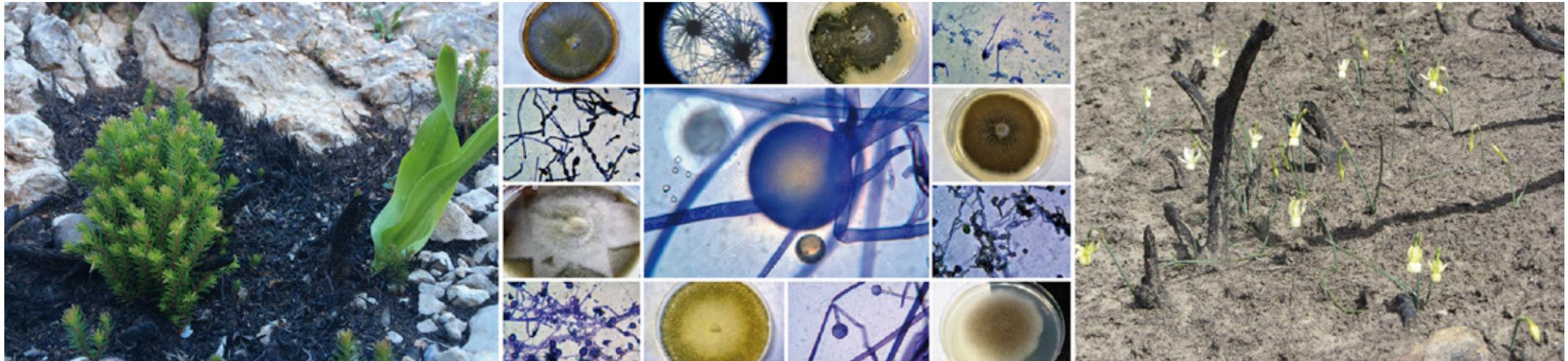


# Suelo y Vida

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo  
Spanish Society of Soil Science



# 2017

## La vida de un ser vivo: el suelo

Sabemos de la importancia de un recurso natural tan importante como el suelo y de la necesidad de protegerlo. Sin embargo, no siempre recibe la adecuada protección, debido a la escasez de normativas apropiadas, y también, a la actitud de buena parte de nuestra sociedad, la cual no demanda de nuestras administraciones las actuaciones necesarias para que nuestro suelo sea protegido, minimizando en lo posible los riesgos que propician su degradación. Como científicos, hay que asumir nuestra parte de culpa en todo lo señalado, y ser conscientes de que nos ha faltado capacidad para convencer a nuestras instituciones y a nuestra sociedad de la importancia que tiene el suelo, en igual medida que la tienen otros recursos naturales, como el agua o el aire, todos ellos fundamentales para nuestra vida. En el caso del suelo, la anterior premisa se fundamenta en que su pérdida como recurso natural afectará precisamente a la vida en sí misma y a la biodiversidad, ya que es en ese suelo donde la humanidad desarrolla su actividad. La mejor defensa para conseguir que nuestro suelo sea protegido es considerarlo como ser vivo, con capacidad para formarse, desarrollarse, respirar, y realizar funciones claves desde perspectivas ecológicas y humanas. Cuando la salud del suelo queda en precario, motivado por acciones antrópicas inadecuadas, incentivadas por causas como el cambio climático, éste deja de realizar sus funciones, impidiendo la vida en el mismo, así como los procesos encaminados a su sostenibilidad; por tanto, moriría como cualquier ser humano. Parece pues claro que el suelo es un recurso indispensable para la vida: a) permite el desarrollo de las plantas, animales y del hombre; b) soporta el crecimiento de los vegetales; c) contiene multitud de sustancias orgánicas activas; d) su hábitat se ocupa por gran cantidad de organismos que forman la macro y microfauna, y que interaccionan de forma muy dinámica entre sí y con su entorno, dando por tanto sentido como ser vivo a la propia vida del suelo.

Hemos avanzado mucho en el conocimiento científico sobre la “vida” del suelo, su biodiversidad y su funcionalidad. Hoy en día no basta con conocer los organismos que habitan en los suelos de manera descriptiva, sino que es necesario entender además las interacciones y asociaciones entre las distintas especies y su entorno, valorando para su funcionalidad tanto su parte inorgánica (mineral), como la orgánica y, por supuesto, la biológica. Los microorganismos constituyen mayoritariamente la parte viva del suelo y son responsables de la dinámica y transformación de la materia orgánica del mismo gracias a la función de las enzimas, proteínas que catalizan las reacciones químicas en los sistemas vivos y actúan sobre sustratos específicos, transformándolos en productos necesarios para los ciclos biológicos de elementos importantes como el C, N y P. Para conocer la estructura microbiana, se han desarrollado metodologías sin pasos previos de cultivo, tales como el análisis de ácidos grasos fosfolípidicos (PLFAs), componentes esenciales de todas las células vivas, y que permiten caracterizar cambios en las comunidades microbianas. Además, la biología molecular mediante la genómica, está permitiendo la caracterización de la diversidad y composición de la comunidad microbiana de suelos mediante la extracción, amplificación y secuenciación de millones de secuencias de DNA, correspondientes a diferentes grupos microbianos. En los próximos años se podrá establecer un nexo de unión entre la diversidad y funcionalidad microbianas; tecnologías basadas en secuenciación de ARN y en la proteómica que, mediante tecnologías masas-masas de última generación, permiten discernir qué poblaciones microbianas son realmente activas; asimismo, la aplicación de estas tecnologías junto con la secuenciación de múltiples genomas (metagenómica y metatranscriptómica) podrá ayudarnos a conocer cuáles son las funciones de determinados grupos microbianos en el suelo. Pero todo este conocimiento tan amplio sobre la propia “vida del suelo”, no resultará útil si no somos capaces de colaborar para convencer a quien corresponda, de que el suelo es un ser vivo al que es necesario proteger, precisamente para no perder “VIDA”.

**Carlos García Izquierdo**

Profesor de Investigación. CEBAS-CSIC. Murcia  
Presidente de la Sección de Biología del Suelo, SECS

## UN SALUDO DE LA JUNTA DIRECTIVA

Comenzamos 2017, segundo año de la Década Internacional de los Suelos (IDS) 2015-2024, declarada en Viena en diciembre 2015 por la Unión Internacional de la Ciencia del Suelo (IUSS). Ello tras un 2015 (Año Internacional de los Suelos), intenso y lleno de actividades de divulgación por parte de los miembros de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo y un 2016, año en el que hemos seguido promoviendo la Ciencia del suelo. Entre los científicos y en contacto con las administraciones y acercándonos todo lo que podemos a la sociedad, impulsando el mensaje de la importancia del suelo, de la necesidad de su conocimiento, cartografía, investigación y la transferencia de ese conocimiento para un mejor uso del mismo, su protección y conservación. La comunidad científica dedicada al estudio del suelo continua con los proyectos iniciados y pensando y diseñando otros nuevos con ilusión para hacer avanzar el conocimiento, contribuir a la mitigación del cambio climático y a la conservación de la biodiversidad.

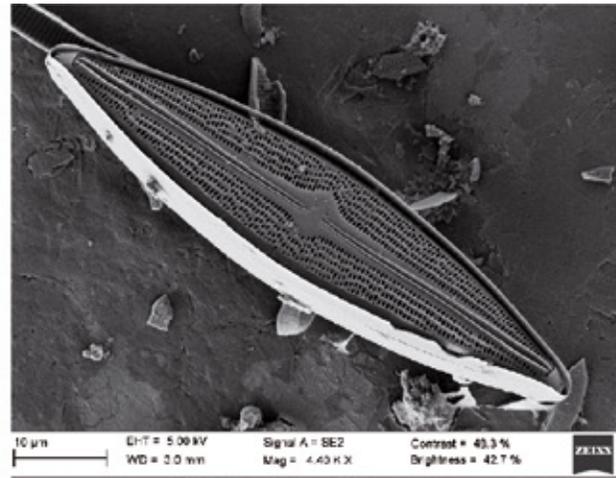
El Calendario SECS ([www.secs.com.es/actividades/calendario-secs/](http://www.secs.com.es/actividades/calendario-secs/)), cada año se dedicado a un tema distinto, se ha convertido en nuestro acompañante año tras año. Constituye un material elaborado por y entre los miembros de la SECS para los actores implicados en la gobernanza y en la promoción del manejo sostenible del suelo: los usuarios del suelo, los equipos de extensión, la comunidad científica y los gobernantes. Nos acompañará durante todo un año y nos recordará que los suelos son la base de la vida. El Calendario constituye un material que nos sirve también para transmitir y divulgar la importancia de educar sobre el suelo a los más pequeños, para concienciar de la necesidad de su conservación y de un uso adecuado y sostenible del suelo. Por ello a veces el Calendario se metamorfosea y se transforma en material para exposiciones itinerantes, tal como ocurrió en 2015 con motivo del Año Internacional de los Suelos.

Este año el Calendario alcanza su 9ª edición, y tiene como tema **SUELO y VIDA**. No hay vida sin suelo, ni suelo sin vida, algo que diferencia al suelo de un material geológico. Por ello es algo tan importante, algo que debemos proteger para preservar la salud, la calidad alimentaria y nutricional y la biodiversidad del planeta entre otras cosas. Este año el calendario dedica sus doce meses a este tema como una muestra de la interrelación mutua entre la vida y el suelo. El Dr. Carlos García Izquierdo, presidente de la sección de Biología del Suelo de la SECS hace una interesante introducción al tema. Esperamos que disfruten de las imágenes incluidas en el Calendario 2017 y que, en la medida de lo posible, ayuden a que cada vez haya más personas que se interesen y aprecien el maravilloso mundo al que dedicamos nuestro trabajo los científicos del suelo.

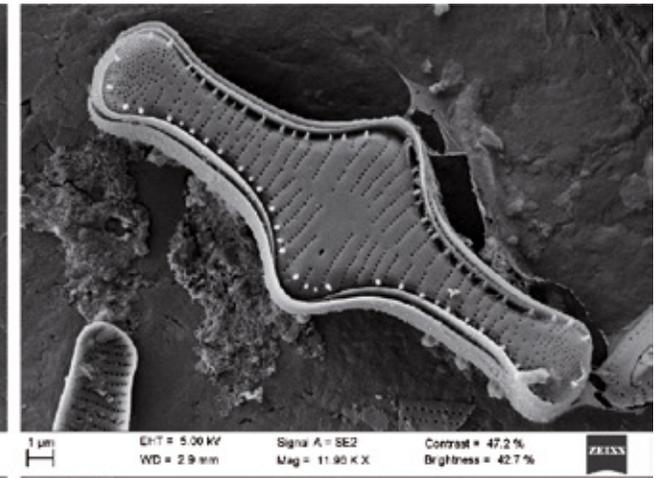
Por la Junta Directiva  
**Prof. Dr. Jorge Mataix-Solera,**  
Vicepresidente de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo



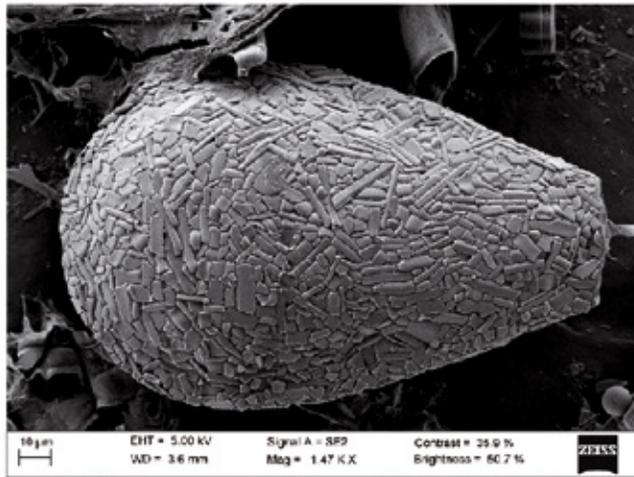
Turbera de montaña de Galicia



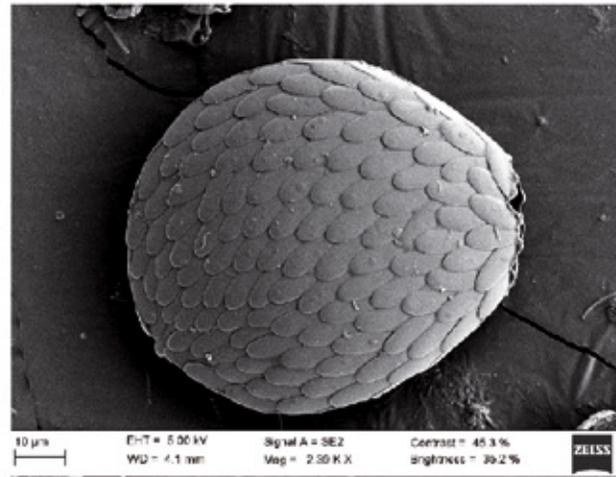
*Brachysira serians*



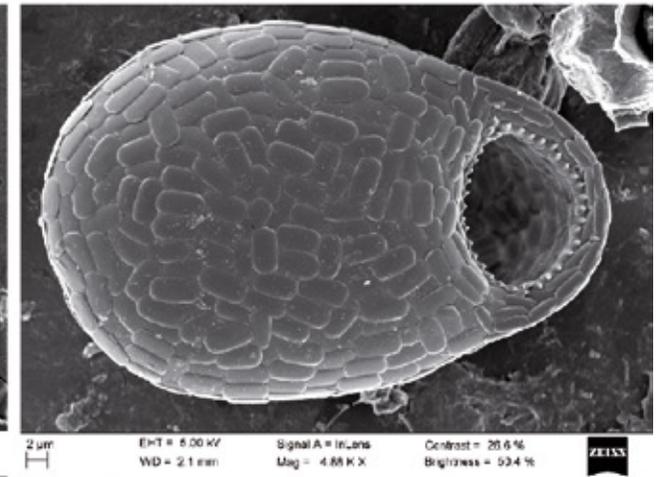
*Tabellaria flocculosa*



*Nebela carinata*



*Assulina seminulum*



*Corythion dubium*

Histosol

**Con los pies en el agua.** Los suelos orgánicos hidromorfos del planeta, las turberas, son importantes ecosistemas, que participan decisivamente en el ciclo global del carbono y el nitrógeno, la calidad de las aguas superficiales o la conservación de la biodiversidad. Estos ecosistemas en alta montaña, albergan una flora y fauna propia y característica, capaz de vivir en condiciones edafoclimáticas extremas como son el constante encharcamiento, cierta acidez, anoxia y escasa disponibilidad de nutrientes. Su microflora está formada por procariontes (bacterias y arqueas) y hongos (saprófitos y micorrizas). La micro y mesofauna contiene nemátodos, ácaros, colémbolos y otros invertebrados. Además, alguna de su microbiota, diatomeas y tecamebas, aporta información paleoambiental esencial para el conocimiento de la evolución climática y ecológica del planeta. *Imágenes: Xabier Pontevedra y Rafael Carballeira.*

DICIEMBRE/DECEMBER

L	M	Mi	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

# ENERO JANUARY

FEBRERO/FEBRUARY

L	M	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

**With the feet in the water.** Hydromorphic organic soils of the planet, peatlands are important ecosystems involved decisively in the global carbon cycle and nitrogen, the quality of surface water and biodiversity conservation. These high mountain ecosystems, have a characteristic flora and fauna capable of living in extreme soil and climatic conditions such as constant waterlogging, some acidity, anoxia and low nutrient availability. Its microbiota is formed by prokaryotes (bacteria and archaea) and fungi (saprophytes and mycorrhizae). The micro and mesofauna contains nematodes, mites, springtails and other invertebrates. In addition, some of the microbiota, diatoms and thecamoebians, provides essential paleoenvironmental information for understanding the climatic and ecological evolution of the planet. *Images: Xabier Pontevedra and Rafael Carballeira.*



**Lo que se esconde bajo la superficie.** La rizosfera, parte clave para entender el medio edáfico. El suelo es soporte nutricional y anclaje físico para las plantas. Éstas contribuyen a la formación del suelo mediante acciones de meteorización física y química de las rocas, contribuyen a la actividad biológica del suelo, a su protección frente a la erosión hídrica y al mantenimiento de su biodiversidad. En Simat de Valldigna (Valencia). *Imagen: María Burguet.*

ENERO

L	M	Mi	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

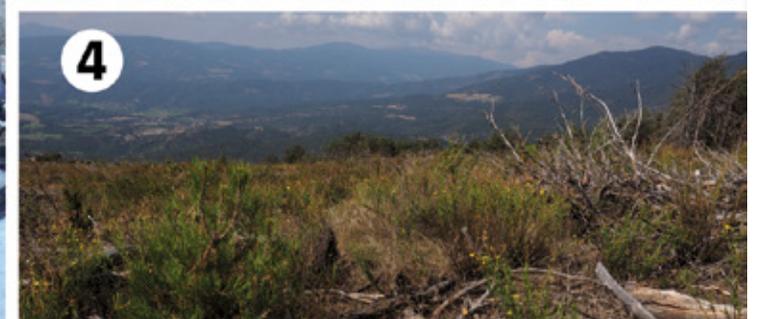
# FEBRERO FEBRUARY

MARZO

L	M	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

**What is hidden beneath the surface.** Rhizosphere, a key part to understanding the soil environment. The soil offers nutritional support and physical anchor for plants. They contribute to soil formation through the action of physical and chemical weathering of rocks, contributing to the biological activity of the soil, its protection against water erosion and maintaining biodiversity. Simat de Valldigna (Valencia). *Image: Maria Burguet .*



**La vida tras el fuego.** Tras un incendio todo parece devastado, muerto, arrasado por las llamas, sin embargo, en la mayoría de los casos la herida es temporal, y el suelo será la base de la recuperación del ecosistema. En las imágenes se observa la vida tras el paso de las llamas. Dos meses después de un incendio (1) en Segorbe (Valencia), *Asphodelous cerasiferus*, rebrotando y floreciendo de manera espectacular. Rebrote de *Quercus coccifera* (2) en laderas de Fornillos (Hoya de Huesca), al mes de un incendio estival. *Erica multiflora* y *Urginea maritima*, a los pocos meses de un incendio (3) en Javea (Alicante). Regeneración post-incendio y extracción de madera quemada (4) en Calvinyà, T.M. Valls de Valira, Alt Urgell cuatro años tras el incendio de 2012. *Imágenes: Juli Pausas, David Badía, Jorge Mataix-Solera y Bernat Blas.*

FEBRERO/FEBRUARY

L	M	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28					

# MARZO MARCH

ABRIL/APRIL

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

**Life after fire.** After a fire everything seems devastated, dead, scorched by the flames. However, in most cases, the wound is temporary, and the soil will be the basis for ecosystem recovery. In the images life is observed after the passage of the flames. Two months after a fire (1) in Segorbe (Valencia), *Asphodelous cerasiferus*, sprouting and blooming spectacularly. Regrowth of *Quercus coccifera* (2) on the slopes of Fornillos (Hoya de Huesca), a month after a summer fire. *Erica multiflora* and *Urginea maritima*, a few months after a fire (3) in Javea (Alicante). Post-fire regeneration and extraction of burned wood (4) in Calvinyà, T.M. Valls de Valira, Alt Urgell, four years after the fire of 2012. Images: Juli Pausas, David Badía, Jorge Mataix-Solera and Bernat Blas.



**Paisajes singulares.** Paisaje en el Pirineo Central (Aspes, Candanchú) generado por la actividad de las hormigas amarillas (*Lasius flavus*), cuya vida transcurre fundamentalmente bajo el suelo. Los montículos que genera son colonizados por arbustos (arándanos, tomillos, brezos...) rodeados de pastos acidófilos (cervunales), lo que realza la heterogeneidad topográfica. Estas hormigas establecen una curiosa simbiosis mutualista con los pulgones que viven sobre las raíces de gramíneas y otras plantas. Antes del invierno, las hormigas recogen los huevos de los pulgones y los transportan al hormiguero para, en primavera, una vez eclosionados, llevarlos a sus plantas nutricias, donde los “ordeñan”, alimentándose de su melaza. *Imagen: David Badía.*

MARZO/MARCH

L	M	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

# ABRIL APRIL

MAYO/MAY

L	M	Mi	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

**Unique landscapes.** Landscape in the Central Pyrenees (Aspes, Candanchú) generated by the activity of the yellow ants (*Lasius flavus*), whose life goes on mainly under the soil. The mounds that ants generate are colonized by shrubs (blueberries, thyme, heather...) surrounded by acidophilous (matgrass) pastures, which enhance topographical heterogeneity. These ants establish a curious mutual symbiosis with aphids that live on the roots of grasses and other plants. Before the winter, the ants collect the eggs of the aphids and transport them to the anthill, in spring, once hatched, they take them to their nourishing plants, where they "milk" them, feeding on their molasses. *Image: David Badía*



**Abejas solitarias.** Las abejas que viven bajo el suelo, las andrenas (*Andrena ovina*), son abejas solitarias, terreras, que excavan sus nidos en suelos sueltos y con escasa cubierta vegetal, como este suelo salino-sódico en Ballobar (Bajo Cinca, Huesca). Su galería principal, vertical, de 25 a 50 cm de profundidad, se ramifica en múltiples galerías laterales que terminan en celdas ovaladas. En cada una de las celdas deposita un huevo con el alimento (una bola de polen y néctar procedente de flores de sauce) que la larva consumirá durante el invierno, hasta la primavera siguiente que, ya como adulto, pueda abandonar el nido. Cada celda está cerrada con una consistente “tapa” elaborada con material del propio suelo. *Imagen: David Badía.*

ABRIL/APRIL

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

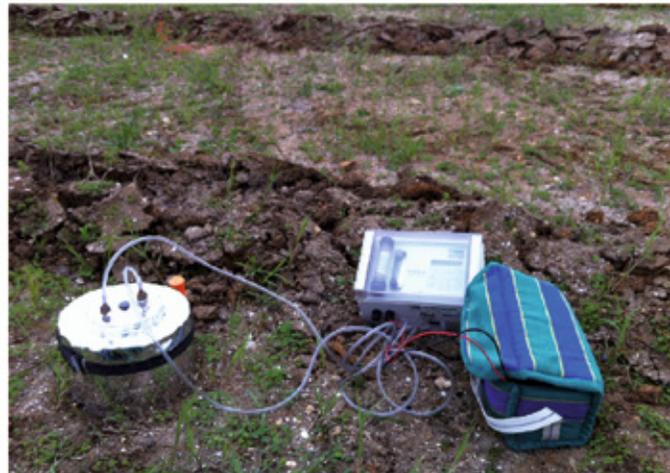
# MAYO MAY

JUNIO/JUNE

L	M	Mi	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

**Solitary bees.** The *andrenas* (*Andrena ovina*) are bees that live under the soil, solitary bees, that excavate their nests in loose soils and with scarce plant cover, as in this saline-sodic soil in Ballobar (Bajo Cinca, Huesca). Its main gallery, vertical, 25 to 50 cm deep, branches into multiple lateral galleries that end in oval cells. In each cell the bee deposits an egg with the food (a ball of pollen and nectar from willow flowers) that the larva will consume during the winter until the following spring, when, as adults, they can leave the nest. Each cell is closed with a consistent "lid" made with material from the floor itself. *Image: David Badía.*



**El suelo que respira en silencio.** El suelo, silencioso pero sin descanso, está respirando. En realidad respiran los seres vivos que en él viven y muchos de ellos lo hacen consumiendo la necromasa del suelo. Los suelos bien aireados presentan unas condiciones favorables para dicha respiración y con ello están actuando como potentes controladores de las emisiones de gases, incluidos los de efecto invernadero, por lo que su papel en la lucha contra el cambio climático es muy importante, y debe tenerse en cuenta. En las imágenes inferiores se puede observar el instrumental con el que se han registrado las emisiones totales de CO<sub>2</sub> en un suelo contaminado por vertidos de hidrocarburos que es objeto de remediación en Cádiz, así como de las emisiones de la componente heterótrofa en suelos forestales de la Sierra de Guadarrama. *Imágenes: Jorge Mataix-Solera, María José Hernández y Agustín Rubio.*

MAYO/MAY

L	M	Mi	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

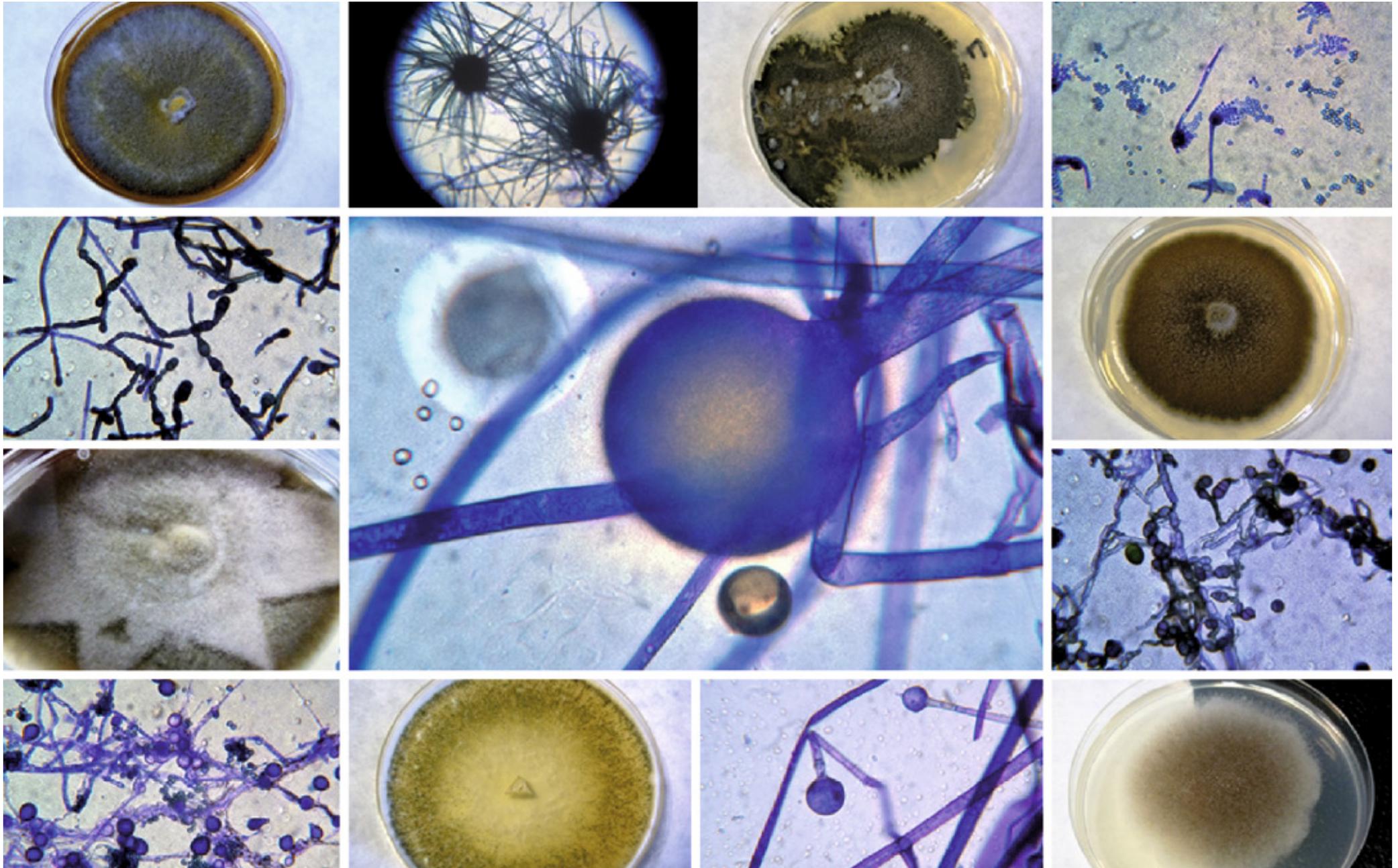
# JUNIO JUNE

JULIO/JULY

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

***The soil breathes in silence.*** The soil, silent but never sleeping, is breathing. Actually, in the soil living beings are breathing (plant roots, bacteria, fungi, algae, invertebrates ...) and many of them do so by consuming the soil necromass. The well-aerated soils show favorable conditions for this respiration and so they act as very powerful drivers for gas emissions, including the feared greenhouse gases; this is the reason why their role in the fight against climatic change is very important and even if it is silent, it must be taken into account. In the lower images instruments can be observed with which the total CO2 emissions have been registered in contaminated soil by hydrocarbon discharges subjected to remediation in Cadiz, as well as the emissions of the heterotrophic component in forest soils of the Sierra de Guadarrama. *Images: Jorge Mataix-Solera, María José Hernández and Agustín Rubio.*



**Biorreactores "invisibles".** Los hongos constituyen una parte esencial del ecosistema suelo, tanto por su papel como descomponedores de la materia orgánica, con capacidad para descomponer sustratos altamente complejos y recalcitrantes, como por sus papeles como mutualistas, patógenos o parásitos. Estos microorganismos se desarrollan normalmente como filamentos (hifas) que se extienden y ramifican formando el micelio que crece entretejiendo la matriz del suelo a modo de una extensa red de hifas, materia orgánica y partículas minerales que tendrá un papel importante en la estructuración del suelo con numerosas implicaciones en las propiedades físicas y químicas del mismo. En las imágenes, colonias fúngicas en Agar Dextrosa-Patata. *Imágenes: Gema Bárcenas e Inés Martín.*

JUNIO/JUNE

L	M	Mi	J	V	S	D
			1	2	3	4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30		

# JULIO JULY

AGOSTO/AUGUST

L	M	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

**“Invisible” bioreactors.** Fungi are an essential component of the soil ecosystem working as decomposers, mutualists and parasites, highlighting their capacity to degrade high recalcitrant organic matter. Fungi usually grow in a filamentous form (hyphae), which branch out to form a structure called mycelia. Fungal mycelia grows weaving soil mineral and organic components to form a living net, playing an important role in soil structure and different physical and chemical properties. In the picture we can see a fungal colony growing in Potato-dextrose Agar and a microscopic optic view using Methylene Blue. *Images: Gema Bárcenas and Inés Martín.*



**Incendios y supervivencia.** Las plantas en ambientes mediterráneos suelen presentar mecanismos de supervivencia frente al fuego, como es el caso del rebrote, estrategia que presenta entre el 60-80 % de las especies en estos ecosistemas. La esfinge de la lechetrezna (*Hyles euphorbiae*) sincroniza la puesta de huevos con el rebrote de la lechetrezna (*Euphorbia* sp.) y forma la crisálida bajo la superficie del suelo. En la imagen puede observarse una oruga de *Hyles euphorbiae* alimentándose de un pequeño rebrote de lechetrezna, entre cardos y aliagas, un año después del incendio forestal de Cinco Villas de 2015 (Orés, Zaragoza). *Imagen: Antonio Girona.*

JULIO/JULY

# AGOSTO AUGUST

SEPTIEMBRE/SEPTEMBER

L	M	Mi	J	V	S	D
					1	2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

L	M	Mi	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

**Wildfires and survival.** Plants in Mediterranean environments usually develop survival strategies against wildfires, such as resprouting, a feature that is present on 60-80 % of the species in these ecosystems. The spurge hawk-moth (*Hyles euphorbiae*) synchronizes egg laying with the *Euphorbia* resprout and buries its chrysalis below the soil surface. In the picture, we can observe a *Hyles euphorbiae* caterpillar feeding on a small *Euphorbia* resprout, among brooms and field eryngo, one year after the 2015 Cinco Villas wildfire (Zaragoza, Spain). *Image: Antonio Girona.*



**Entre la belleza y la utilidad.** Algunas de las estructuras más complejas y fascinantes de los hongos son las setas. Cuerpos fructíferos macroscópicos que presentan una gran variedad de formas y colores. Estas maravillosas estructuras constituyen hoy en día un gran atractivo turístico y gastronómico, que posibilita un uso y gestión más sostenible de nuestros infrutilizados bosques, tan amenazados hoy día por el olvido y el desuso, en una época saturada de tecnología y ocio plastificado. Todos los hongos fueron fotografiados en la zona forestal conocida como “Pinares de Aznalcazar” (términos municipales de Aznalcazar e Isla Mayor, Sevilla). Zona forestal de Pino piñonero y matorral mediterráneo, en la que conviven en sorprendente armonía actividades recreativas, folclóricas, forestales, ganaderas y de caza deportiva. *Imágenes: Gema Bárcenas.*

AGOSTO/AUGUST

L	M	Mi	J	V	S	D
	1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

# SEPTIEMBRE SEPTEMBER

OCTUBRE/OCTOBER

L	M	Mi	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

**Between the beauty and utility.** Mushroom are some of the most complex and fascinating fungal structures. Macroscopic sporocarps show a wide variety of forms and colours that nowadays represent an important tourist attraction. This new form of entertainment allows a more sustainable use and management of our underused forest areas, which are actually threatened by neglect and disuse in a saturated era of technology and “plasticized leisure”. All fungi were photographed in the pine forest of Aznalcazar (Between Aznalcazar and Isla Mayor, Sevilla, Spain). In this forest área, recreational activities coexist with hunting, livestock and folklore. *Images: Gema Bárcenas.*



**Interconexiones interesantes.** Los hongos micorrícicos son el componente mayoritario de la microflora del suelo en la mayoría de los ecosistemas. La asociación simbiótica entre el micelio de los hongos Basidiomicetos (setas) y las raíces de los pinos (en este caso *Pinus halepensis*) origina micorrizas de ramificación dicotómica, que pueden tener diferentes colores dependiendo de la especie fúngica que participe en la asociación. *Imágenes: Gisela Díaz y Pilar Torres.*

SEPTIEMBRE/SEPTEMBER

L	M	Mi	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

# OCTUBRE OCTOBER

NOVIEMBRE/NOVEMBER

L	M	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

**Interesting interconnections.** Mycorrhizal fungi represent the controlling constituent of soil microflora in most of the ecosystems. The symbiotic association between basidiomycetes fungi (mushrooms) and pine roots (*Pinus halepensis* in this case), results in dichotomously branched mycorrhizae that can show different colours depending on the fungal species that take part in the association. *Images: Gisela Díaz and Pilar Torres.*



**Efectos de la deforestación imprudente.** Tras la eliminación de la vegetación protectora, el suelo está en riesgo de ser erosionado: en el centro de la imagen se observan arroyaderos, estadio más avanzado que la erosión laminar difusa, más imperceptible, pero que afecta al horizonte superficial del suelo, que es más fértil por su contenido de materia orgánica. El Alguer (Cerdeña, Italia). *Imagen: Marta López-Acevedo.*

OCTUBRE/OCTOBER

L	M	Mi	J	V	S	D
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

# NOVIEMBRE NOVEMBER

DICIEMBRE/DECEMBER

L	M	Mi	J	V	S	D
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

**Effects of careless deforestation.** After the removal of the protective vegetation, soil is prone to erosion: in the centre of the picture we can observe rills, a more advanced stage of laminar diffuse erosion, less perceptible but which affects the top-soil layer which is the most fertile due to its organic matter content. Alghero (Sardinia, Italy). *Image: Marta López-Acevedo.*



**Construyendo castillos.** El trabajo infatigable de las hormigas crea canales en el suelo aumentando la porosidad, en el caso de las termitas el material extraído puede ser utilizado en prospecciones geoquímicas para identificar recursos minerales. En la imagen, hormigueros en los jardines de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano en San Antonio de Oriente (Honduras). *Imagen: Jaume Porta.*

NOVIEMBRE/NOVEMBER

L	M	Mi	J	V	S	D
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30			

# DICIEMBRE DECEMBER

ENERO/JANUARY

L	M	Mi	J	V	S	D
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

LUNES MONDAY	MARTES TUESDAY	MIÉRCOLES WEDNESDAY	JUEVES THURSDAY	VIERNES FRIDAY	SÁBADO SATURDAY	DOMINGO SUNDAY
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

**Building castles.** The tireless labour of ants creates channels in the soil, increasing porosity. In the case of termites, the extracted material can be used in geochemical surveys to identify mineral resources. In the picture we can observe anthills in the gardens of the Zamorano Pan-American Agricultural School (San Antonio de Oriente, Honduras).  
*Image: Jaume Porta.*

## La Sociedad Española de la Ciencia del Suelo

## The Spanish Society of Soil Science

La Sociedad Española de la Ciencia del Suelo (SECS), es una entidad científica sin ánimo de lucro, fundada en 1947 en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Cuenta con más de 500 socios, de diversos ámbitos geográficos, y cumple sus objetivos fomentando la cohesión y colaboración entre los profesionales de la Ciencia del Suelo, con voluntad de servicio a la sociedad y con un espíritu innovador. Dichos objetivos son:

- **Promover** el estudio, el conocimiento, la investigación y la protección del suelo.
- **Difundir**, desde una perspectiva científica, el papel que juega el suelo en la sociedad, a través de los servicios ecosistémicos que desempeña, como la producción de alimentos y materias primas, la protección de los ecosistemas y la conservación de la herencia arqueológica (y paleontológica), además de ser soporte físico para las actividades humanas.
- **Preservar** el conocimiento adquirido sobre el suelo, su gestión y utilización, tanto en aspectos productivos como ambientales que permitan optimizar sus aptitudes para un mejor uso.

Las actividades y prestaciones de la SECS son accesibles en el espacio web: [www.secs.com.es](http://www.secs.com.es), permanentemente puesto al día. En él se pueden encontrar, entre otros: el **NEWS.SECS**, que se publica semestralmente, el **Diccionario Multilingüe de la Ciencia del Suelo**, y el **Spanish Journal of Soil Science** (SJSS), que editan la SECS, UNIVERSIA y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) para difundir los resultados de trabajos de investigación de alto nivel científico. Un espacio web con muchos contenidos de interés para personas interesadas por los suelos.

*The Spanish Society of Soil Science (SECS), is a scientific, non-profit organisation, founded in 1947 in the Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). It has more than 500 partners, and meets its objectives by promoting cohesion and collaboration between professionals of soil science, with an innovative spirit and willingness to serve the society. These objectives are:*

- **To promote** the study, knowledge, research and protection of the soil.
- **To spread**, from a scientific point of view, the role played by the soil in favour of the society, through ecosystem services as the production of food and raw materials, the protection of other ecosystems and the conservation of our archaeological heritage.
- **To preserve** the knowledge about soil, its management and use, both from the production and environmental point of view, leading to the optimization of its capabilities.

*The activities and services of the SECS are accessible on the web space: [www.secs.com.es](http://www.secs.com.es), which is continually updated. Inside you can find: **NEWS.SECS**, which is published every 6 months, the **Multilingual Dictionary of Soil Science**, the **Spanish Journal of Soil Science** (SJSS), which edits the SECS, UNIVERSIA and the Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) disseminating the results of research of a high scientific level, along with many other items for people interested in soils.*

## GREETINGS FROM THE BOARD

We start 2017, the second year of the International Decade of Soils (IDS) 2015-2024, announced in Vienna in December 2015 by the International Union of Soil Science (IUSS). After 2015 (International Year of Soils), with intense and full reaching out by members of the Spanish Society of Soil Science, and 2016, a year in which we continued promoting soil science, among scientists and in contact with government and getting in touch with society, promoting the message of the importance of soil, the need for knowledge, mapping, research and transfer of that knowledge towards a better use of it, its protection and conservation. The scientific community devoted to the study of soil keeps this message going with projects, some already initiated and thinking of and designing new ones to advance knowledge, contributing to the mitigation of climate change and conservation of biodiversity.

The calendar SECS ([www.secs.com.es/actividades/calendario-secs/](http://www.secs.com.es/actividades/calendario-secs/)), is each year devoted to a different topic, and has been our companion for several years. It constitutes material prepared by members of the SECS for the people involved in governance and in promoting sustainable land management: land users, the outreach teams, the scientific community and governments. It will accompany us during the year and it will remind us that soil is the basis of life. The Calendar is material that also serves to transmit and disseminate the importance of soil education to young students and children, to raise awareness of the need for conservation and adequate and sustainable land use. Sometimes the Calendar metamorphoses and becomes material for travelling exhibitions, as occurred in 2015 on the occasion of the International Year of Soils.

This year the calendar reaches its 9th edition, and the topic is **SOIL and LIFE**. There is no life without soil or soil without life, something that differentiates the soil from a geological material. This is why it is so important, something that we must protect, to preserve the health, food and nutritional quality and biodiversity of the planet, among other things. This year the calendar devotes the twelve months of this issue as examples of the interrelationship between life and soil. Dr. Carlos García Izquierdo, president of the Soil Biology section of the SECS has written an interesting introduction. We hope you enjoy the pictures included in the 2017 calendar and that, as far as possible, it helps more and more people who are interested and appreciate the wonderful world to which we, as soil scientists dedicate our work.

**Prof. Dr. Jorge Mataix-Solera**

<b>Presidente</b>	<b>Dr. Jaume Porta Casanellas</b>	<i>E-mail: <a href="mailto:jporta@macs.udl.cat">jporta@macs.udl.cat</a></i>
<b>Vicepresidenta</b>	<b>Dra. M<sup>a</sup> Carmen Hermosín Gaviño</b>	<i>E-mail: <a href="mailto:mchermosin@irnase.csic.es">mchermosin@irnase.csic.es</a></i>
<b>Vicepresidente</b>	<b>Dr. Fernando Santos Francés</b>	<i>E-mail: <a href="mailto:fsantos@usal.es">fsantos@usal.es</a></i>
<b>Vicepresidente</b>	<b>Dr. Jorge Mataix-Solera</b>	<i>E-mail: <a href="mailto:jorge.mataix@umh.es">jorge.mataix@umh.es</a></i>
<b>Secretaria General</b>	<b>Dra. Irene Ortiz Bernad</b>	<i>E-mail: <a href="mailto:irene_ortizbernad@ugr.es">irene_ortizbernad@ugr.es</a></i>
<b>Tesorero</b>	<b>Dr. David Badía Villas</b>	<i>E-mail: <a href="mailto:badia@unizar.es">badia@unizar.es</a></i>

# Eventos 2017 Events

## Enero/January

- 12-13 enero: 19th International Conference on Soil Science and Management, ICSSM 2017. Durban, South Africa.
- 25-27 enero: Frontiers of Potassium. Rome, Italy.

## Febrero/February

- Elección a la presidencia de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo.

## Marzo/March

- 2-3 marzo: 8th World Congress on Agriculture and Horticulture. Amsterdam, The Netherlands.
- 14-16 marzo: INTERSOL 2017: The Europe of Polluted Sites and Soils: Blockages and Successes. Lyon, France.
- 19-23 marzo: The Ninth International Conference on Advanced Geographic Information Systems, Applications, and Services. Nice, France.

## Abril/April

- 4-7 abril: International Conference on Sustainable Soil Management 2017 (ICSSM2017). Bintulu, Sarawak, Malaysia.
- 23-28 abril: EGU General Assembly 2017. Viena, Austria.
- 27-28 abril: 4th International Conference on Geology and Geoscience. Dubai, UAE.

## Mayo/May

- 8-1 mayo: InterPore 2017. Rotterdam, The Netherlands.
- 14-18 mayo: 15th International Symposium for Soil and Plant Analysis. Nanjing, China.
- 29 mayo-1 junio: LuWQ2017-3rd International Interdisciplinary Conference on Land Use and Water Quality: Effect of Agriculture on the Environment. The Hague, The Netherlands.

## Junio/June

- 6 al 9 de junio: 31 Reunión SECS. Madrid.
- 12-16 junio: VIII Simposio Nacional sobre Control de la Degradación y Conservación de Suelos. First World Conference Soil and Water Conservation (CONSOWA) Lleida.
- 16-20 junio: 14th International Conference on the Biogeochemistry of Trace Elements (ICOBTE). Zurich, Switzerland.
- 20-23 junio: 2nd Global Workshop on Digital Soil Morphometrics. Aberdeen, Scotland, UK.
- 26-30 junio: 14th International AquaConSoil Conference. Lyon, France.
- 26 junio- 2 julio: Pedometrics 2017. Wageningen, The Netherlands.

## Agosto/August

- 13-18 agosto: Goldschmidt Conference. Paris, France.
- 14-18 agosto: International meeting on Fire Effects on Soil Properties. Skukuza, Kruger National Park, South Africa.
- 25-27 agosto: International Conference on Clean Water, Air & Soil (CleanWAS). Bangkok, Thailand.

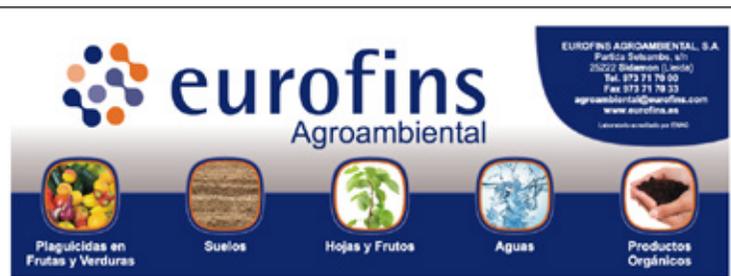
## Septiembre/September

- 3-7 septiembre: 6th International Symposium on Soil Organic Matter. Harpenden, Hertfordshire, UK.
- 6-7 septiembre: 5th International Conference on Sustainable Development. Rome, Italy.
- 14-15 septiembre: International Summit on Sustainable Agricultural Engineering. San Antonio, USA.

# Agradecimientos

**Comisión para la elaboración del calendario:** Fernando del Moral, Inés García, Rocío Millán, Jorge Mataix-Solera, Juan Luis Mora, Marta López-Acevedo, Pilar Carral, Ramón Bienes

**Colaboradores:** David Badía, Gema Bárcenas, Bernat Blas, María Burguet, Rafael Carballeira, Gisela Díaz, Antonio Girona, M<sup>a</sup> José Hernández, Jerónimo López, Inés Martín, Juli Pausas, Jaume Porta, Xavier Pontevedra, Agustín Rubio, Thomas Schmid, Pilar Torres.



## Portada / Cover:

*Imágenes de plantas recolonizando áreas quemadas y muestras de hongos en cultivos en placa. Imágenes: Jorge Mataix-Solera, Gema Bárcenas y Juli Pausas.*

## Contraportada / Back cover:

*Imágenes de la formación de suelo ornitogénico debida a las colonias de pingüinos en áreas libres de hielo de Punta Cierva en el norte de la Península Antártica. Imágenes: Thomas Schmid y Jerónimo López.*

# Suelo y Vida

Sociedad Española de la Ciencia del Suelo  
Spanish Society of Soil Science



# 2017