiento de la biodiversidad acuática.....	24
Cyanobacteria diversity in freshwater springs from central Portugal	25
Diatomeas bentónicas en ecosistemas fontinales de la isla de Mallorca	26
What do mosses tell us about the water of springs?	27
Insectos versus crustáceos y moluscos: la clave para entender el efecto “callejón sin salida” de las fuentes y surgencias.....	28
Aproximación a la fauna vertebrada asociada a pequeñas fuentes naturales en el sureste ibérico.....	29
El patrimonio hidráulico de las fuentes naturales. Aproximación metodológica para su estudio y conservación.....	32
Una visión multidimensional etnográfica, cultural, histórica y patrimonial de las fuentes de la reserva de la biosfera del Montseny	33
Agua y piedra, las mil fuentes de mina en Mallorca	35

Restauración ecológica de hábitats fontinales en el parque natural de la Serra de Mariola	36
Las fuentes naturales frente a Escila y Caribdis	37
'De font en font' (de fuente en fuente) aprendiendo del agua. Tejiendo alianzas para el aprendizaje y el servicio comunitario	38
Experiencias en la recuperación de fuentes y manantiales en la comarca de Molina de Aragón	39
CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE SISTEMAS FONTINALES EN ESPACIOS NATURALES.....	40
Las fuentes naturales ibéricas: comprender y conservar un “ecosistema difuso”	41
Enfoque metodológico y experiencias en el inventario de fuentes naturales a escala macro territorial y herramientas para el seguimiento de su evolución.....	42
Inventario regional de fuentes y manantiales de la rioja. Gestión y conservación del patrimonio material e inmaterial	44
Albaqua. Un proyecto integral para el conocimiento de las fuentes de la sierra de albarracín.....	45
Primeras experiencias en protección y seguimiento ecológico y biocenótico de hábitats fontinales en ecosistemas insulares mediterráneos.....	46
La importancia del conocimiento de la biodiversidad en los ambientes fontinales en espacios naturales fuertemente presionados.....	47
Problemática y remediación de las enfermedades emergentes de anfibios en fuentes naturales.....	49
El acuífero kárstico y su descarga natural: metodología, gestión e interés patrimonial	51
Presiones e impactos en sistemas fontinales. El caso de la sobreexplotación de acuíferos en los ríos Júcar y Cabriel	53
RETOS DE CONSERVACIÓN: DE LA PROTECCIÓN JURÍDICA A LA GESTIÓN	54
CONCLUSIONES	55

PRESENTACIÓN

Durante el mes de junio de 2019 la ciudad de Barcelona acogió el Primer Simposio Ibérico sobre Conservación de Ecosistemas Fontinales (SICEF19).

El Simposio fue convocado con la finalidad de constituir por primera vez un foro de intercambio de conocimiento y de debate que integrase a las administraciones públicas, gestores y a todos los agentes implicados en la conservación de las fuentes naturales (científicos, técnicos, grupos ecologistas, propietarios), y que al mismo tiempo se consolidase como una plataforma desde la cual promover una estrategia urgente para la conservación de los ecosistemas fontinales desde todas las perspectivas y escalas territoriales.

Este primer simposio ha prestado una atención singular a la conservación de ecosistemas fontinales en espacios naturales mediterráneos, los cuales albergan los más relevantes sistemas de fuentes y manantiales naturales de la península ibérica y del archipiélago balear.

El simposio tuvo lugar los días 10, 11 y 12 de junio en el edificio de La Pedrera (Casa Milà) y el Palau Robert de la Generalitat de Catalunya de la ciudad de Barcelona.

La elección de La Pedrera como sede para la inauguración de este primer simposio no fue casual: las fuentes naturales son los hábitats más exuberantes y ricos en vida del paisaje mediterráneo. Son, de algún modo, los fuegos de artificio con los que la naturaleza celebra la vida en dicho ecosistema, del mismo modo que las obras de Gaudí constituyen la mejor expresión de como el hombre celebra la naturaleza en el mundo mediterráneo. La Pedrera ha sido definida como “la obra de arte total”. Es un icono de la arquitectura universal, una catedral erigida por las manos del hombre y consagrada al homenaje de la naturaleza, tal y como, de algún modo, lo son las fuentes naturales.

MOTIVACIÓN Y OBJETIVOS

Las fuentes naturales se han revelado recientemente como los puntos calientes de biodiversidad del ecosistema mediterráneo más ricos en especies. El agua lo es todo aquí, en el paisaje mediterráneo. También para nuestra especie. Por ello, los manantiales configuran además un espacio singular y esencial para el hombre, de tal modo que nuestra relación con las fuentes ha dado lugar a una expresión cultural de una riqueza excepcional.

Por otro lado, pese a que de ellas parece depender el destino de una gran fracción de la biodiversidad ibérica, resulta evidente que son un hábitat extraordinariamente frágil y vulnerable: la continuidad de las surgencias hidrológicas que hacen posible e impulsan ecológica y biológicamente las fuentes naturales podría estar seriamente amenazada por efecto del cambio climático. Del mismo modo, otras presiones, como son la sobreexplotación y la contaminación de los acuíferos de los que dependen, ejercen un efecto concomitante en la desaparición y degradación del hábitat. Por si eso fuese poco, la escasez de su representatividad superficial a escala territorial (mínima desde el punto de vista cuantitativo) y su más que evidente fragilidad física, son factores que subrayan su vulnerabilidad. Lo cierto es que cada vez es mayor el número de casos de desaparición de fuentes naturales que se conocen, e incluso se documenta frecuentemente el colapso de sistemas fontinales enteros. Nada se sabe de la cadencia con la cual se está produciendo la pérdida de este hábitat y el coste biológico y ecológico que puede acarrear.

Inexplicablemente, pese a la trascendencia ecológica y biológica y la vulnerabilidad que parece poseer el hábitat, por diferentes causas ha quedado de facto fuera del amparo de la estrategia europea de conservación de la naturaleza y la biodiversidad, articulada principalmente a través de las Directivas Hábitats (92/43/CEE), Aves (79/409/CEE) y Marco del Agua (2000/60/CE).

Pese a su importancia y vulnerabilidad, las fuentes naturales continúan siendo uno de los hábitats más inexplorados y desconocidos desde el punto de vista biológico. Prácticamente tampoco han sido desarrollados estudios que permitan comprender su ecología y las funciones que desarrollan a escala ecosistémica. Por último, no existen experiencias ni el conocimiento adecuado para acometer la restauración ecológica plena e integral de fuentes o de sistemas fontinales.

Como consecuencia de todo lo anterior, resulta evidente que la conservación del ecosistema fontinal debe convertirse en un reto de primer orden y de la máxima urgencia. Para ello será necesario alertar, sensibilizar e implicar decididamente a administraciones públicas, comunidad científica, gestores y técnicos, y a todos los grupos de interés, incluyendo a las entidades conservacionistas y propietarios.

De algún modo, este es el objetivo primordial del Primer Simposio Ibérico sobre Conservación de Ecosistemas Fontinales (SICEF). Su impulso viene motivado por la necesidad de crear un escenario de ámbito ibérico que reúna a todos los expertos, agentes y administraciones implicados en la conservación de las fuentes naturales, y dentro del cual puedan exponerse los avances en el estudio y conocimiento, la restauración y la gestión de los sistemas fontinales mediterráneos. Debe además consolidarse como un foro de debate desde el cual impulsar estrategias de conservación del hábitat en todos los ámbitos y escalas territoriales.

Los relieves positivos de los principales ejes montañosos albergan los más relevantes y mejor preservados sistemas fontinales de la iberia mediterránea. Estos dominios se encuentran en su mayor parte integrados en espacios naturales, bajo diferentes figuras jurídicas. Resulta evidente que la existencia de dichos espacios constituye un elemento de oportunidad de primer orden para articular mejoras urgentes y directas en la conservación del hábitat. Ese es precisamente el motivo por el cual este primer simposio centrará singularmente el debate en torno al papel que deberán desarrollar los espacios naturales mediterráneos en la conservación del ecosistema fontinal.

PÚBLICO DESTINATARIO

El Simposio ha llamado a la participación de administraciones y agencias públicas, centros de investigación y entidades implicadas en la protección jurídica y la planificación del ciclo del agua, la biodiversidad y el patrimonio cultural, y singularmente a:

- Responsables y técnicos de las administraciones públicas estatales (D. G. del Agua, confederaciones hidrográficas, D. G. de Biodiversidad y Calidad Ambiental) y autonómicas o regionales (agencias del agua y servicios centrales competentes en biodiversidad).
- Responsables y técnicos de servicios centrales de planificación de espacios naturales, así como de órganos gestores de espacios naturales (conservación, uso público, etc.), a los cuales va dirigido de una manera singular el SICEF19.
- Técnicos de medio ambiente de la administración local (provincial, comarcal y municipal).
- Científicos que desarrollen su actividad en el campo del cambio climático, la hidrogeología, la ecología fluvial y la biodiversidad acuática y terrestre.
- Especialistas, estudiosos e investigadores en materia de patrimonio cultural, etnográfico y arquitectónico relacionado con las fuentes.
- Entidades ambientales y culturales.
- Propietarios de fuentes naturales y otros grupos de interés.

PROGRAMA

El programa se estructura en cinco bloques temáticos que fueron abordados a través de las cinco sesiones que integraron el Simposio:

LUNES 10 de JUNIO

SESIÓN 1: CAMBIO CLIMÁTICO E HIDROGEOLOGÍA

MARTES 11 de JUNIO

SESIÓN 2: BIODIVERSIDAD Y ECOLOGÍA FONTINAL

SESIÓN 3: PATRIMONIO CULTURAL Y USO PÚBLICO

MIÉRCOLES 12 de JUNIO

**SESIÓN 4: CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE SISTEMAS
FONTINALES EN ESPACIOS NATURALES**

**SESIÓN 5: RETOS DE CONSERVACIÓN:
DE LA PROTECCIÓN JURÍDICA A LA GESTIÓN**

Sesión 1

CAMBIO CLIMÁTICO E HIDROGEOLOGÍA

10 de JUNIO de 2019

EMPLAZAMIENTO: EDIFICIO LA PEDRERA - CASA MILÀ

SALA: AUDITORIO | HORARIO: 16:00 - 20:00

Temáticas abordadas:

Previsiones de cambio climático a escala ibérica y prognosis de su impacto sobre los acuíferos.

Estudio y prognosis de otras presiones: sobreexplotación y contaminación química.

Planificación, gestión y seguimiento de masas de agua subterráneas y su relación con los sistemas fontinales.

Presentación de la sesión:

[Cristina García Baylo](#). *Directora de Comunicación y Relaciones Institucionales de BioSciCat.*

[Margarita Manzano Serra](#). *Responsable Comité Organizador SICEF '19*



CAMBIO CLIMÁTICO Y RECURSOS HÍDRICOS EN LA PENÍNSULA IBÉRICA Y LA CUENCA DEL MEDITERRÁNEO OCCIDENTAL

Martín-Vide, Javier.

Instituto de Investigación del Agua de la Universidad de Barcelona.

Contacto: jmartinvide@ub.edu

El cambio climático constituye una nueva realidad, cuya manifestación más visible, inequívoca, es el calentamiento global, concretado en un aumento de la temperatura media anual del aire en superficie de 0,85°C, entre 1880 y 2012 (IPCC, 2014). Las proyecciones climáticas anuncian un incremento térmico de entre 1,0 y 3,7°C para el período 2081-2100, respecto del 1986-2005, con un alto nivel de confianza. La evolución térmica en España ha sido paralela a la planetaria, pero con una tasa de aumento algo superior, en consonancia con su situación en la cuenca del Mediterráneo. En el conjunto de esta la temperatura es en la actualidad 1,4°C superior a la del período preindustrial de referencia (Cramer et al, 2018).

Respecto a la precipitación, aunque en un planeta cálido la precipitación es, en conjunto, más cuantiosa que en uno frío, por el reforzamiento del ciclo del agua, la dinámica atmosférica dará lugar a la reducción de la lluvia en amplias zonas subtropicales, incluidas las áreas de clima mediterráneo, y tropicales. Aunque hasta el momento la cantidad media de precipitación en gran parte de España no muestra una tendencia general estadísticamente significativa en un período secular, sí que se han producido cambios apreciables en el régimen pluviométrico estacional, con la propagación hacia el interior peninsular del máximo pluviométrico otoñal propio del este ibérico a costa del máximo primaveral (De Luis et al, 2010), lo que tiene efectos negativos en los cultivos de secano. Las proyecciones climáticas para España estiman reducciones de entre un 7% y un 14% para 2070-2100 y los RCP4.5 y RCP8.5, respectivamente, con referencia al período 1961-2000, con un cierto grado de incertidumbre (CEDEX, 2017). Igualmente, se producirán aumentos generales de la ETP y mermas sin excepción en la recarga de los acuíferos. Los descensos de la esorrentía estarán comprendidos entre un 13% y un 24%, para los mismos períodos y RCPs (CEDEX, 2017). En conjunto, cabe esperar una apreciable reducción de recursos hídricos, más intensa hacia el sur peninsular y en los archipiélagos, no solo por la reducción pluviométrica, sino en especial por el aumento térmico.

Entre los riesgos del cambio climático en España, sobresalen las sequías y las olas de calor, las primeras con mayor afección, en un principio, en el campo y las segundas, en las ciudades. Cabe esperar rachas secas más duraderas y, quizás, un cierto aumento del *Concentration Index* (Martín-Vide, 2004), o mayor peso porcentual de los días más lluviosos en el total anual.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



POTENCIALES IMPACTOS FUTUROS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS Y LA RELACIÓN RÍO-ACUÍFERO. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE ESTRATEGIAS DE ADAPTACIÓN

Pulido-Velázquez, D.¹ ; Collados-Lara, AJ. ; Baena, L. ; Pardo-Iguzquiza, E. ; Alcalá, FJ & Gómez, JD.

(1) IGME (Instituto Geológico y Minero de España)

Contacto: d.pulido@igme.es

El cambio climático es uno de los grandes retos de la sociedad actual. Para valorar de forma racional los impactos del cambio climático (CC) en sistemas de recursos hídricos, se precisa propagar mediante modelos matemáticos los efectos que potenciales escenarios climáticos futuros producirían en estos sistemas. Dichos escenarios son definidos a partir de los resultados de simulaciones obtenidas con modelos climáticos para potenciales escenarios de emisiones definidos por el IPCC. Los escenarios climáticos no son predicciones, sino potenciales situaciones consistentes para un futuro posible. Además, para que esta información sea útil se precisa traducirla a una escala regional-local adecuada al caso de estudio. Por otro lado, además de analizar potenciales impactos, hay una clara necesidad de identificar y valorar potenciales estrategias de adaptación que permitan minimizar los daños. A pesar de las incertidumbres al evaluar impactos, esta no debería de ser una excusa para retrasar la aplicación de medidas de adaptación (UN, 2009). El mercado de las tecnologías de adaptación al CC ha crecido rápidamente, ya que, el coste de reparar los daños, será 6 veces mayor que si se aplican las medidas de adaptación (H2020WATER-2014/15).

En esta ponencia se resumen algunas experiencias en la modelación de impactos del CC y en la identificación y valoración de estrategias de adaptación en sistemas de recursos hídricos, prestando especial atención a las aguas subterráneas. Se analizan casos de estudio tanto a nivel de cuenca, considerando tanto aguas superficiales como subterráneas y la interacción entre ellas, como a nivel de acuífero, tanto a escala peninsular como a escala de masa de agua. Se muestra una amplia tipología de sistemas (acuíferos costeros, detriticos, kársticos, etc) para los que se muestran resultados en términos de diferentes variables e índices. Por último, se clasifican y analizan distintas tipologías de estrategias de adaptación, y métodos para su definición. Se describen métodos para identificar de forma sistemática potenciales estrategias de adaptación, así como para la valoración de los impactos de las mismas.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



EVALUACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS PRESIONES SOBRE LAS MASAS DE AGUA Y EL PAPEL DE LAS FUENTES NATURALES EN LOS SISTEMAS FLUVIALES

Munne i Torras, Antoni.

Agencia Catalana del Agua - Generalitat de Catalunya

Contacto: anmunne@gencat.cat

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



ESTRATEGIA NACIONAL DE PROTECCIÓN DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Puig Infante, Alejandra

Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico. Dirección General del Agua. Ministerio para la Transición Ecológica

Contacto: APInfante@miteco.es

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



Sesión 2

BIODIVERSIDAD Y ECOLOGÍA FONTINAL

11 de JUNIO de 2019

EMPLAZAMIENTO: PALAU ROBERT

SALA: 3 | HORARIO: 09:30 - 14:00

Temáticas abordadas:

Diversidad y tipificación de sistemas fontinales.

Hidromorfología y ecología fontinal.

Estructura biocenótica y ecología de los diferentes grupos biológicos.

Relaciones entre la hidromorfología (estructura física), y la funcionalidad y riqueza biológica.

Presentación de la sesión:

[Guillermo García Perez](#). *Director del Programa Fuentes Naturales de BioSciCat*

[Margarita Manzano Serra](#). *Responsable Comité Organizador SICEF '19*



LOS ECOSISTEMAS FONTINALES / CONFERENCIA HOMENAJE A RAMON MARGALEF I LÓPEZ

Prat, Narcía; Cambra, Jaume & Margalef Mir, Ramon

Grupo de investigación FEHM, Departamento de Biología Evolutiva, Ecología y Ciencias Ambientales. Facultad de Biología. Universidad de Barcelona.

Contacto:

Los ecosistemas fontinales no han sido muy estudiados en nuestro país. La combinación entre las zonas con una pequeña lámina de agua, rocas que reciben salpicaduras donde se desarrollan comunidades higropétriques, asociadas con pequeñas o grandes corrientes y la presencia de charcos, otorga una singularidad a estos ecosistemas que siempre han atraído la atención de los naturalistas. El profesor Ramon Margalef era un enamorado de las fuentes y constantemente sugería temas que se podrían hacer para la mejora de su conocimiento. La aportación del Dr. Margalef fue notable en el conocimiento de la biota de los sistemas fontinales, ya que algunos de sus inventarios los hizo en fuentes. Destacaba Margalef la heterogeneidad en un espacio pequeño de comunidades vegetales que se daba en manantiales y ambientes fontinales. También destacaba la complejidad de los invertebrados presentes (tabla 19.4 de su libro Limnología) especialmente de dípteros, entre los que abundan los quironómidos que no han sido nada estudiados, sobre todo los que viven entre los briófitos. En los manantiales antiguos Margalef veía una gran fuente de biodiversidad debido a su aislamiento. El tamaño y la extensión de la fuente es importante (Por ejemplo entre las fuentes del Llobregat y las fuentes más pequeñas dispersas por el territorio). Tenemos también estudios de las fuentes y balsas urbanas de Barcelona. Últimamente el estudio de las fuentes ha reavivado, el objetivo es de conocer su biodiversidad y también hay una preocupación por su conservación. La relación entre la biomasa del bosque y el caudal de la fuente hay que analizarla bien, los bosques con mucha biomasa pueden dar lugar a desaparición o mermas de caudal. Muchas están contaminadas por los nitratos de origen ganadero. En términos de funcionalidad, es necesario profundizar en determinar cómo son las redes tróficas que se establecen y en la relevancia que tienen como ecosistema. Todavía nos falta mucho por conocer.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



SPRINGS: THE FORGOTTEN HABITATS

Cantonati, Marco & Stevens, L. E.

Section Leader (Limnology & Phycology), MUSE - Science Museum, Trento, Italy

Contact: Marco.Cantonati@muse.it

Springs are unique to many respects but here I will focus on their relevance as habitats and ecosystems. In spite of the typically small dimensions, they are often species rich, and have high productivity. Many of the species that occur in these systems are rare, and threatened (included in Red Lists). Springs are often the last freshwaters where sensitive species can survive in highly populated and developed regions, and can thus be refugia that host Least-Impaired Habitat Relicts (LIHRes). Among several groups of organisms (e.g., water mites, mollusks, bryophytes etc.), there are even species that occur exclusively in springs. Especially in arid climatic settings, springs stand out as keystone ecosystems in the landscape, offering water and shelter to a variety of organisms ranging from cyanobacteria to bighorn sheep. The main characteristics that makes the contribution of spring habitats in maintaining regional pools of biodiversity huge is likely to be their marked heterogeneity at different scales. Springs are patchworks of microhabitats, and, at the habitat scale, cover wide ranges of environmental conditions, e.g.: from isolated to connected, from heavily shaded to exposed, from still to fast-flowing waters, from hyperdilute to very-hard water, from strictly oligotrophic to nitrate-enriched etc. Many classifications based on geological, morphological (point of emergence), physical, chemical, biological, and ecological aspects have tried to capture the diversity of these habitats in typologies. Springs thus also gained enormous historical, cultural, and societal importance (mythology, biophilia, environmental psychology etc.). Also the economic relevance can be tremendous: just think of huge spring-water bottling operations in both Europe and the United States. In spite of all this, springs suffer a variety of direct and indirect impacts, the main direct impact being water overexploitation, which will be exacerbated in many regions by the indirect impact of climate change and the predicted associated reduction in precipitations and aquifer recharge. In almost all densely populated regions of the Planet, the vast majority of springs has been captured, and also tapped, for water exploitation. Among the main reasons for spring demise is the lack of appreciation of their importance as habitats and ecosystems, and consequent inadequate conservation legislation. The potential for restoring spring habitat and biota is high, if aquifer integrity and quality are preserved. However, the need for habitat conservation is almost never considered when planning water exploitation from springs. Springs are exceptional habitats and ecosystems, that can be wonderful arenas where to learn more about evolutionary, community, and conservation ecology. There are many patterns, features, and functions still to be discovered but we need to become much more effective in raising awareness on the ecological relevance of springs to foster the need of their protection, if we don't want to loose these systems even before completing their scientific exploration.

[\[Ver la ponencia integral\]](#)



EL ECOSISTEMA CRÉNICO MEDITERRÁNEO: HIDROGEOMORFOLOGÍA Y RIQUEZA BIOLÓGICA

Pascual, Roger; García, Guillermo & Solé, J.

BioSciCat, Societat Catalana de Ciències per la Conservació de la Biodiversitat

Contacto: rpascual@bioscicat.org

Las fuentes naturales resultan de la emergencia al exterior de las masas de agua subterránea. Son hábitats de muy reducida extensión, pero de enorme interés a distintos niveles. Además de ventanas naturales a los acuíferos son, entre otros, ecotonos entre estos y la red hidrográfica, hábitats exclusivos de especies raras y amenazadas, repositorios paleontológicos, suministros de agua de calidad para el consumo humano, lugares de desarrollo sociocultural y, como se ha demostrado recientemente, hidro-refugios clave en la evolución y dispersión de los primeros homínidos en África. En climas semi-áridos como el mediterráneo constituyen, además, los únicos puntos de agua permanente en amplias zonas, ejerciendo de pequeños oasis. Podemos calificar las fuentes de microecosistemas de gran complejidad, ya que están integrados por un mosaico de microhábitats generados por la acción hidrogeomorfológica del agua, cada uno de los cuales con unas características fisicoquímicas y granulométricas específicas. Se ha postulado que esta complejidad es la causa de la elevada diversidad de las biocenosis crénicas.

En 2012, iniciamos los primeros estudios semi-integrales de caracterización de las fuentes en la biorregión mediterránea. Bajo la coordinación de Bioscicat, por una parte, se ha estudiado la riqueza biológica en fuentes mediterráneas de los grupos taxonómicos ecológicamente más relevantes: diatomeas, macroalgas, briófitos, cormófitos, macroinvertebrados y vertebrados. Por otro lado, estamos desarrollando un protocolo de caracterización hidrogeomorfológica con la finalidad de obtener un índice de complejidad del ecosistema fontinal, que pueda relacionarse con la riqueza biológica.

Estos estudios se están realizando actualmente en diversos sistemas montañosos continentales y insulares con predominio de sedimentos carbonáticos. Aportamos algunos de los primeros resultados de las fuentes de dos sistemas montañosos: la Serra de Tramuntana, en la isla de Mallorca, y la serra de Montserrat, en el NE de la Península Ibérica, donde se ha muestreado 10 fuentes en cada uno. Los resultados obtenidos son espectaculares, puesto que se ha identificado un total de 500 taxones en Montserrat (promedio por fuente de 113 taxones) y de 363 taxones en la Serra de Tramuntana (promedio por fuente de 78 taxones). Considerando ambas áreas, el número total de taxones identificados ha sido de 711. Los grupos que han mostrado más riqueza son los macroinvertebrados, las diatomeas y los cormófitos. Estos resultados son similares a otros estudios realizados en fuentes alpinas. Uno de los aspectos más sorprendentes, que ya había sido indicado en algunos trabajos anteriores con determinados grupos biológicos, es la aparente exclusividad de las biocenosis fontinales. La proporción de taxones coincidentes entre cada uno de los pares de fuentes es muy baja, en promedio del 18,7% en Montserrat y del 15,2% en la Serra de Tramuntana.

Todo ello nos ha llevado a proponer la *hipótesis crénica*: o bien cada una de las fuentes constituye un hábitat único e irrepetible, o bien los métodos de muestreo utilizados resultan insuficientes para detectar el número total de especies o aproximarse a él. Tenemos indicios para pensar que, realmente, la riqueza biológica de las fuentes es aún más elevada y que la repetición de los muestreos para incorporar la variabilidad estacional e interanual de la biocenosis crénica resultará en incrementos significativos de la riqueza biológica. Aun así, es muy probable que cada fuente se caracterice por una lista de especies particular y única.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



LOS RÍOS MEDITERRÁNEOS Y EL PAPEL DE LAS FUENTES NATURALES EN EL MANTENIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD ACUÁTICA

Bonada, Núria.¹ ; Cañedo-Argüelles, Miguel.¹; Cid, Núria.^{1,2} & Prat, Narcís.¹

¹FEHM Research Group, Departament de Biologia Evolutiva, Ecologia i Ciències Ambientals, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona. ; ²IRSTEA, Lyon, Francia.

Contacto: bonada@ub.edu

Existen cinco grandes regiones en el mundo que presentan clima mediterráneo, con veranos secos y calurosos, inviernos húmedos y fríos, y una precipitación anual entre 400-900 mm. Los ríos en estas regiones se consideran ecosistemas fluviales únicos por presentar una gran estacionalidad en el régimen de caudales, lo que junto con una serie de eventos históricos, ha resultado en unos niveles de biodiversidad acuática muy significativos. La estacionalidad del caudal puede llegar a ser tan importante que, a menudo, muchos de estos ríos son intermitentes, secándose en verano o manteniendo pozas aisladas. A medida que se acerca la estación seca, la disponibilidad de hábitat para las especies acuáticas cambia: las pozas conectadas por rápidos se desconectan y, estas pozas aisladas pueden llegar a secarse en verano. Con la restauración del caudal en otoño, pozas y rápidos vuelven a crearse y a conectarse, restableciéndose así los hábitats para las especies acuáticas. Esta variabilidad anual en la conexión/desconexión de los hábitats fluviales conlleva procesos de colonización/extinción de especies y, por lo tanto, las comunidades acuáticas de estos ríos se explican no solo por variables locales, sino también por fenómenos de dispersión.

En los últimos años, la ecología de comunidades ha incorporado la dispersión como mecanismo alternativo a las variables ambientales locales para explicar la composición de especies. En los ríos intermitentes sabemos que los mecanismos que explican sus metacomunidades (comunidades locales conectadas entre ellas por procesos de dispersión) varían a lo largo del año. A medida que el río se va secando, las condiciones ambientales locales pueden ser muy extremas, limitando la presencia de muchas especies y, por lo tanto, haciendo que sea el ambiente local el mecanismo que determina la presencia o ausencia de una especie. En cambio, con la reanudación del caudal en otoño, el río es colonizado por especies que llegan de otros hábitats, con lo que los mecanismos de dispersión devienen más importantes. En este sentido, la presencia de fuentes permanentes en un paisaje fluvial dominado por ríos intermitentes es clave para el sustento de la biodiversidad acuática. Estas fuentes representan zonas de refugio para las especies sin adaptaciones a sobrevivir los periodos de sequía y, a su vez, serán la fuente de colonizadores que restaurarán gran parte de la diversidad acuática con la reanudación del caudal.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



CYANOBACTERIA DIVERSITY IN FRESHWATER SPRINGS FROM CENTRAL PORTUGAL

Churro, Catarina.

Laboratório de Fitoplâncton, Instituto Português do Mar e da Atmosfera

Contact: catarina.churro@ipma.pt

Spring waters are the basis of life for unique habitats. Nowadays most of the natural springs have man-made structures for water catchment that have been colonized and harbour great biodiversity. These fountains are also part of the cultural heritage since it's still used by populations as sources of drinking water. Springs are not amenable environments since conditions can undergo drastic changes, from floods, intermittent flows to periods of drought, high UV exposure to shaded low light availability, high thermic amplitudes and low nutrient waters. So, these systems can harbour pretty resistant species as well as rare particular well-adapted organisms. Cyanobacteria are ever-present organisms in ecosystems and springs biotopes are no exception. However, reports of cyanobacterial diversity and species composition in these habitats is still very scarce. In this work, we will take a glance on the cyanobacteria present in small rural springs of central Portugal and to a particular case of a sulfur-infused spring used by locals for the believed healing abilities of the water. The most commonly found cyanobacteria are mat-forming filamentous and coccoid cyanobacteria were they can be found entangled and attached in algae and plant filaments. In small catchment springs, several species of cyanobacteria were found while in the sulfurous spring only one species was present. This organism was isolated and cultivated and both morphological and molecular information points to a new mat forming oscillatorian ecotype, yet to be confirmed. This peeking on spring waters shows that cyanobacteria are a major component of these habitats representing an important part of their primary production.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



DIATOMEAS BENTÓNICAS EN ECOSISTEMAS FONTINALES DE LA ISLA DE MALLORCA

Delgado, Cristina.

Departamento de Ecología y Biología Animal de la Universidad de Vigo

Contacto: cdelgado.cristina@gmail.com

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



WHAT DO MOSSES TELL US ABOUT THE WATER OF SPRINGS?

Fernández-Martínez, M.^{*1,2}; Berloso, F.²; Corbera, J.²; Garcia-Porta, J.³; Sayol, F.^{4,5}; Preece, C.^{6,7} & Sabater, F.⁸

¹ Centre of Excellence PLECO (Plants and Ecosystems), Department of Biology, University of Antwerp, 2610 Wilrijk, Belgium ; ² Delegació de la Serralada Litoral Central (ICHN), Mataró, Catalonia, Spain; ³ Department of Biology, Washington University in Saint Louis, St. Louis, MO 63130, USA; ⁴ Department of Biological and Environmental Sciences, University of Gothenburg, 405-30, Gothenburg, Sweden; ⁵ Gothenburg Global Biodiversity Centre (GGBC), 405-30, Gothenburg, Sweden; ⁶ CSIC, Global Ecology Unit, CREAF-CSIC-UAB, Bellaterra, 08193 Barcelona, Catalonia, Spain ; ⁷ CREAF, Bellaterra, 08193 Barcelona, Catalonia, Spain; ⁸ Department of Ecology, University of Barcelona, Barcelona, Catalonia, Spain

Contact: marcos.fernandez-martinez@uantwerpen.be

Mosses are amongst the simplest and oldest plants on Earth. Despite their small size, they played a remarkable role shaping our planet. Still in our era, they are one of the largest groups of land plants and can be found almost everywhere in the world, and they continue to condition the structure and function of ecosystems. Their simplicity and particular physiology make bryophytes interesting subjects of study in ecology, especially because the lack of cuticles makes them extremely sensitive to environmental changes. Nonetheless, the proportion of ecological studies focused on bryophytes is clearly insufficient despite the fact that knowing bryophytes better could provide important insights about unresolved questions of physiology and the ancient evolution of plants. We have investigated aquatic and semi-aquatic (hygrophytic) mosses growing in semi-natural Mediterranean springs. These springs pour water continuously throughout the year, which makes them behave like small islands, or refugia, where water is available, surrounded by completely different habitats where water is scarce. Here, we analysed water chemical composition and moss communities of 303 semi-natural springs around NE Iberian Peninsula and investigated the relationship between 12 moss functional traits and the environment. Our results indicated phylogenetic conservation of several moss functional traits, and that, most likely, water conductivity acted like an environmental filter. Moss size and spore size were also related to water properties and climate. Hence, our results indicate that moss assemblages in semi-natural springs can be determined by water chemistry, highlighting the role of elements in shaping moss distribution.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



INSECTOS VERSUS CRUSTÁCEOS Y MOLUSCOS: LA CLAVE PARA ENTENDER EL EFECTO “CALLEJÓN SIN SALIDA” DE LAS FUENTES Y SURGENCIAS.

Barquín, José.

IHCantabria-Universidad de Cantabria, Avda. Los Castros s/n, 39005 Santander, Cantabria, España

Contacto: barquinj@unican.es

Las fuentes, surgencias o manantiales son hábitats muy sensibles, ya que integran los impactos humanos del medio terrestre, el acuático y el subterráneo. Una de las principales características de estos hábitats es su gran estabilidad en términos de características físico-químicas del agua y de cantidad del agua, sobre todo si lo comparamos con un río alimentado por aguas de escorrentía. Esta estabilidad viene marcada por las características del acuífero parental que alimenta a la surgencia, el cual puede determinar una mayor (acuíferos de pequeña entidad) o menor variabilidad (grandes acuíferos aluviales, kársticos o volcánicos) en estas características. La estabilidad de las surgencias potencia que las comunidades bentónicas estén dominadas por grandes biomasas de productores primarios (musgos o macrófitos) y que las densidades de macroinvertebrados sean también elevadas, por la ausencia de perturbaciones que disminuyan estas densidades. Sin embargo, los patrones de riqueza (entendidos como el número de taxones) o de dominancia de las comunidades de macroinvertebrados en las fuentes y en los ríos alimentados por fuentes cambian en función de la altitud, latitud y distancia a la fuente. En la presente charla se presentan los principales patrones de variación de las comunidades de macroinvertebrados en estos hábitats y se discute el rol de los factores clave en la determinación de estos patrones. Al final, se expone un modelo conceptual que permite entender de manera global como las comunidades de macroinvertebrados se estructuran en estos hábitats a lo largo de una red fluvial, teniendo en cuenta el grado de dispersión de insectos y no-insectos, el grado de perturbación de tramos alimentados por escorrentía y por manantiales y la conectividad espacio-temporal entre ellos.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



APROXIMACIÓN A LA FAUNA VERTEBRADA ASOCIADA A PEQUEÑAS FUENTES NATURALES EN EL SURESTE IBÉRICO.

Zamora Marín, José Manuel.¹; Zamora López, Antonio.¹; Calvo Sendín, José Francisco.² & Oliva Paterna, Francisco José.¹

¹ Departamento de Zoología y Antropología Física, Facultad de Biología, Universidad de Murcia. ² Departamento de Ecología e Hidrología, Facultad de Biología, Universidad de Murcia.

Contacto: josemanuel.zamora@um.es

Los ambientes acuáticos continentales están considerados como los ecosistemas más amenazados del planeta, fruto de las numerosas presiones antrópicas a las que están sometidos. Tradicionalmente, el interés en la gestión y conservación de las aguas continentales se ha focalizado en ecosistemas lóticos como ríos y arroyos, y menos comúnmente en humedales y otros sistemas lénticos, a pesar de que los pequeños cuerpos de agua representan una proporción importante del total de agua disponible sobre la superficie del planeta. En el área mediterránea, una considerable proporción del conjunto de pequeños cuerpos de agua corresponden a fuentes naturales que ofrecen importantes servicios, en su mayoría de carácter permanente, para la fauna silvestre.

En el sureste ibérico muchas de estas fuentes naturales han sido históricamente transformadas por la mano del hombre, principalmente para facilitar su aprovechamiento por la ganadería extensiva o para su uso ornamental. Sin embargo, la sobreexplotación de los acuíferos motivada por la expansión de la agricultura intensiva está provocando una fuerte reducción del caudal de estas fuentes, e incluso su completa desconexión con el acuífero que las alimenta. Además, el fuerte declive de la ganadería extensiva conlleva el cese de los trabajos de mantenimiento de las fuentes, lo que deriva en su abandono y consiguiente pérdida funcional. Por otro lado, numerosos cuerpos de agua han sido creados en zonas eminentemente áridas para retener agua de escorrentía y permitir igualmente su uso ganadero o fomentar determinadas poblaciones de especies cinegéticas.

Hasta la fecha, los estudios sobre biodiversidad asociada a fuentes se han centrado principalmente en grupos eminentemente acuáticos como macrófitos, invertebrados y anfibios. Sin embargo, existe muy poca información sobre la contribución de estos ecosistemas acuáticos para la fauna terrestre. Este trabajo tiene por objeto presentar los resultados preliminares sobre la evaluación de la diversidad de fauna vertebrada asociada a pequeños cuerpos de agua en el sureste ibérico. Uno de los principales objetivos es cuantificar la diversidad de aves terrestres asociada a pequeños cuerpos de agua ubicados en el sureste ibérico, y comparar la contribución de estos sistemas acuáticos para la avifauna según su régimen de naturalidad: fuentes naturales y charcas artificiales. Se han considerado determinadas variables ambientales para explorar su influencia sobre la diversidad de aves.

La riqueza de aves asociada a fuentes naturales fue significativamente mayor a la encontrada en sistemas artificiales, aunque no se encontraron diferencias en la abundancia de aves asociada a cada régimen de naturalidad. La riqueza de aves asociada a pequeños cuerpos de agua se mostró positiva y significativamente correlacionada con la distancia a la costa. Las fuentes naturales se ubicaron principalmente en regiones con mayor precipitación que las charcas artificiales. Los estudios desarrollados para inventariar la comunidad de aves asociada a pequeños cuerpos de agua permitieron registrar la presencia de 62 especies, lo que representa el 51.2 % de la comunidad de aves terrestres reproductoras en el área de estudio. Nuestros resultados apuntan a que las fuentes naturales actúan como hábitats críticos para la avifauna terrestre, dado el alto porcentaje de especies que hacen uso de estos ecosistemas. En este sentido, se propone el uso de las fuentes naturales como hábitat modelo para inventariar comunidades de aves en regiones semiáridas. Por lo tanto, la puesta en marcha de estrategias para la gestión y conservación de estos hábitats singulares, que consideren los usos y tradiciones de las fuentes, debería ser un objetivo

prioritario para las administraciones públicas en aras de mantener los servicios que estos pequeños cuerpos de agua ofrecen para la fauna silvestre.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



Sesión 3

PATRIMONIO CULTURAL Y USO PÚBLICO

11 de JUNIO de 2019

EMPLAZAMIENTO: PALAU ROBERT

SALA: 3 | HORARIO: 16:00 - 19:30

Temáticas abordadas:

Estudio de los valores culturales materiales e inmateriales derivados de la interacción agua-hombre.

Uso público y ordenación del espacio fontinal.

Presentación de la sesión:

[Jaume Solé Herce](#). *Presidente de BioSciCat*



EL PATRIMONIO HIDRÁULICO DE LAS FUENTES NATURALES. APROXIMACIÓN METODOLÓGICA PARA SU ESTUDIO Y CONSERVACIÓN

Menéndez Pidal de Navascués, Ignacio; Martínez Núñez, María Aránzazu & Sanz Pérez, Eugenio.

Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos. Universidad Politécnica de Madrid

Contacto: ignacio.menendezpidal@upm.es

El patrimonio cultural de nuestras fuentes nos ayuda primordialmente a construir su historia, la cual está muy unida al desarrollo del mismo. Otra utilidad muy representativa y cada vez más creciente en nuestro país es la ligada a su difusión, las visitas a monumentos, museos o bienes de interés patrimonial forman parte de la vida cotidiana, aunque este aspecto puede conllevar un riesgo asociado que el legislador debe tener muy en cuenta a la hora de redactar la normativa de aplicación. Nos estamos refiriendo a riesgos derivados de una sobreexplotación del recurso, degradación del mismo o destrucción.

El patrimonio cultural, como concepto, ha sufrido una fuerte evolución en los últimos tiempos. En la propia Carta de Venecia de la UNESCO, de 1964, se hace hincapié en que no es sólo el monumento aislado el que hay que proteger, sino también el ambiente urbano o paisajístico que lo rodea y que no son sólo las grandes obras las que hay que tutelar, sino también aquellas más modestas que hayan adquirido, con el paso del tiempo, un significado cultural. Éste último es el caso que nos ocupa con nuestras fuentes.

Por ello, se establece la necesidad de catalogación de toda la información relativa a las fuentes, a nivel hidráulico, hidrogeológico y patrimonial. Con esta filosofía se realizó una investigación en el seno del Departamento de Ingeniería y Morfología del Terreno en la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de la UPM que culminó en una propuesta metodológica para el estudio y conservación de las fuentes naturales. En la fase de catalogación, posterior a la de identificación y análisis, intervinieron los marcos jurídicos y conceptuales considerados, las perspectivas temporales, los indicadores propuestos e incluso la incertidumbre del método y las causas de la misma. El proceso culminó con la puesta en práctica de un ensayo, a modo de catálogo de fuentes, en el que se implementaba la información cartográfica y detallada georreferenciada, con vínculos directos a las fichas "ad hoc" usadas en la fase de campo, con datos concretos de carácter histórico, hidráulico, hidrogeológico y patrimonial de cada fuente catalogada.

La conclusión general que se extrae de los trabajos realizados, es que se hace necesaria la definición de estrategias de desarrollo integrado, que sean eficaces y sean capaces de considerar todos los aspectos señalados anteriormente; contar con una visión global, y considerar aspectos propios de reordenación urbana y territorial, así como aspectos medioambientales relacionados con la disponibilidad de los recursos, la conectividad entre los distintos medios, y el desarrollo sostenible.

Otra herramienta que juega un papel fundamental en la preservación de nuestras fuentes es la difusión. Varias son las maneras de dar a conocer los valores de nuestras fuentes, cualquiera de ellas válida siempre que la difusión de su importancia y el camino hacia su preservación se convierta en una realidad a tener en cuenta por autoridades y particulares. De esta manera se conseguirá una efectiva puesta en valor, conocimiento y trascendencia, porque todo aquello que se conoce, se perpetúa y se mantiene vivo entre nosotros.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



UNA VISIÓN MULTIDIMENSIONAL ETNOGRÁFICA, CULTURAL, HISTÓRICA Y PATRIMONIAL DE LAS FUENTES DE LA RESERVA DE LA BIOSFERA DEL MONTSENY

Farrerons-Vidal, Oscar

Grupo de Investigación en Ingeniería de Proyectos. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)

Contacto: oscar.farrerons@upc.edu

El Montseny se sitúa en la Cordillera Prelitoral Catalana. En 1978 la Unesco lo declaró Reserva de la Biosfera puesto que dispone de comunidades vegetales típicas de los tres grandes biomas europeos. Se caracteriza por la gran cantidad de fuentes naturales y por la relación histórica y cultural que la gente del entorno ha mantenido con ellas.

Desde hace tres años llevamos a cabo un proyecto de investigación que pretende estudiar de manera teórica y práctica las fuentes del Montseny. Hemos identificado más de 850 fuentes, estudiado sus condiciones, referenciado sus coordenadas, el estado de mantenimiento, el tipo de agua que brota de su manantial, y las historias y leyendas que tienen asociadas. Todo este material es consultable en googlemaps “Projecte Fonts del Montseny”.

El verdadero valor de las fuentes del Montseny es su elevado número pero también lo variadas que son. Hay fuentes a gran altitud, mientras que otras están los cauces; las hay agradables, generosas, y románticas; algunas están perdidas, otras medio escondidas. Hay fuentes cautivadoras, misteriosas, portentosas y presumidas.

La relación del Montseny con el agua viene de muy antiguo, pues los primeros asentamientos humanos se relacionan con la presencia de agua como elemento necesario para garantizar su subsistencia. Los poblados iberos, pese a situarse en colinas se encontraban en lugares cercanos a manantiales agua. En la cultura antigua las fuentes eran lugares sagrados y espacios de salud. Esta bondad de las aguas era consecuencia de mitos ligados a sus orígenes. Las surgencias naturales se convirtieron en santuarios de ninfas en este pretérito mundo. Con la romanización los nuevos asentamientos se situaron en las llanuras que bordean el Montseny, cerca de la vía Augusta o la vía Ausa. Llegó también el agua canalizada para fuentes y termas urbanas.

Desde hace más de mil años, la presencia humana y los manantiales de agua del Montseny mantienen una relación intrínseca. En época medieval es muy habitual encontrar fuentes en delimitaciones de términos. El recurso del agua ha condicionado desde tiempos inmemoriales la ubicación del poblamiento. La mayoría de iglesias y ermitas tienen cerca un afloramiento de agua de la que a menudo toman el nombre.

En el Montseny tienen relevancia las fuentes a pie de camino, en la mayoría de pistas que conducían a pueblos y en sendas de carboneros y leñadores. Algunas de estas fuentes han quedado hoy en día dentro de los núcleos urbanos. Las fuentes siempre han ido paralelas a la explotación de la montaña como elemento inseparable de la relación del hombre con el medio.

Más allá del patrimonio material, las fuentes también forman parte de la propia identidad cultural del Montseny en forma de leyendas. Las creencias en torno a las fuentes consideraban de mal agüero lavarse los pies u orinar en ellas. Las fuentes son punto de encuentro de seres mágicos, cuyas leyendas cuentan el origen y la bondad de sus aguas.

El Montseny sedujo a los primeros excursionistas de finales del XIX, pero a diferencia de Europa donde los clubes excursionistas eran básicamente deportivos, en Cataluña el factor principal era el deseo de explorar el pasado histórico. Los noveles excursionistas provenientes de la burguesía siguieron los pasos de la pionera guía de Artur Osona. Este insigne socio del Centro Excursionista de Cataluña da relevancia a

las fuentes más representativas del macizo. Los atractivos del paisaje hicieron aparecer fondas para alojar estos viajeros. En el valle de Santa Fe se instauró un centro turístico para la burguesía que buscaba la bondad de las aguas y del clima de la montaña. Muchas fuentes fueron adecuadas al estilo arquitectónico de la época, buscando el ideario modernista.

La tradición romana de uso de aguas termales se fue perdiendo, pero a finales de siglo XVIII hay una recuperación del culto higiénico y medicinal de las aguas termales. En los balnearios se llevaba una vida de reposo, de atención a la salud, de tertulia y de trato social alejado de la vida cotidiana. Las fuentes curativas fueron promocionadas por doctores para la ingesta de sus aguas.

Las fuentes han sido tradicionalmente espacio de disfrute. En las calurosas tardes de verano la fuente proporcionaba cobijo a la sombra y agua fresca a los aldeanos, donde la gente celebraba encuentros y fiestas tradicionales. La religiosidad también se manifestaba entorno las fuentes, a través de romerías y procesiones.

A veces las fuentes se pierden porque son canalizadas hacia los caseríos cercanos para aprovechar su agua. La adaptación de viejas masías a segundas residencias supone también la canalización. Encontramos caños secos como consecuencia del movimiento del agua, o bien por la escasa pluviometría asociada al cambio ambiental. Algunas fuentes están a tanta altitud que casi no tienen recorrido subterráneo, lo que hace que manen de forma discontinua.

A finales de siglo XIX apareció otra forma de explotación de las fuentes, las nuevas industrias embotelladoras de agua natural, puesto que la concentración humana en las ciudades abrió un mercado para la venta de agua mineral embotellada. La eclosión de la industria del agua envasada en el Montseny se inicia en el último cuarto del siglo XX, hoy en día supone el 80% de la producción de Cataluña.

Cada pueblo del Montseny tiene sus fuentes más queridas, aquellas que representan su identidad. Estas fuentes patrimoniales presentan construcciones firmes, donde el valor natural del entorno se combina con aspectos culturales y actividades de ocio. Otras fuentes son de carácter urbano y, a pesar de haber perdido el manantial de agua natural, mantienen un interés arquitectónico o histórico.

En los entornos naturales más abruptos las fuentes suelen estar más integradas en el medio natural, con especies típicas de entornos húmedos. En cambio, en las fuentes más frecuentadas los valores ambientales han sido relegados en favor del aprovechamiento humano. El patrimonio natural y humano de las fuentes del Montseny es un claro ejemplo de la relación intrínseca de ambos factores. En la estructura geológica del Montseny predominan materiales silíceos, de ahí que las aguas sean poco mineralizadas en comparación con suelos calcáreos. Esta circunstancia, junto con actividades humanas poco invasivas, ha hecho que en general las fuentes mantengan un estado ambiental bueno.

Las fuentes son un elemento del patrimonio cultural, histórico, social y natural destacado en el Montseny. Hay que preservar las tradiciones, costumbres y hábitos que se llevan a cabo al amparo de las fuentes. Es necesario recuperar el disfrute de las fuentes y reivindicar su perspectiva social, representan poner el agua al alcance de toda la población, significa la socialización de un recurso natural. A inicio del siglo XX las excursiones solían acabar con una comida campestre al abrigo de una fuente; las condiciones sociales han cambiado mucho desde entonces, pero estos cambios no han podido borrar la atracción que aún ejercen sobre nosotros los manantiales de agua. El estudio teórico de la historia y las leyendas debe permitir primero la recuperación de la memoria histórica, y posteriormente la reconstrucción y protección de las fuentes como patrimonio indisoluble del Montseny.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



AGUA Y PIEDRA, LAS MIL FUENTES DE MINA EN MALLORCA

Morell, Andreu & Fontán, Mario

Contacto: andreu@fontsdetramuntana.com

La isla de Mallorca como tal, tiene unos recursos hídricos limitados; por una parte, tenemos aportaciones provenientes de la infiltración del agua de mar que, mezclada o no con acuíferos de agua dulce, es recogida mediante pozos, norias, molinos u otros elementos similares. Y por la otra, solo tenemos la aportación del agua de lluvia, aprovechada en superficie con torrentes, presas y otros elementos o captada en el subsuelo con pozos, norias, minas y otros elementos. En superficie existe el problema de la temporalidad, con lluvias más o menos abundantes en otoño e invierno y muy escasas el resto del año. El subsuelo, mediante la infiltración del agua de lluvia actúa como un gran almacén, un inmenso depósito de agua que nos permite, mediante el uso de los medios adecuados, disponer de agua todo el año. Este último caso, el de las aguas subterráneas, su captación y aprovechamiento, ha sido durante años el objeto de nuestro trabajo de estudio e investigación.

Dado la enorme cantidad de sistemas utilizados para el aprovechamiento de las aguas subterráneas, nuestro trabajo se ha centrado en aquellos elementos etnológicos que cumplen tres condiciones: que el agua sea subterránea (quedan fuera torrentes, escorrentías, lagunas, etc.); que salga al exterior sin ayuda animal ni mecánica (quedan fuera pozos, molinos, norias, etc.) y que exista una intervención humana para su aprovechamiento (picas, canales, albercas, etc). Prestaremos especial atención a las ‘fuentes de mina’ o ‘minas de agua’, muy abundantes en la isla (unas 990 localizadas a día de hoy) y que en muchos casos son auténticas obras de ingeniería, tanto por su estructura, totalmente manual y artesanal a base de piedra seca, como por su recorrido, sinuoso y complicado en muchos casos, para lograr comunicar la vena de agua con el exterior, teniendo siempre presente la precariedad de recursos disponibles en aquella época, soportando la mayoría de ellas muchos siglos de vida en buen estado de conservación.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE HÁBITATS FONTINALES EN EL PARQUE NATURAL DE LA SERRA DE MARIOLA

Palop Guillem, Salvador F.

Parque natural de la serra de Mariola

Contacto: palop_sal@gva.es

La peculiar estructura geológica de los relieves que conforman la Serra de Mariola, a caballo entre el sur de la provincia de Valencia y el norte de la de Alicante, hace que se trate de un enclave especialmente rico en manantiales y fuentes, característica esta que históricamente ha constituido una de sus señas específicas de identidad. Estas características específicas han condicionado, a lo largo de la historia, los procesos de ocupación de su territorio, haciendo viable un alto grado de actividad humana, al permitir la abundancia del recurso hídrico el asentamiento de una importante población tanto en la propia Sierra como en su entorno inmediato. La protección de los hábitats y bienes culturales ligados a los manantiales constituye una de las líneas básicas de la gestión del Parque Natural de la Serra de Mariola. A lo largo de los años se ha venido desarrollando un programa específico de actuación con el que se pretende garantizar la conservación y mejora de los hábitats fontinales existentes en el ámbito del Parque, así como también los bienes culturales y patrimoniales vinculados a los mismos.

En una primera fase se procedió al inventariado de todos los puntos de agua existentes en el Parque Natural, teniendo en cuenta su tipología y características, diferenciando básicamente los puntos de agua “aislados” de los que se encuentran integrados en construcciones tradicionales (Masías). Posteriormente se planificaron las actuaciones a realizar, actuaciones que se van ejecutando sucesivamente a lo largo de cada ejercicio anual en función de la disponibilidad de recursos. Se ha tratado en todos los casos de dar una orientación “multifuncional” a las actuaciones realizadas, intentando compatibilizar los usos tradicionales y su configuración estética con la preservación y mejora de los hábitats naturales que pudieran contener, prestando especial atención a la conservación de las poblaciones de las diversas especies de anfibios características del ámbito territorial del Parque y a facilitar el acceso de la fauna a los mismos para abreviar y facilitar así su supervivencia. Asimismo, se ha tenido en consideración especialmente los factores relacionados con los procesos de cambio climático global, intentado en lo posible la adaptación de las infraestructuras hidráulicas a las nuevas condiciones climáticas, modificando en algunos casos, cuando ello era posible, sus características originales para optimizar el aprovechamiento de los caudales ante unas perspectivas futuras de progresiva reducción en la disponibilidad de los mismos.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



LAS FUENTES NATURALES FRENTE A ESCILA Y CARIBDIS

Pallisé Clofent, Joan.

Contacto: joanpallise@gmail.com

Después de algunos años de trabajo de campo, en el 2006 se publicó el libro “Els Camins de l’Aigua”, donde además de un inventario con 350 fuentes naturales dentro del término municipal de Montblanc, se describían diversas características físicas, aspectos históricos, etnográficos y ciertas consideraciones relativas a la gestión de las aguas con algunas propuestas de carácter conservacionista.

Tanto en el transcurso de los trabajos, como posteriormente hemos tenido ocasión de observar un sinnúmero de actividades, iniciativas y propuestas dirigidas hacia las fuentes naturales que no siempre han sido adecuadas, exitosas, cuando no claramente agresivas.

En nuestra comunicación presentamos de manera resumida el marco natural, la metodología, los trabajos y algunos de las conclusiones, para situarnos en una encrucijada poco halagüeña para las fuentes naturales. Dicha visión estaría provocada, a nuestro modo de ver, por los cambios económicos, las actividades y el modo de vida intensamente “urbanita” de nuestra sociedad.

Aunque en una primera percepción podría parecer que se trata de una actividad de un ámbito meramente local, algunas de las propuestas y reflexiones quizás tengan alcance más general dentro del mundo mediterráneo, donde la principal preocupación debe ser cómo evitar el olvido, la degradación, la contaminación y la desaparición de nuestras preciadas fuentes naturales.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



'DE FONT EN FONT' (DE FUENTE EN FUENTE) APRENDIENDO DEL AGUA. TEJIENDO ALIANZAS PARA EL APRENDIZAJE Y EL SERVICIO COMUNITARIO

Pagespetit i Blancafort, Lluís.

Contacto: ll.pagespetit@viladraueducacio.com

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



EXPERIENCIAS EN LA RECUPERACIÓN DE FUENTES Y MANANTIALES EN LA COMARCA DE MOLINA DE ARAGÓN

Sanz Paredes, César; de Leyva Briongos, Ossian; García Vegas, Rodrigo & Marco, Rafael

Asociación Micoriza

Contacto: asociacion@micoriza.org

Históricamente los asentamientos humanos se han establecido influenciados por la presencia de puntos de agua, ya corrieran por la superficie o fueran extraídas del subsuelo. Estas condiciones garantizaban y facilitaban la vida cotidiana de la gente, de ahí que su presencia animara a nuestros antepasados a construir sus casas y a cultivar los campos de su entorno. En la actualidad, la constante despoblación que están sufriendo las zonas rurales desde mediados del s. XX, y en especial la Comarca de Molina de Aragón, ha provocado el abandono de todos estos espacios, indispensables para la vida del mundo rural hace no tanto tiempo. Este patrimonio natural se encuentra así en franco retroceso debido a varios factores, entre los que destacan su abandono por pérdida de uso o el desconocimiento de la importancia de los recursos acuáticos que sí existía siglos atrás.

El proyecto Manantiales Vivos busca por tanto catalogar y restaurar los manantiales, puntos de agua y zonas húmedas de la Comarca de Molina a la vez que difunde y reivindica la importancia de mantener estos microecosistemas en un buen estado de conservación. La conservación del patrimonio cultural y natural no sólo no es incompatible con el desarrollo económico de los pueblos, sino que es necesario que vayan de la mano.

Desde un punto de vista medioambiental, se quiere demostrar como la restauración de estos puntos de agua genera focos de biodiversidad y refugios para herpetofauna, siendo muy importantes estos ecosistemas fontinales también para la fauna asociada a los mismos como aves o mamíferos.

Por último, hay que destacar también la necesidad de generar una conciencia social implicada en la conservación de estos puntos de agua y cursos fluviales, siendo la participación de la población local y administraciones en su mantenimiento indispensable.

Las actuaciones llevadas a cabo en los municipios de Codes, Mazarete, Molina de Aragón, Corduente y Escalera durante los años 2013-2016, demuestran la transformación que se está dando entre la población y Administraciones locales en la conservación de estos recursos.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



Sesión 4

**CONSERVACIÓN Y GESTIÓN DE SISTEMAS
FONTINALES EN ESPACIOS NATURALES**

12 de JUNIO de 2019

EMPLAZAMIENTO: PALAU ROBERT

SALA: 3 | HORARIO: 09:30 - 14:00

Temáticas abordadas:

Clasificación, cartografiado y estudio de ecosistemas fontinales.

Gestión de amenazas y presiones difusas y locales.

Restauración arquitectónica versus restauración ecológica: criterios y experiencias.

Sistemas de seguimiento hidrológico, químico, hidromorfológico y biológico.

Protección jurídica mediante instrumentos de planificación y gestión.

Presentación de la sesión:

[Margarita Manzano Serra](#). Responsable Comité Organizador SICEF '19



LAS FUENTES NATURALES IBÉRICAS: COMPRENDER Y CONSERVAR UN
“ECOSISTEMA DIFUSO”

García, Guillermo; Cadiach, Oda; Balart, Adrià; Solé, Jaume & Pascual, Roger.

BioSciCat - Sociedad Catalana de Ciencias para la Conservación de la Biodiversidad

Contacto: ggarcia@bioscicat.org

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)

ENFOQUE METODOLÓGICO Y EXPERIENCIAS EN EL INVENTARIO DE FUENTES NATURALES A ESCALA MACRO TERRITORIAL Y HERRAMIENTAS PARA EL SEGUIMIENTO DE SU EVOLUCIÓN

Velasco Cabré, Enrique. ; Corp Posadas, Rosa Maria & Montes Gómez, Sergio Jose.

Agencia Catalana del Agua. Generalitat de Catalunya

Contacto:

Disponer de un inventario de fuentes naturales en el conjunto de Catalunya para recopilar la información histórica, actual y futura correspondiente a cada fuente, es una necesidad si se quiere conocer la evolución de los recursos de agua disponibles y los diversos vectores asociados al agua: industria, ocio, cultura, ecosistema, etc.

Las fuentes son elementos de conexión entre las aguas superficiales y las subterráneas y son, a la vez, un elemento vulnerable y un reducto de riqueza ambiental, lo que a menudo se transforma en un indicador no solo del impacto humano, sino también del cambio climático.

Los “Caminos del Agua” van cogiendo protagonismo como elementos dinamizadores del territorio. Las fuentes naturales son hitos de estas nuevas dinámicas sociales.

La concienciación de los ciudadanos de la necesidad de participar directamente en la construcción social está impulsando diversas iniciativas de identificación y recuperación de las fuentes naturales como patrimonio cultural, social y ecológico, que se extienden en un ámbito local i regional.

Con el objetivo de avanzar en el conocimiento de las fuentes naturales se está desarrollando el inventario para toda Cataluña. Actualmente se dispone de 6.500 entradas que presentan aún una marcada heterogeneidad territorial, con una mayor concentración en las zonas más pobladas o accesibles, o allí donde se han llevado a cabo estudios de detalle.

La actualización continua del inventario, basada en procedimientos rigurosos y especializados de control de calidad de la información geográfica, hidráulica, geológica y administrativa, permite disponer de un inventario con datos fiables, a los que se les añaden capacidades para incluir imágenes (fotos), documentos digitales y bases de datos de series temporales.

En los últimos años el inventario de fuentes naturales se ve potenciado con herramientas de colaboración ciudadana y de difusión de la información (datos abiertos). Así, junto con el Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña, se genera la app “Cercafonts”, así como diversos visores geográficos.

La experiencia de un año de colaboración ciudadana en la obtención de información de fuentes naturales ha sido un éxito y ha permitido descubrir el surgimiento de un entramado asociativo que impulsa, de manera local y regional, la recuperación de este patrimonio hídrico.

Con el objetivo de responder a las peticiones recibidas y potenciar tanto la colaboración ciudadana como el acceso a los datos, se está ultimando una nueva herramienta web que permita introducir y extraer los datos del inventario de fuentes naturales desde un ordenador personal.

El inventario de fuentes naturales de Cataluña es el repositorio de referencia donde se concentra, custodia y facilita la información para cualquier ciudadano, asociación, universidad, administración local, administración regional, etc.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



INVENTARIO REGIONAL DE FUENTES Y MANANTIALES DE LA RIOJA. GESTIÓN Y CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO MATERIAL E INMATERIAL

Gomez Urizarna, Susana

Contacto:

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



ALBAQUA. UN PROYECTO INTEGRAL PARA EL CONOCIMIENTO DE LAS FUENTES DE LA SIERRA DE ALBARRACÍN

Ibáñez Hervás, Raúl

Proyecto Albaqua

Contacto:

¿Cuántas fuentes, manantiales y otros elementos relacionados con el aprovechamiento del agua se podían identificar en la Comarca de la Sierra de Albarracín, en una de las divisorias de agua más importantes de la Península Ibérica?

Esta fue la primera pregunta que puse encima de la mesa a la hora de presentar el proyecto *Albaqua* a mis compañeros de la Junta Directiva del CECAL (Centro de Estudios de la Comunidad de Albarracín) <https://cecalbarracin.org/>. El desconocimiento a la hora de responderla por parte de todos los miembros de la reunión fue unánime. Nadie supo decirme si había muchas o pocas, aun siendo grandes conocedores del entorno de la Sierra de Albarracín. Era motivo más que suficiente para iniciar un proyecto que intentara dar respuesta a esta cuestión, pero no solo con este objetivo, si no que el fin debía de ser más ambicioso e intentar hacer no simplemente un inventario de nombres si no también dotarlo de contenido (histórico, geográfico, geológico, etnográfico, sanitario, medio ambiental, etc...)

Las fuentes o manantiales que conocemos en nuestra generación no son las mismas que las de las generaciones que ahora tienen 80 años de edad o más y que les legaron sus padres y abuelos. Esa información se estaba perdiendo año tras año agravada por la despoblación acelerada, la edad avanzada de los vecinos y también por el cambio de actividades tradicionales relacionadas con el entorno en las localidades que conforman la Sierra de Albarracín. El CECAL no podía permitir que esta información no se recogiera y se perdiera en el olvido. Parte del proyecto ALBAQUA quedaba salvaguardado con la inclusión de la sabiduría popular de varias generaciones en la participación activa en dicho proyecto a la hora de proponer nombres de fuentes y manantiales que por ellos eran conocidos, y por supuesto, también ayudando en su localización.

Para ello, se contactó por medio de voluntarios responsables de cada término municipal con personas oriundas conocedoras del terreno encargadas de localizar las fuentes con el objetivo de rellenar una ficha por cada una de ellas. Para esta tarea fue fundamental la ayuda desinteresada de los Agentes de Protección de la Naturaleza del Gobierno de Aragón y otros funcionarios de las Confederaciones Hidrográficas. Dichas fichas se trasladaron a la página web del proyecto <http://www.albaqua.org> que se consiguió implementar a través de una beca de trabajo fin de grado de un alumno de la Escuela Politécnica de Teruel de la Universidad de Zaragoza.

A modo de conclusiones, podemos decir que hasta el día de hoy tenemos inventariadas más de 1200 fuentes, manantiales y otros puntos de agua con sus correspondientes fichas. El archivo visual contiene más de 12.000 fotografías, mapas y vídeos.

La idea del proyecto es mejorable y por supuesto exportable a cualquier territorio de la geografía europea. Tener un catálogo actualizado con las fuentes, manantiales y puntos de agua debería ser de interés prioritario para la humanidad. Desde aquí quiero recalcar la participación desinteresada de más de cien personas que pusieron su ilusión y esfuerzo en sacar el proyecto adelante y que tuve el gran honor de coordinar.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



PRIMERAS EXPERIENCIAS EN PROTECCIÓN Y SEGUIMIENTO ECOLÓGICO Y BIOCENÓTICO DE HÁBITATS FONTINALES EN ECOSISTEMAS INSULARES MEDITERRÁNEOS

Massutí Jaume, Catalina. & Llobet Brossa, Susana.

Conselleria de Medi Ambient, Agricultura i Pesca. Govern de les Illes Balears

Contacto:

No es posible hablar de fuentes de las Illes Balears sin mencionar la gran contribución del Dr. Ramón Margalef al conocimiento de los hábitats fontinales con la publicación de *Materiales para la Hidrobiología de la Isla de Ibiza* (1951), *Menorca* (1952) y *Mallorca* (1953). Dichos estudios destacaron la importancia y fragilidad de estos hábitats que albergaban especies singulares e incluso endémicas de crustáceos, presentes en algunas fuentes como la de Lluç o sa Font de s'Olla (Sóller). Posteriormente desde la Consejería de Medio Ambiente del *Govern de les Illes Balears* también se han llevado a cabo diferentes estudios, que han permitido inventariar diferentes puntos de agua y determinar los impactos y amenazas que sufren estos ambientes. Algunos ejemplos son el *Estudi dels punts d'aigua al Parc Natural de la Península de Llevant* (Martí Llobera O'Brien, Mallorca, 2004) o el *Inventario de los puntos de agua del Paraje Natural de la Serra de Tramuntana* (Agentes de Medio Ambiente, 2009). En el caso de Mallorca podemos hablar del *Inventario de fuentes de Mallorca* (P.F.Castro, M.Fontán y A.Morell) donde se han catalogado 1648 fuentes en toda Mallorca para dar a conocer su situación, estado actual y su estructura, aportando muchos datos descriptivos, fotografías y croquis.

En Mallorca la mayoría de fuentes están dentro del ámbito del Paraje natural de la Serra de Tramuntana, espacio protegido desde el año 2007, que incluye en su normativa la declaración de Puntos de Interés Científico entre los cuales se hallan 27 fuentes. Cabe destacar que el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (PORN) que regula la ordenación de los recursos y valores naturales de dicho espacio protegido, incluye dos artículos específicos para la protección de los recursos hídricos y de las fuentes. Es en el marco de esta normativa y para conseguir los objetivos de conservación que marcan la declaración del Paraje natural que se han llevado a cabo diferentes estudios de los hábitats fontinales. Tal es el caso de los estudios realizados en el 2017 y 2018 por BIOSCICAT en 6 fuentes de la Serra y de cara al futuro está previsto iniciar un programa de seguimiento sistemático de las fuentes. En este programa de seguimiento también se incluirán fuentes de algún otro espacio natural protegido. Los objetivos básicos del programa son: seguimiento continuo de parámetros hidrológicos y físicos a través de sensores; estudios integrales físicos, hidromorfológicos y biológicos, y estudio de las presiones para poder aplicar medidas de gestión que aseguren la conservación de estos ambientes.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



LA IMPORTANCIA DEL CONOCIMIENTO DE LA BIODIVERSIDAD EN LOS AMBIENTES FONTINALES EN ESPACIOS NATURALES FUERTEMENTE PRESIONADOS

Vilamú, Joan. ; Arribas, Gloria. ; Bravo, José Luís. ; Cahill, Sean. ; Llimona, Francesc. ; Martin, Idoia. & Soler, Josep Oriol.

Consorci del Parc natural de la serra de Collserola

Contacto:

En el diccionario de la lengua catalana del *Institut d'Estudis Catalans* encontramos las siguientes definiciones de la palabra fuente: 'Salida natural y localizada de agua que brota de la tierra' y 'Construcción de piedra, de ladrillo, de hierro, etc., con una canal, un grifo, etc., de donde sale agua'. También se leen varias palabras derivadas: *fontada* (comida que se hace al pie de una fuente), *fontana* (fuente), *fontaner* / *fontanera* (persona que cuida de las fuentes y de la distribución del agua), *fontaneria* (arte de la conducción y de la distribución del agua de las fuentes); y una serie de palabras que significan fuente pequeña: *fontanella*, *fontinyó*, *fontinyol* y *fontinyola*.

La Sierra de Collserola es rica en fuentes, ya sean permanentes o intermitentes, actuales o perdidas, visitadas u olvidadas, arregladas o abandonadas. Su número ronda las doscientas y vierten sus aguas a 3 cuencas hidrográficas diferentes: Llobregat, Besòs y arroyos de Barcelona.

Este territorio ha estado habitado desde muy antiguo (así lo demuestran los restos neolíticos, los poblados íberos y las villas romanas) pero es a partir de la edad media que se coloniza más intensivamente el interior de la sierra con el establecimiento de muchas masías y pequeños núcleos habitados con el consiguiente aprovechamiento de la poca agua existente en el macizo.

Muchas fuentes se han ido construyendo con el objetivo de captar y canalizar el agua para el aprovechamiento en las masías a las que abastecían para sus necesidades básicas (beber, limpiar, regar). Posteriormente, algunas de las fuentes adquirieron un importante componente social, como puntos de encuentro para eventos lúdicos y dando lugar a las comidas campestres y los merenderos. Aparte de las numerosas fuentes, en el Parque Natural de la Serra de Collserola hay otras construcciones antiguas que evidencian la necesidad de recoger y almacenar el agua: las minas subterráneas, los muros de retención, las balsas, los pantanos, e incluso, los acueductos.

Una de las tareas que hizo el órgano gestor del Parque desde sus inicios (1987) fue el arreglo y acondicionamiento de una serie de fuentes ligadas a las áreas de estancia e itinerarios del Parque. Con los años, las actuaciones han sido supeditadas a los recursos económicos y se han centrado en la realización de tareas de conservación y mantenimiento.

Un valor a destacar de Collserola es la presencia continuada de personas y entidades que han amado sus fuentes y han colaborado en su conservación. Este potencial humano, hoy en día creciente, hay que aprovecharlo para dar valor a estos ambientes tan escasos de nuestro Parque.

La mayor parte de las fuentes están situadas en hondonadas donde viven especies como los álamos, alisos o avellanos, en unos de los pocos lugares donde encontramos vegetación de ribera bien desarrollada. Sus principales beneficiarios son la fauna del Parque por la que el agua es un recurso indispensable en el bosque mediterráneo. La existencia de agua hace posible la presencia de anfibios y otras especies faunísticas pero su supervivencia no siempre es compatible con una continuada y masiva presencia humana. Así pues, una

buena gestión de estos ambientes fontinales es conciliar en la medida de lo posible todas las funciones: la conservación y el mantenimiento de las fuentes hay que abordarlo desde diferentes perspectivas: la patrimonial, la ambiental y la social.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



PROBLEMÁTICA Y REMEDIACIÓN DE LAS ENFERMEDADES EMERGENTES DE ANFIBIOS EN FUENTES NATURALES

Bosch, Jaime.

Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC

Contacto: bosch@mncn.csic.es

Los anfibios son el grupo de vertebrados mas amenazados, con el 40% de sus casi 7.000 especies en peligro. Mientras que, hasta hace poco, la pérdida y el deterioro del medio eran sus amenazas mas importantes, en las últimas décadas los patógenos introducidos se han convertido en el problema más serio de la biodiversidad en general.

Entre los patógenos de anfibios mas peligrosos, el hongo quitridio *Batrachochytrium dendrobatidis* responsable de la quitridiomycosis de anfibios está provocando efectos dramáticos sobre sus tendencias poblacionales e, incluso, comprometiendo la supervivencia de centenares de especies de todas las regiones del mundo. Tras dos décadas de estudio de este patógeno originario del sureste asiático, son muchos los avances en el conocimiento de su biología. Sin embargo, las complejas interacciones de este organismo con el medio, y con sus especies hospedadoras, competidoras y depredadoras, hacen que aún hoy sus consecuencias sobre los anfibios no sean plenamente predecibles en condiciones naturales y, desde luego, que estemos lejos de poder mitigar sus devastadores efectos. El hongo produce severas alteraciones en el equilibrio iónico de los anfibios que derivan en un fallo cardíaco en las especies más vulnerables, aunque también produce otros muchos trastornos como el engrosamiento de la piel, fallos generalizados en el equilibrio homeostático y el metabolismo celular, así como la depresión del sistema inmunitario.

Por si fuera poco, recientemente se ha descrito una nueva especie de hongo quitridio (*Batrachochytrium salamandrivorans*) que ya está presente en Europa y resulta aún mucho más patógena en urodelos que la especie anterior. El comercio internacional de anfibios ha sido el responsable de la expansión de estos hongos por todo el mundo y, pese a todo lo aprendido hasta ahora, continúa incontrolado.

Frecuentemente, y sobre todo en ecosistemas mediterráneos, las fuentes naturales constituyen el único medio de reproducción disponible para muchas especies de anfibios. Desgraciadamente, estos medios no solo no están exentos de la acción de los patógenos de anfibios, sino que muchas veces resultan un foco de atracción de estos organismos indeseables. Aunque en cautividad es posible, en general, limpiar a los anfibios infectados incluso en fases muy avanzadas, combatir la quitridiomycosis en el medio natural es, en general, imposible en la mayoría de los ecosistemas. Entre las múltiples alternativas para el tratamiento de ejemplares infectados destacan los antifúngicos derivados del triazol y la exposición a elevadas temperaturas que inhiben el crecimiento del hongo, mientras que otras alternativas más sugerentes como la bioterapia con bacterias y el uso de zooplancton como depredador de sus zoosporas aún no han arrojado resultados positivos en condiciones naturales. Las fuentes naturales, por su limitado tamaño y facilidad de manejo, constituyen un medio ideal para la experimentación de la remediación de las enfermedades emergentes de anfibios que debemos aprovechar.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



EL ACUÍFERO KÁRSTICO Y SU DESCARGA NATURAL: METODOLOGÍA, GESTIÓN E INTERÉS PATRIMONIAL

Freixes, Antoni & Cervelló, Josep Maria

Kras, Laboratorio de hidrología

Contacto: freixesantoni@gmail.com

El karst constituye un medio que observa una morfología superficial (lapiáz, dolinas, úvalas, pérdidas, poljes...) y subterránea (simas, cuevas, surgencias naturales...) original, consecuencia de los procesos de disolución del agua (que incorpora CO₂) en las rocas de naturaleza carbonática (calizas y dolomías...). En el estudio del karst existen tres aproximaciones: la geomorfológica-geográfica, la espeleológica y la hidrogeológica. Las aproximaciones geomorfológica-geográfica y espeleológica se centran fundamentalmente en la observación de la morfología superficial y subterránea del karst; ambas aportan una interpretación basada en la observación directa, pero parcial de la estructura del karst. La aproximación hidrogeológica o hidrogeológica parte de la definición del karst como un acuífero y se basa en una observación indirecta de la estructura del karst a partir de un enfoque sistémico, y ha supuesto una ruptura epistemológica y un cambio de paradigma en relación con el conocimiento aportado por las otras aproximaciones. La contribución del Laboratorio subterráneo de Moulis (CNRS, Francia) es la referencia primera de la aproximación hidrogeológica al estudio del karst con una metodología de enfoque sistémico, experimental (karsts experimentales) e interdisciplinaria (hidrodinámica, hidrogeotermia, hidrogeoquímica e hidrobiología). Desde esta perspectiva metodológica se caracteriza el funcionamiento y la estructura del acuífero kárstico (karst). Y es fundamental el análisis de la descarga kárstica, es decir, de la fuente o surgencia cárstica que debidamente monitorizada (caudal, temperatura, conductividad, deriva biológica de microcrustáceos, microbiología...) facilita una aproximación global al funcionamiento y la estructura del sistema kárstico. Así el análisis del ciclo hidrológico y de los episodios de crecida de las descargas del karst aporta información de enorme interés (Karsts experimentales de Baget, Fontestorbes, Aliou... en Francia) que establece un modelo conceptual y realista del karst o acuífero cárstico. En Catalunya, estas últimas décadas, se ha aplicado la metodología antes explicada a distintos sistemas kársticos: Fonts de Rellinars, Fonts de Monistrol de Montserrat, Uelhs deth Joeu, Lastoar, Tèrme-Pila, Aigüèira, Fonts del Bastareny, Fonts del Llobregat y Fou de Bor.

En el esquema conceptual y realista de la aproximación hidrogeológica es posible una aproximación termodinámica (Termodinámica de los Procesos Irreversibles) que permite definir el sistema kárstico como el resultado de unos procesos de organización del flujo (i de la estructura, que es de naturaleza fractal) que se expresan por un aumento de orden y una disminución de la entropía. Estas ideas han tenido y tienen una gran importancia en la comprensión de la génesis del acuífero kárstico, así como en la de los procesos de evolución del acuífero kárstico a un paleokarst.

Un aspecto fundamental y de enorme interés estratégico es la importancia de la zona saturada o inundada del acuífero kárstico: cuencas pequeñas o medianas presentan importantes reservorios (Baget, Fontestorbes, Bastareny...). Así los sistemas kársticos por sus recursos y reservas tienen un papel determinante en el abastecimiento de agua potable y otros tipos de demandas, en la definición de los caudales ecológicos y también por constituir unas reservas estratégicas en los escenarios que introduce el cambio climático.

La importancia hidrológica de las surgencias kársticas en el planeta es evidente en distintos ejemplos: Líbano, Eslovenia, México, Francia, EEUU... Además, se observan distintos tipos de situaciones en las descargas kársticas de los acuíferos: arroyos, ríos, zonas húmedas y lagos, dependiendo de las características propias de cada acuífero y su contexto.

En conclusión, el acuífero kárstico adquiere particular interés en la hidrología operativa, pero también desde el punto de vista ambiental y ecológico pues determina importantes zonas húmedas o lacustres: Ruidera, Daimiel, Banyoles, Basturs, Montcortés, Ullals del Baltasar... y, en este mismo sentido, se deben añadir los karsts de cenotes o casimbas de Florida, Yucatán, Cuba, Jamaica..., así como los “blue holes”. El acuífero kárstico constituye un patrimonio hídrico considerable que se debe proteger y gestionar adecuadamente y, además, sus descargas naturales definen una gran diversidad de medios hídricos y ecosistemas acuáticos.

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



Presiones e impactos en sistemas fontinales. El caso de la sobreexplotación de acuíferos en los ríos Júcar y Cabriel

López Sanz, Gregorio

Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales. Universidad de Castilla-La Mancha en Albacete.

Contacto: gregorio.lopez@uclm.es

En mayo de 2009, la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Júcar adjudicó a un equipo de la Universidad de Castilla-La Mancha un contrato de asistencia técnica con el fin de realizar un “Estudio de fuentes, manantiales y pequeños espacios del agua en la cuenca media de los ríos Júcar y Cabriel”.

La Memoria del Pliego de Bases que sirvió de base a dicho procedimiento de licitación señalaba que “En las últimas décadas, como consecuencia del aumento del uso del agua en diferentes actividades humanas, se han visto afectados diferentes espacios del agua de la zona. Los bombeos de agua subterránea en el acuífero de La Mancha Oriental han provocado un descenso de los niveles piezométricos y una pérdida en la interrelación entre los flujos de aguas subterráneas y superficiales que definían en la zona un patrimonio natural único. Dicha afección ha tenido lugar tanto en los cauces principales de los ríos Júcar y Cabriel como en toda la red de regueros, fuentes, manantiales, arroyos y humedales que nacían en el entorno de los primeros y a donde vertían en última instancia”.

Este estudio comienza con una 1. Introducción teórica general sobre las fuentes, manantiales y pequeños espacios del agua tanto en sus aspectos hidrológicos, de biodiversidad como de las actividades humanas desarrolladas a partir de ellos. Continúa señalando pormenorizadamente la 2. Metodología del estudio utilizada en las distintas áreas y fases de la investigación. Con posterioridad se desarrolla el 3. Estudio de hidrología, el 4. Estudio de biodiversidad y el 5. Estudio de usos humanos. Cada uno de estos apartados se estructura en 3 partes (resultados, conclusiones y recomendaciones), procesando la información de campo recogida, lo que permite caracterizar los pequeños espacios del agua de la zona, así como el alcance del deterioro experimentado por los mismos en los últimos años. Las 6. Conclusiones y recomendaciones finales del estudio se refieren a los objetivos medioambientales que deberían fijarse en las masas de agua subterráneas para recuperar, conservar y poner en valor los ecosistemas y las actividades humanas asociadas al afloramiento natural de dichas aguas en la superficie.

En resumen, la utilización masiva de las aguas subterráneas para regadío, por encima de los recursos renovables, ha supuesto un importante descenso de niveles piezométricos y en consecuencia tanto el secado de multitud de fuentes, así como importantes mermas de caudal. Esta presión antrópica, lejos de reducirse, va a más.

Acceso al estudio completo (285 páginas): <https://goo.gl/hBGxmQ>.

Video: [“Una tragedia silenciosa”](#)

[\[Ver la ponencia íntegra\]](#)



Sesión 5

**RETOS DE CONSERVACIÓN:
DE LA PROTECCIÓN JURÍDICA A LA GESTIÓN**

11 de JUNIO de 2019

EMPLAZAMIENTO: PALAU ROBERT

SALA: 3 | HORARIO: 09:30 - 14:00

Temáticas abordadas:

Retos en materia de protección legal del hábitat.

Retos en materia de planificación y gestión a las diferentes escalas territoriales.

Moderador del debate/Mesa redonda:

Miquel Rafa Fornieles. *Director de Territorio y Medio Ambiente de la Fundación Catalunya- La Pedrera*

Participantes de la sesión:

Jaume Vicens Perpinya. *Subdirector General de Biodiversidad y Medio Natural. Generalitat de Catalunya*

Diego Moxó i Güell. *Jefe del Área de Gestión del Medio de la Agencia Catalana del Agua.*

Guillermo García. *Director del Programa Fuentes Naturales de BioSciCat.*

Gregorio López Sanz. *Profesor Titular de Política Económica. Universidad de Castilla-La Mancha.*

Juan José Durán Valsero. *Director del Departamento de Investigación en Recursos Geológicos del IGME*



CONCLUSIONES

Las conclusiones del Sicef'19 están actualmente sometidas al proceso de redacción y de consenso entre los asistentes al Simposio. En breve estarán disponibles.

