



GACETA

IPE 2014





GACETA IPE 2014

Instituto Pirenaico de Ecología
Consejo Superior de Investigaciones Científicas

Temporada 3^a. Número 1
Diciembre 2014



Producido por: Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC

Sede de Zaragoza: Av. de Montañana, 1005, Apdo. 13034, 50080 Zaragoza España

Sede de Jaca: Av. Nuestra Señora de la Victoria, Apdo. 64, 22700 Jaca (Huesca) España

Diseño gráfico, realización y maquetación: M^a Victoria Lafuente Rosales

Apoyo moral: González Sampériz, P.; Lamana, A.

Fotografías: IPE-CSIC

Copyright © 2014: Instituto Pirenaico de Ecología (IPE-CSIC)

www.ipe.csic.es

¡Bienvenidos/as a la nueva serie de la GACETA DEL IPE! En la era digital, de aparente y necesaria inmediatez, parecería que estas gacetillas que reflejan el pulso de un colectivo a escalas mensuales o estacionales son poco útiles y quedan desfasadas nada más ser publicadas. El Twitter, el Facebook y nuestra página web del IPE, proporcionan esta visión rápida del “qué está pasando”, pero no permiten profundizar en las informaciones de la siempre cambiante cara del centro, ni darles una dimensión más cercana y personal.

La gaceta del IPE quiere emular a los gacetilleros y gacetilleras de los siglos XIX y XX... y no solo por sus continuas apariciones y desapariciones, nuevas series, largos periodos de no publicación, seguidos por paroxismos de información, cambios constantes de formato y maquetación, variables comités de redacción y contribuciones variopintas.

Como “El Jueves”, que se publicaba los miércoles, la Gaceta del IPE te pillará por sorpresa y aparece con tinta fresca en los quioscos cuando menos te lo esperas.

Como aquellos gacetilleros, queremos que esta Gaceta sirva para reflejarnos en su espejo de noticias cotidianas y así afianzar un sentimiento de comunidad dentro del Instituto Pirenaico de Ecología.

No está de más saber quién y dónde se acaba de incorporar recientemente al Instituto (y tener una foto para reconocerlo por los pasillos!), ni cual es la última campaña que se ha hecho, o el último invento/truco para resolver uno de esos innumerables problemas con los que nos tropezamos en el campo; o el estado de salud de alguno de nuestros equipos de laboratorio que ya se están haciendo viejos. Y por supuesto jubilaciones, incorporaciones, y traslados. Y también, nacimientos y bodas, que todo lo que es humano cabe en una gaceta!

Por supuesto tienen y tendrán siempre un sitio en la gaceta, el estado de la colonia de gatos del arboreto o el avance inexorable de la hiedra y otras especies invasoras en nuestro bosquecillo preferido.

Y puesto que en Zaragoza vivimos en un campus con otros centros de investigación, y en Jaca compartimos edificio con otro organismo, no estará de más tener alguna corresponsalía en el extranjero, que nos de una visión más global de lo que pasa allende de nuestras fronteras iperinas.

Somos, además, el único instituto del CSIC con dos sedes en dos provincias distintas. Aunque la distancia entre Zaragoza y Jaca se ha reducido más que nunca con la videoconferencia, las nuevas generaciones de investigador@s y becari@s que trabajan indistintamente en ambas sedes y las mejoras en la autovía (a pesar de las interminables obras), el día a día de cada sede pasa desapercibido para los que no cruzan con frecuencia la divisoria de Monrepós o Santa Bárbara. Cada número de la Gaceta nos ayudará a afianzar ese sentimiento de que somos un instituto con la suerte de tener dos sedes.

La gaceta también es el hilo conductor (interrumpido y tenue a veces) de la “otra” historia del IPE. No la del PCO, ni las productividades, ni los informes de las actividades de grupos, personas, laboratorios, gráficos de proyectos obtenidos, artículos publicados, cambios en la plantilla, etc. Da una idea más veraz de la intrahistoria del IPE, como diría Unamuno, confeccionada con retazos de las biografías de los que han sido “IPE” por un tiempo, corto o largo, con gran implicación en su estructura, misión y objetivos, o simplemente como compañeros de viaje.

Os invito a todos/as a participar en la vida caótica, entre ilustrada, afrancesada y ligeramente anarquista, de esta gaceta. Será lo que entre tod@s queramos que sea. Y tendrá la vida que le demos, en función de que proporcionemos a los redactores noticias y reportajes gráficos para ilustrar mejor las idas y venidas del personal y lo que es la actividad cotidiana en el campo, los laboratorios, las oficinas de administración, los servicios de mantenimiento. Y por qué no, sugerencias participativas para algún rincón en la publicación (“Hace 50 años”, “Hace 10 años”, “Efemérides”, “Consejos de seguridad en el trabajo”, “Increíble pero cierto”, “Los inventos del profesor TBO”, “Crónicas del Tupper”, “Precarios”, Qvo vadis, CSIC?.....).

Aunque no hay constancia de que lo dijieran, bien podría haber sido Larra o cualquier otro gacetillero famoso quién hubiera escrito “La gaceta es el pulso del pueblo”... Remanguémonos pues, para no mancharnos demasiado con la tinta, y hagamos que la imprenta del IPE eche humo con nuevas -y en lo posible periódicas- ediciones frescas de la Gaceta.

Blas Valero
Director del IPE



PERSONAL



Enrique Morán Tejada se incorporó al IPE en marzo de 2014 con un contrato postdoctoral del Programa "Juan de la Cierva". Su investigación se centra en analizar y modelizar los procesos hidrológicos en zonas de montaña, y su relación con la variabilidad climática. Anteriormente realizó diversas estancias postdoctorales en la Universidad de Ginebra y en el propio IPE, después de haber defendido su Tesis doctoral en la Universidad de Salamanca.



Antonio Gazol Burgos se incorporó al IPE en diciembre de 2014, también con un contrato postdoctoral del Programa "Juan de la Cierva". Su línea de investigación se engloba dentro del grupo de trabajo de Jesús Julio Camarero Martínez. Antonio es un ecólogo vegetal con experiencia en la ecología de poblaciones y comunidades. Se formó en la Universidad de Navarra, donde realizó su Tesis doctoral sobre la heterogeneidad espacial de la vegetación en bosques mixtos templados.

Tras ello, realizó una estancia postdoctoral de 3 años en Estonia, en el grupo de trabajo del profesor Meelis Pärtel, donde exploró las múltiples dimensiones de la relación entre diversidad y heterogeneidad ambiental.



Paralelamente, colaboró con Jesús Julio Camarero Martínez para avanzar en el conocimiento de la dendroecología de arbustos.

Natalia Martín Hernández es Licenciada en Geografía por la Universidad de Barcelona y realizó un Máster en Ordenación Territorial y Medioambiental en la Universidad de Zaragoza. En octubre de 2014 se incorporó al IPE gracias a una beca predoctoral del Gobierno de Aragón. Su tesis doctoral se centra en desarrollar indicadores de sequía específicos para aplicaciones sectoriales.



Ana María Foronda Vázquez se incorporó al IPE en febrero de 2014 con una Beca Predoctoral FPI del Ministerio de Economía y Competitividad. Está realizando la Tesis doctoral bajo la dirección de Yolanda Pueyo e Concepción L. Alados. Su investigación se centra en las interacciones bióticas entre plantas de comunidades vegetales de yesos del Valle Medio del Ebro (provincia de Zaragoza). Se formó en la Universidad de Granada, donde realizó la licenciatura en Ciencias Ambientales y el Máster en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad.

Con anterioridad estuvo trabajando en el Dpto. de Botánica de la Universidad de Granada, en un proyecto sobre restauración ecológica de canteras de yeso.

Maria Leunda Esnaola, Licenciada en Ambientales por la UPV (Univ. del País Vasco), llegó al IPE en mayo de 2014 también con una Beca FPI, aunque con anterioridad ya estuvo en el IPE realizando el Trabajo Fin de Máster sobre la dinámica de la vegetación de los últimos 2500 años en el entorno del ibón de Marboré. Actualmente, está realizando su Tesis doctoral bajo la dirección de Penélope González-Sampériz y Graciela Gil-Romera, y su trabajo se centra en las relaciones existentes entre el régimen de incendios, la vegetación, el clima y la acción humana durante el Holoceno en el Pirineo.





Belinda Gallardo se acaba de incorporar a las filas del IPE, también como investigadora postdoctoral del Programa "Juan de la Cierva". Belinda realizó su tesis doctoral en el IPE, bajo la supervisión de Francisco Comín. A continuación se trasladó a la Universidad de Cambridge (UK) gracias a una beca Marie Curie, y volvió a España como investigadora postdoctoral del Programa "Severo Ochoa", incorporándose a la Estación Biológica de Doñana-CSIC (Sevilla).

De nuevo en el IPE, Belinda se ha reincorporado al grupo de Restauración Ecológica, donde trabajará en un proyecto que trata del efecto potencial del cambio climático sobre la distribución de especies invasoras en Europa.

... Otros nos han dicho hasta luego!!

Ana Pérez, Hugo Sáiz y **Yacine Kouba** porque presentaron sus Tesis Doctorales, y **María Pazos** y **Pili Serrano** porque terminaron sus contratos.

En cuanto a jubilaciones, en 2014 hemos dicho adiós a **Miguel Ángel Torralba** y **Ramón Galindo**.

RÍOS COMO SÍNTESIS

I+D+i

José M. García-Ruiz

Dpto. de Procesos Geoambientales y Cambio Global
IPE (CSIC), Zaragoza

HIDROLOGÍA
AMBIENTAL

Los ríos son sistemas abiertos con unas entradas en forma de agua y sedimentos procedentes de las laderas y unas salidas en forma de caudal y sedimentos. Dicho así parece que se trata de un problema sencillo cuya dinámica es fácilmente cuantificable y predecible. Sin embargo, no hay en la naturaleza ningún sistema tan complejo como un río. Podemos saber a grandes rasgos por qué un río tiene una determinada forma y por qué es particularmente torrencial, pero es casi imposible a estas alturas conocer por qué reacciona en un sentido u otro, cuánto sedimento puede transportar durante avenidas de diferente magnitud o dónde es previsible que se produzca erosión y acumulación. Esto es así porque los ríos son ambientes de alta energía, especialmente en áreas de montaña, cuya respuesta dinámica depende de multitud de factores que varían en el tiempo y en el espacio.

No debe olvidarse que los ríos reciben “información” desde las laderas. Esa “información” es agua y sedimento que se genera sobre todo en periodos de lluvias y fusión de nieve, con una alta variabilidad temporal y espacial. Dependiendo de la cantidad de agua que se genera en las laderas y de la cantidad y tipo de sedimento que es transportado desde las laderas a los cauces tendremos una determinada morfología fluvial, que también depende, por supuesto, de la anchura del fondo del valle y de su pendiente, que a su vez están influidos por la propia dinámica fluvial. Un verdadero lío.



Foto 1. El cauce trenzado del río Oja a su paso por Santo Domingo de la Calzada en diciembre de 2009.



Foto 2. Marcas dejadas en un tronco de árbol del cauce del río Ijuez (cuenca superior del río Aragón) por el impacto de troncos y sedimento. La altura de la avenida pudo ser de hasta 2.5 m para un cauce de más de 100 m de anchura, con una pendiente superior al 2%.

Los ríos más fácilmente predecibles son los que aparecen dominados por meandros relativamente confinados, en cuencas con una densa cubierta vegetal. Su respuesta frente a precipitaciones intensas es casi siempre moderada. En cambio, los ríos trenzados (o *braided*) muestran una dinámica “impredecible” que depende mucho de la cantidad de sedimentos que le lleguen desde las laderas durante una fuerte tormenta, y más aún del tipo de sedimento dominante (bloques, gravas, material fino). Son ríos con numerosos canales entrelazados (Foto 1), que cambian de posición durante cada avenida, debido a que el transporte de sedimento grueso (en forma de flujo hiperconcentrado o de sucesivos *debris flows*) anega unos canales y facilita la incisión de otros, en un proceso muy rápido en el que tanto los aportes desde las laderas como la erosión de las márgenes explican la gran cantidad de sedimentos que escombran el fondo del valle. Estos ríos son extremadamente torrenciales y están sujetos a avenidas brutales, como las que ocurren con cierta frecuencia en el río Ijuez (Foto 2) que, por cierto, fue uno de los principales agentes de la gran avenida del río Aragón en octubre de 2012.

Dada la importancia de los ríos como expresión de la dinámica de las cuencas y, por ello, del territorio, el Departamento de Procesos GeoAmbientales y Cambio Global inició hace ya unos 30 años una línea de investigación sobre hidrología y geomorfología fluvial, de la que han salido varias tesis doctorales de notable relevancia y numerosos artículos. En geomorfología fluvial la mayor parte del esfuerzo científico se ha puesto en el río Oja (uno de los mejores ejemplos de cauce trenzado de España) y en los ríos Ijuez y Aurín. En el río Oja se pudo comprobar que el tamaño de los sedimentos tendía a disminuir de cabecera a desembocadura, pero experimentaba importantes fluctuaciones en esa tendencia debido a los aportes de sedimento desde los tributarios. Esas fluctuaciones eran tanto mayores cuanto mayor era la pendiente en el cauce de los afluentes. Igualmente, la variabilidad en el tamaño de los cantos está relacionada con la intensidad de trenzamiento (índice de braiding), que a su vez depende de la cantidad de sedimento que aportan los afluentes.

En el río Ijuez se ha comprobado que ha estado sujeto a importantes cambios muy recientes, debido a cambios espectaculares en la cubierta forestal y la actividad humana en las laderas. Durante el siglo XIX y comienzos del XX la cuenca del río Ijuez estuvo intensamente deforestada coincidiendo con los momentos de mayor presión demográfica. En 1957, cuando ya se había abandonado el cultivo, el bosque denso sólo representaba un 2.8% de la cuenca, el bosque abierto (sobre antiguas laderas cultivadas) un 19.55%, el matorral un 23,2%, los pastos subalpinos un 33.9% y las zonas erosionadas un 12.3%. En el año 2006, el bosque denso había pasado a representar el 45.3%, y el bosque abierto, un 11.4%, mientras los pastos subalpinos ocupaban el 19.9%, y las áreas erosionadas un 8.4%. Todos los indicadores reflejaban que en ese periodo hubo una tendencia muy marcada a producir menos sedimentos en las laderas (más bosque y menos erosión). La consecuencia fue un estrechamiento del cauce del río Ijuez y un proceso rápido de incisión. En el primer caso la llanura aluvial activa ha pasado de representar el 1.6% del total de la cuenca en 1956, al 0.95% en 2006. La incisión se ha manifestado en un encajamiento de hasta 3 metros (Foto 3) debido a que la llegada de menos sedimento hace que el río, con un excedente de energía, erosione su propio cauce.



Foto 3. Incisión de unos 3 metros de altura en el cauce del río Ijuez debida a la expansión reciente del bosque y los cambios en la dinámica geomorfológica de las laderas

Esta erosión explica que haya aumentado el tamaño del sedimento en el cauce en los últimos 20 años, dado que el río al encajarse va dejando *in situ* los bloques más voluminosos sin transportar. Es lo que se llama un proceso de *armouring*. En el río Aurín, otro de los grandes ríos torrenciales del Pirineo, se constata un proceso muy parecido, especialmente si se comparan imágenes con 30 años de diferencia (Fotos 4 y 5). La fotografía de 2014 muestra la colonización de la mayor parte del lecho frente al escombrado de sedimento que domina en la fotografía de 1981. Entre ambas ha habido un crecimiento espectacular del bosque, tanto natural como inducido por repoblaciones artificiales, reduciendo los aportes sedimentarios desde las laderas.

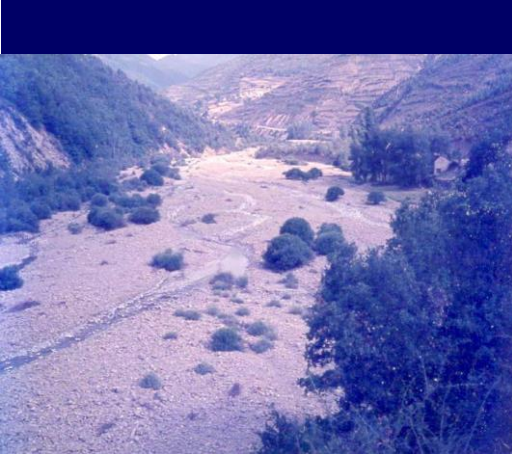


Foto 4. El río Aurín, aguas debajo de Acumuer, en 1981, con el cauce escombrado de sedimento grueso y colonizado por unos pocos cauces.



Foto 5. El río Aurín, mismo tramo que en la foto 4, en 2014, afectado por una notable, quizás sólo aparente, estabilización debido a la gran expansión reciente del bosque.

Otros cambios son mucho más difíciles de explicar, especialmente los que ocurren en los grandes ríos. Así, la agradación del cauce en el curso medio del río Ebro se explica, sin duda, por algún cambio ocurrido en los últimos años en algún sector de la cuenca aguas arriba de ese tramo. Pero lo difícil es identificar el lugar en que se están produciendo esos cambios. El dragado que se exige desde algunas instancias no resolverá nada si no se encuentra la razón de la agradación y se actúa sobre ella, no sobre el cauce, cuya dinámica está integrada en el conjunto de la cuenca y puede además estar relacionada con inercias muy antiguas. Los ríos, esos sistemas extraños que sólo alcanzamos a intuir.

WHAT'S IN THAT POOH?: THE USE OF MAMMAL FOSSIL LATRINES TO RECONSTRUCT ENVIRONMENTAL HISTORY

I+D+i

Graciela Gil-Romera and Miguel Sevilla-Callejo
Dpto. de Procesos Geoambientales y Cambio Global
IPE (CSIC), Zaragoza

1. Why do we need to look at long-term scales?

The landscapes we observe are dynamically changing as a consequence of their interaction with different driving forces; climate, natural hazards, direct and indirect human activity, etc. The cascade of events that these factors promote within each ecosystem are rarely linear. We, natural scientists, are interested on the response that our environment will have to those factors in order to understand, but also mitigate, the negative consequences that this may have on our livelihoods. Thus, palaeoecology focuses on how our ecosystems have changed and responded in the past to different changing factors, and we pose ourselves questions on how the elements of an ecosystem interact at different temporal scales, from centennial to millennial ones.

2. Why do we need to use fossil latrines?

Lacking the history books helping us to interpret these past environmental changes, we have to look for suitable records preserving the most sensitive indicators to disturbances, also called proxies, and in the largest amount. These records are typically anoxic environments, in small, close basins that can hold and preserve the searched proxies in a chrono-stratigraphically coherent fashion, so reading time along this record is hopefully linear. These kind of archives are usually lakes, bogs, speleothems, ice or marine sediments, where the variations in the proxies lie as letters in the page of a book. But what do we look at when we do not even have these kind of archives, as it happens in semi-arid regions or drylands? Over the last twenty years, palaeoecologists from these areas have used middens or latrines that enclose different proxies, mostly fossil pollen, to have some clues on past vegetation changes.

Fossil latrines enclose large amounts of well preserved fossil pollen, fruits, seeds, charcoal and other organic remains coming from different sources, namely the animal's diet but also airborne particles that adhere to the latrine surface as it grows. In the case of hyraxes, colonies of them tend to create accumulations of excrements over time with no apparent alteration on the chronological order.

Thus they appear as ideal for palaeoecological research: good level of proxy preservation and stratigraphically coherent records. Graciela had the great chance to participate on this kind of research during her PhD where she analysed the vegetation patterns in response to drought on the Namib Desert margin during the last 20000 years (ca. 20 Kyr BP which stands for Before Present) using fossil middens from hyrax. We do not need to go as far as the desert though not to find suitable basins. Aragón is in its vast majority a dry region, where evapotranspiration is very high and rainfall is specially concentrated in the high elevations of the Pyrenees and the Iberian range. Even in these areas good basins acting as archives are not so common.

Fossil latrines enclose large amounts of well preserved fossil pollen, fruits, seeds, charcoal and other organic remains coming from different sources, namely the animal's diet but also airborne particles that adhere to the latrine surface as it grows. In the case of hyraxes, colonies of them tend to create accumulations of excrements over time with no apparent alteration on the chronological order. Thus they appear as ideal for palaeoecological research: good level of proxy preservation and stratigraphically coherent records.

3. Our midden in Guara

Guara Natural Park is in the Pre-Pyrenean region and it presents very interesting biogeographical features as the vegetation in the area mixes boreal elements, as *Fagus sylvatica* or *Betula alba* in the northern facing slopes, and more termophilous communities as those formed by *Quercus rotundifolia* with *Q. coccifera* in the southern facing slopes. It has a long history of human practices that have transformed some areas on cultural landscapes and it presents a rich archaeological heritage. However, due to the mentioned lack of suitable basins, there are no palaeoecological studies, addressing environmental changes at longer time scales. In June 2010 we found by chance a remarkable midden (Fig 1), ca. 1 m thickness, that was apparently made of goat or sheep excrements on a rocky shelter in the Guara Natural Park (GNP) (Fig 2).

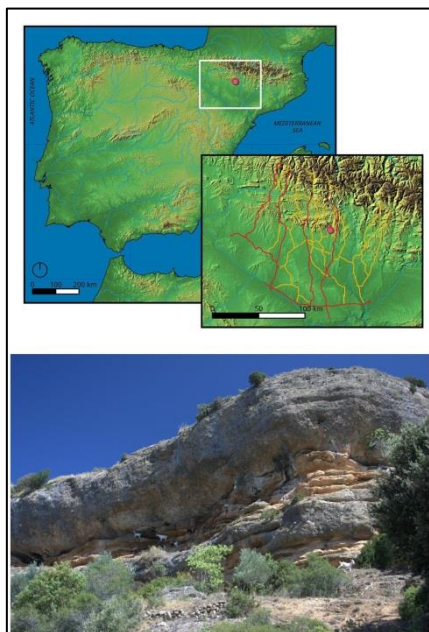


Figure 1: Sheep and goat latrine found at the Guara Natural Park (Aragón, Spain)



Figure 2: Upper image: Location map with GNP and the site where the latrine was found. Red lines correspond to the main traditional trashumance routes and yellow stand for secondary routes. Lower image: Rock shelter in GNP where the latrine was found.

This is a truly pioneer archive in the European context where most palaeoecological studies have been performed on bogs or lakes. The fossil latrine was partially embedded in the rock so using a chisel and a hammer we carefully took the pieces preserving its shape, recording its position and, when possible, removing the largest fragments as single pieces (Fig 3). We also took fresh pellets from the currently present goats in order to check the pollen rain present in the area.

Once in the lab we took 40 samples for pollen and charcoal analyses 27 of which were sent for 14C dating. Thus we have more than half the pollen samples dated, leading us to produce a very robust age-depth model, i.e. we are very confident on the modelled ages for those sample without an absolute date.



Figure 3: Fragments from the latrine found in the GNP as they were taken from the rock shelter

The latrine was deposited by the mid-XII century and was completed by the mid-XVIII century. So it records ca. 600 years of vegetation change, fire practices and goat and sheep presence (Fig 4). This period is particularly interesting because it presents the transition between the so called Medieval Climate Anomaly (MCA) and the Little Ice Age (LIA).

In Figure 4 we present a summarized pollen diagram, the sedimentation rate along the latrine, which implies the frequency at which this accumulation was visited by the animals. We show charcoal as a proxy of local fire activity, and the historical events connected with livestock management. The most striking results we got are the concurrent evidences for climate changes leading to changes on human practices. Both factors, climate and human activities, have been critical in the variations observed in the vegetation patterns.

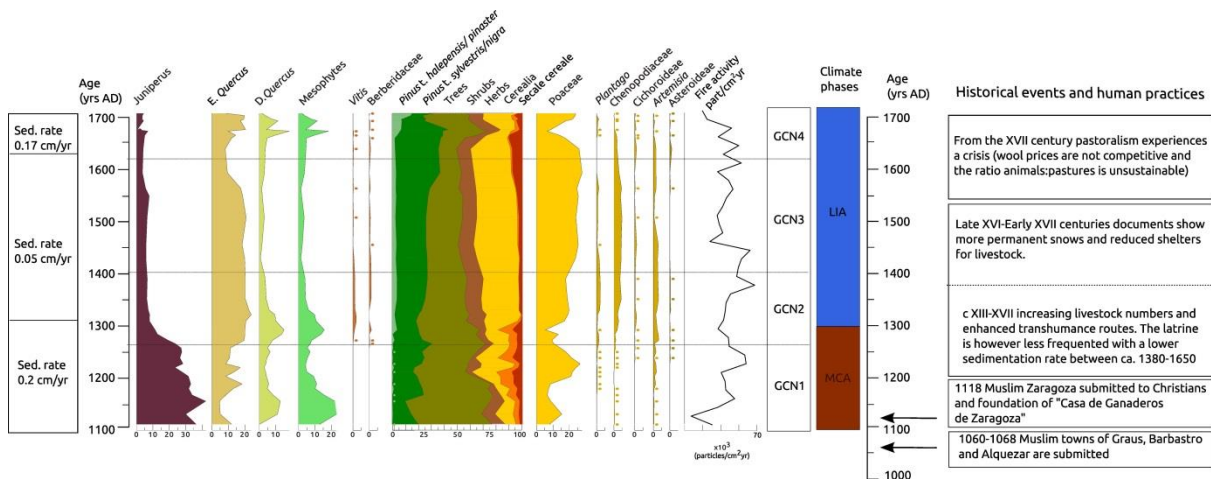


Figure 4: Pollen diagram featuring the main environmental changes in the GNP

Between 1100 and 1300 AD we found that the MCA in the area was likely relatively wetter and warmer than today as it proves the spread of mesophytes and junipers (probably *Juniperus thurifera*, *J. oxycedrus* and *J. Phoenicia*, like nowadays) in the area. The Muslim submission during the XI c. implied a change from agricultural to pastoral activities that progressively led to an expansion of the sheep in the region. Shepherd councils emerged at the national level ("Mesta" and "Casa de Ganaderos") during this time and these associations became powerful statements managing communal pastures and abandoned agricultural areas. Since Guara is a pass region between the lowland winter pastures from the Ebro's valley and the highland summer pastures from the Pyrenees (Fig 2), sedimentation rate at this time was high in the latrine presenting an accumulation of 0.2 cm/yr (each sample represents an average of 5 years). Crops during this period are dominated by cereals, where both rye type (*Secale cereale*) and other cereals as *Triticum* and *Avena* are very abundant (these are very high percentages as these types are well known as low producers). Fire is present in the site surroundings as it was probably use to clear the landscape and crop. It however enhances when livestock is more abundant as fire is often used to promote new pastures. Thus fire activity steadily increases until ca. 1250 AD.

From 1300 to 1400 AD a massive decrease in *Juniperus* is observed together with a brief expansion of mesophytes that later disappear while oaks spread. Cereals are dominated by the more climate-resistant rye (*Secale cereale*), proving the occurrence of colder conditions in the region. Other indicators of this progressive change are the expansion of Poaceae and other herbs like nithrophilous species as Chenopodiaceae or *Artemisia*. Sedimentation rate reduces during this period, and actually between 1300 and 1650 AD is very low, presenting 0.05 cm/years (each sample represents 20 years).

Despite expansion of livestock is expected during this time, as recorded in the “Casa de los Ganaderos” documents, the latrine is less frequented as either there are less sheep in the area or the rough climate in the mountain areas makes this pass less attractive. From 1400 to 1650 AD, vegetation is dominated by evergreen oaks and grasses, with increasing proportions of pines. Despite low accumulation rates in our latrines, pollen indicators point towards more pastoral activities in the regional landscape. Fire activity reaches its maximum in 1400 AD, which could be due to slash-and-burn practices to get more pasture, especially if climate conditions were hard, as expected for the LIA, and sheep numbers high. From 1400AD onwards fire activity is reduced while landscape is still most likely dominated by a “dehesa”-like vegetation and cereals, especially rye type, recover their presence. This phase (1400-1650 AD) coincides with shepherd records on more permanent snows and a reduction in the shelter availability due to harsh climates.

The last century recorded in our latrine, from 1650 to 1750 AD, shows an arboreal expansion but for junipers that remained constantly low. This tree cover spread concurs with a pastoral activity crisis as wool prices became very high and pastures are unsustainable as it records the documents of the “Casa de los Ganaderos”.

In summary, we observed that the Guara landscape between the XII and XVIII centuries was subject to constant human management but where climate conditions imposed strong changes on agro-pastoral practices. Vegetation in the area seems very sensitive to these changes, responding quickly to disturbances, but in some cases some resilience pattern can be deduced from the arboreal recovery after intense livestock use of the area.

Acknowledgement: this research was funded with the project “Paleoletrina” ref. CGL2010-11781-E awarded by the Ministry of Economy and Competitiveness. The contents of this newsletter piece belong to an unpublished paper in prep., titled “Climate and human interactions during the MCA and LIA in an Iberian montane area: high resolution vegetation record from a fossil biogenic accumulation.” by Gil-Romera et al.

EVIDENCIAS EXPERIMENTALES PARA EL CONOCIMIENTO DE LOS MECANISMOS DE ADAPTACIÓN DE LAS PLANTAS A LOS CAMBIOS AMBIENTALES



Martí March Salas

*Doctorando del Instituto Pirenaico de Ecología (IPE)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)
Investigador Principal responsable: Patrick S. Fitz*

Los cambios ambientales que se suceden pueden cambiar el comportamiento de las especies, habiendo ya evidencias del importante papel ejercido por el cambio climático en la evolución de muchos rasgos tanto de plantas como de animales (Grime & Mackey, 2002). Los cambios ambientales se producen continuamente a diferentes escalas temporales, tanto a nivel diario, como entre semanas, meses y años. Sin embargo, no está claro con qué cambios las especies pueden convivir, cuáles son los límites de adaptación y qué estrategias siguen para adaptarse a dichos cambios.

Para enfrentarse a dichos cambios, los individuos cambian su comportamiento permitiendo enfrentarse inmediatamente a los cambios ambientales (Freeman & Herron, 2004). Se ha sugerido que la evolución de adaptaciones comportamentales es más probable frente a escenarios predecibles (Schmitt et al., 1985). Sin embargo, un hábitat con características temporales constantes es poco frecuente (Sergio et al., 2011) y el comportamiento adaptativo en ambientes cambiantes ha recibido poca atención científica. Por lo tanto, no está claro qué papel juega la adaptación.

Comportamental en los individuos/especies expuestos a fluctuaciones climáticas impredecibles. Por otro lado, la supuesta alta frecuencia de imprevisibilidad en las características de un hábitat debe favorecer a la evolución de estrategias adaptativas, pudiendo desarrollar el individuo una mayor eficacia biológica ('fitness'). Sin embargo, la evidencia experimental de la adaptación comportamental respecto a las fluctuaciones del hábitat es muy limitada. Por ello desarrollamos estudios que intentan dar respuesta a este debate.



*Figura: Parcela experimental donde se controla el efecto del la previsibilidad de lluvia sobre los individuos de *Festuca arundinacea*, *Onobrychis viciifolia* y *Papaver rhoeas*, en condiciones estandarizadas*

En la estación experimental 'El Boalar' situada en Jaca (Huesca, España), perteneciente al Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC), investigamos si especies de plantas con diferente ciclo vegetativo pueden persistir a diferentes niveles de estocasticidad ambiental simulada, la manera en la que conviven con diferentes cambios en el ambiente, si se pueden establecer patrones entre las especies, y por lo tanto, si pueden delimitarse adaptaciones predecibles a los cambios climáticos que se generen. Este territorio prepirenaico cuenta con escasa precipitación de marzo a octubre debido a su clima submediterráneo. En la actualidad realizamos un experimento manipulando la previsibilidad de lluvia como factor, para probar la respuesta de individuos de *Festuca arundinacea* (Festuca Alta), *Onobrychis viciifolia* (Esparceta) y *Papaver rhoeas* (Amapola) (ver Figura). De esta manera, podremos conocer si la previsibilidad de los cambios en el ambiente afecta a su historia vital ('life history') y qué estrategia de vida seleccionan con el tiempo para enfrentarse a los diferentes escenarios climáticos a los que están expuestos (Conner et al., 1996) Para ello, se miden diferentes variables como: el momento de brotación, la producción foliar, el tamaño de la parte aérea y radicular, y la cantidad de semillas que produce. El estudio se llevará a cabo durante cuatro anualidades y permitirá contar con resultados robustos. Además permitirá comprobar si la respuesta de las plantas afectará al compromiso entre el número de descendientes y la calidad fenotípica de los mismos (Obeso, 2002). También permitirá concluir si las especies pueden predisponer a su descendencia a las condiciones dominantes (Cote et al. 2007; Donohue & Schmitt, 1998; Tschirren et al., 2007) mediante efectos maternos que modifican el comportamiento y/o la trayectoria de la progenie (Agrawal., 2012).

Bibliografía

Al estudiar diferentes especies, nos permitirá entender la generalidad de los mecanismos y procesos evolutivos encontrados y aclarar qué y cómo pueden afectar las fluctuaciones ambientales a la historia vital, a la selección de rasgos y a la adaptabilidad de las especies, y por tanto dar validez a los modelos teóricos predichos. Estos resultados afectaran de forma directa a la predictibilidad de los efectos causados por cambios ambientales y serán muy importantes para la conservación de las especies.

- Agrawal, A.A. 2012. Herbivory and Maternal effects: mechanisms and consequences of transgenerational induced plant resistance. *Ecology*, 83(12): 3408–3415
- Conner, J.K., S. Rush, & P. Jenetten. 1996. Measurements of natural selection on floral traits in wild radish (*Raphanus raphanistrum*). *Evolution*, 50(3): 1127-1136.
- Cote, J., J. Clobert, and P.S. Fitze. 2007. Mother - offspring competition promotes colonization success. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 104: 9703-9708.
- Donohue, K. & J. Schmitt. 1998. Maternal environmental effects in plants: Adaptive plasticity? En: Mousseau, T.A. & C.W. Fox. *Maternal Effects as Adaptations*: 137-158. New York, Oxford University Press.
- Freeman, S., & J. C. Herron. 2004. *Evolutionary Analysis*. Upper Saddle River, NJ, Pearson Prentice Hall.
- Grime, J.P. & J.M.L. Mackey. 2002. The role of plasticity in resource capture by plants. *Evolutionary Ecology*, 16: 299–307.
- Obeso, J.R. 2002. The costs of reproduction in plants. *New Phytologist*, 155: 321-348.
- Schmitt, J., D.W. Ehrhardt, and D. Swartz. 1985. Differential dispersal of self-fertilized and outcrossed progeny in jewelweed (*Impatiens capensis*). *American Naturalist*, 126: 570-575.
- Sergio, F., J. Blas, L. López, A. Tanferna, R. Díaz-Delgado, J.A. Donázar, and F. Hiraldo. 2011. Coping with uncertainty: breeding adjustments to an unpredictable environment in an opportunistic raptor. *Oecologia*, 166: 79-90.
- Tschirren, B., P.S. Fitze, & H. Richner. 2007. Maternal modulation of natal dispersal in a passerine bird: An adaptive strategy to cope with parasitism? *American Naturalist*, 169: 87-93.

CAMPAÑAS DE CAMPO



El pasado mes de octubre, el grupo de "paleo-espeleólogos" del IPE realizó una campaña de muestreo en depósitos de hielo fósil de diversas cuevas localizadas en el Parque Nacional de Ordesa y Monte Perdido (Huesca).

La imagen de la fotografía procede de la cueva de Sarrios 1, y nos da una idea de las comodidades que conlleva un trabajo de investigación "de altura" (o "de bajura" según se mire, porque para acceder a algunas de estas cuevas heladas hay que descolgarse a varios metros de profundidad).



Este verano, el grupo de "dendro" del IPE realizó una campaña de muestreo en los Urales polares, con el objetivo de estudiar caracteres funcionales de plantas.

Imagen del límite de bosque en la región de los Urales polares (Salekhard, Rusia). Los restos de árboles muertos nos ayudan a entender la dinámica del límite de bosque en el pasado. Este proyecto pretende avanzar en el conocimiento del efecto del cambio global sobre la vegetación.



El pasado mes de diciembre, se realizó una siembra de *Artemisia herba-alba*, *Salsola vermiculata* y *Lygeum spartum* en el Planerón de Belchite (Zaragoza). Esta actividad forma parte del proyecto de tesis de Antonio Arroyo.

Foto: Laguna temporal que aparece tras las lluvias en el Planerón de Belchite.



En esta sección se han incluido reseñas de tan sólo algunas de las muchas campañas de campo que diversos grupos de investigación del IPE han realizado en 2014

Para próximas ediciones de la Gaceta, ¡no olvides enviarnos también las tuyas!

CONGRESOS Y REUNIONES

INTIMATE 2014

El pasado mes de junio se celebró en Zaragoza la reunión final de una acción COST destinada a la red europea **INTIMATE** (*INTEGRation of Ice core, MARine, and TERrestrial palaeoclimate records*), formada por un grupo internacional y multidisciplinar de investigadores interesados en compartir y comparar datos y cronologías de registros paleoclimáticos obtenidos en medios diferentes (sondeos de hielo, marinos y continentales), con el fin de unificar aproximaciones al conocimiento del clima del pasado y sus impactos. La organización corrió a cargo de Ana Moreno, Blas Valero-Garcés y el grupo PaleolPE, y acudieron más de 100 expertos de 20 países distintos.



El evento tuvo una primera parte de reunión científica que duró tres días, y una segunda de otros tres días de campo en los que se realizaron excursiones al Pirineo, la Cordillera Ibérica y las Bardenas, en uno de los pocos días en los que los espectaculares barrancos de este particular paisaje del “far west” estaban intransitables debido a una fuerte tormenta.

El objetivo de los tres tipos de paisajes y formaciones visitados durante estos días de campo fue que todos los investigadores pudieran conocer diversos tipos de archivos geológicos del NE de Iberia, a partir de los cuales reconstruimos el clima de los últimos milenios.





El **IX Congreso Internacional de Humedales**, “*Wetlands Biodiversity and Services: Tools for Socio-Ecological Development*”, reunió del 14 al 18 de septiembre de 2014, en Huesca y en la comarca de Monegros, a 300 expertos procedentes de Europa, Asia y América.

El objetivo principal del congreso fue procurar un foro de intercambio de experiencias, perspectivas e intereses para discutir sobre la investigación de los servicios que proporcionan los humedales en el desarrollo socio-económico de la población y el territorio.



HOMENAJE A JOSÉ MARÍA GARCÍA-RUIZ

Con motivo de la próxima jubilación de José María, un grupo de amigos se reunió en la Universidad de La Rioja los días 22 y 23 de Octubre para homenajearle y entregarle el libro: *Geoecología, cambio ambiental y paisaje: Homenaje al Profesor José María García Ruiz*. A la reunión se le dio un carácter científico – festivo. Por ello, el Área de Geografía Física de la Universidad de la Rioja y el Dpto. de Procesos Geoambientales y Cambio Global del IPE-CSIC organizaron la Reunión Científica “*Geología en ambientes extremos: áreas de montaña y semiáridas*”. El día 22 se llevó a cabo una sesión científica con cuatro conferencias impartidas por Juan Puigdefábregas, Penélope González-Sampériz, Santiago Beguería y Noemí Lana-Renault, que mostraron los cambios en objetivos y metodologías, así como los avances en resultados y en planteamientos que ha habido en las líneas de investigación que ha cultivado José María a lo largo de sus cuarenta años de actividad profesional.



Después se proyectó un video, elaborado por M^o Pilar Serrano, con imágenes de la vida de José María, donde abundaron referencias a salidas de campo, conferencias, reuniones, etc. La jornada terminó con la visita y cena en las Bodegas Franco-Españolas.



El día 23 se organizó una salida de campo, dirigida por el propio José María. Se recorrió parte de la Rioja Alta para contemplar el paisaje en mosaico del Somontano del Sistema Ibérico, donde el viñedo ocupa un lugar destacado, al igual que el cauce anastomosado del río Oja y el espectacular contacto entre el Sistema Ibérico y La Depresión del Ebro. Se realizó una visita a Ezcaray, ascendiendo posteriormente a la Cruz de la Demanda, para reflexionar y discutir sobre glaciario y periglaciario, la expansión reciente de la vegetación, los problemas de gestión en áreas de montaña y la participación del hombre en la diversidad del paisaje. Tras una comida campestre, y con el buen sabor de boca dejado por la contemplación de bonitos paisajes y la buena compañía, se regresó a Logroño, poniendo fin a dos entrañables jornadas.



Breve reseña de su carrera científica

Doctor en Geografía y actualmente Profesor de Investigación en el Instituto Pirenaico de Ecología-CSIC, José M^a ha sido también Director del Colegio Universitario de la Rioja (1982-1984), Director del IPE (1987-1990), Presidente de la Sociedad Española de Geomorfología (1994-1996) y Académico de Número del IER (Instituto de Estudios Riojanos).



Ha sido miembro de la Comisión de Área de Recursos Naturales del CSIC (1998-2008), y miembro del Consejo Aragonés de Investigación (CONAI+D) entre 2004 y 2009. Cuenta con más de 300 publicaciones científicas, de ellas una tercera parte en revistas internacionales y más de 35 libros. Ha participado en 40 proyectos de investigación financiados por la Comisión Europea, el Gobierno de España y organismos regionales.



Su trabajo como científico se centra en la hidrología ambiental y la erosión del suelo, en relación con las fluctuaciones climáticas y los cambios inducidos por las actividades humanas en la cubierta vegetal y los usos del suelo, a diferentes escalas espaciales y temporales.



También ha investigado en geomorfología y dinámica glacial, principalmente en el Pirineo y el Sistema Ibérico, y ha estudiado la organización del espacio en las áreas de montaña y sus transformaciones recientes.

Le apasiona la montaña, descubrir sus secretos y compartirlos.

!Te echaremos de menos José M^a!

DIVULGACIÓN

En busca del polen perdido

Durante el mes de mayo el Instituto Pirenaico de Ecología, tanto en su sede de Jaca como en la de Zaragoza, preparó una serie de talleres de divulgación destinados a público infantil (!posibles investigadores del mañana!)



Noche de los investigadores

La tarde-noche del 26 de septiembre, volvió a celebrarse la **Noche de los Investigadores**. Se trata de un evento de carácter festivo y ámbito europeo en el que la investigación sale a la calle con un gran número de actividades para todos los públicos. De este modo, se da la oportunidad de conocer a los investigadores y centros de investigación, en primera persona. Varios miembros del IPE participaron impartiendo diversas charlas breves en el espacio Iberzentrum de Zaragoza.

NOCHE DE LOS INVESTIGADORES 2014

INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA (IPE-CSIC)

FORO I

Yasmina San Juan José - Personal en formación
Charla: *Adiós vegetación (Bienvenida erosión)*
Ibercaja Zentrum. 17:45 horas

Dr. Enrique Navarro Rodríguez - Científico Titular
Charla: *¿Qué le pasa a nuestros ríos?*
Ibercaja Zentrum. 18:30 horas

Dr. Blas L. Valero García - Profesor de Investigación
Charla: *Lagos volcánicos: Escritos del pasado, centinelas del futuro*
Ibercaja Zentrum. 19:15 horas

FORO II

M^l Paz Errea Abad - Titulada Superior del CSIC
Charla: *Nuevas técnicas en estudios ambientales*
Ibercaja Zentrum. 17:30 horas

Dr. Jesús J. Camarero Martínez - Científico titular
Charla: *El Señor de los anillos*
Ibercaja Zentrum. 17:45 horas

ZARAGOZA, 26 SEPTIEMBRE 2014
Ibercaja Zentrum. Plaza de los Sitios.
Zaragoza

Excursiones

Como todos los años, el IPE ha organizado y realizado dos excursiones de divulgación, una en primavera y otra en otoño. Ambas fueron dirigidas por Daniel Gómez, investigador del Centro y responsable del Herbario. Estas excursiones suponen un gran activo en las actividades del Instituto.

INSTITUTO PIRENAICO DE ECOLOGÍA

17 DE MAYO DE 2014

Una excursión de divulgación botánica



VIENDO LAS FLORES DEL CAMPO



La de primavera consistió en un recorrido botánico por las estribaciones del Sistema Ibérico, con el fin de reconocer las especies más conspicuas y prestar atención a las formas, tonalidades y estructuras de las flores y su significado ecológico .

Esta excursión contó, además, con la inestimable ayuda y colaboración de Roberto del Val, APN de la DGA (APN del Gobierno de Aragón) y se celebró en mayo



Excursiones



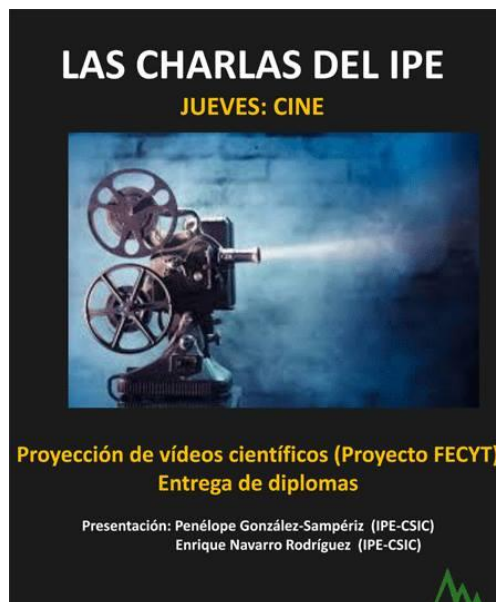
La de otoño consistió en un nuevo recorrido botánico, observando la flora, la geología del entorno y las aves rapaces. Se prestó especial atención a la forma en que la naturaleza se preparaba para poder afrontar el invierno.

De nuevo fue guiada y dirigida por Daniel Gómez García, científico del IPE-CSIC y responsable del Herbario JACA



Videos científicos

El proyecto FECYT de la Delegación del CSIC en Aragón de 2013 participó en el Programa “Investiga con nosotros”, que incluía la confección de varios videos de divulgación científica sobre diversas líneas de investigación desarrolladas en los diferentes centros del CSIC de nuestra comunidad. El IPE participó con “*Cómo llevar un río al laboratorio*”, que elaboró y confeccionó Enrique Navarro.



Jueves, 27 de noviembre de 2014. 12:00 horas
Sala de Reuniones del IPE-CSIC de Zaragoza



VIII Seminario 2014. Los cambios climáticos en el Pirineo. Geoparque 2014



En el Pirineo, como en el resto del planeta, el clima cambia. Lo ha hecho en muchas ocasiones y cada fase climática ha dejado su huella en las rocas y los paisajes. Tratando de interpretar esas huellas, diversos científicos, entre ellos varios miembros del IPE que están trabajando en Sobrarbe, desvelaron el pasado mes de octubre algunos secretos del clima pasado y actual durante la celebración del VIII Seminario del Geoparque del Sobrarbe.



Semana de la Ciencia

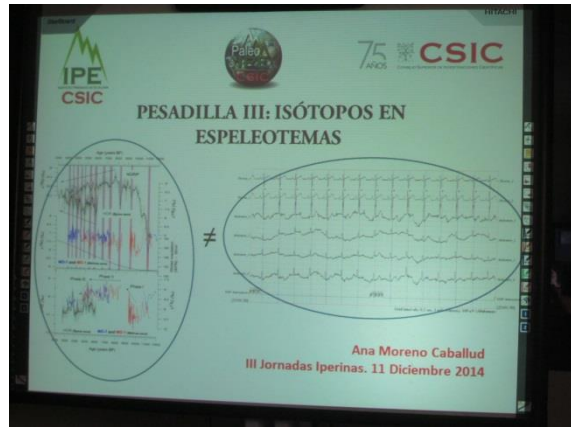


El IPE participa activamente en la **“Semana de la Ciencia y la Tecnología del CSIC”**, un hito anual celebrado en el mes de noviembre en toda España. Al ser 2014 el año Internacional de la Cristalografía, el IPE preparó un taller con diversas actividades relacionadas con esta temática



III Jornadas IPerinas

Dentro de las actividades de divulgación del Instituto, el día 11 de Diciembre tuvieron lugar las III Jornadas IPerinas. A lo largo de todo el día, diferentes investigadores, personal en formación y técnicos de nuestro centro contaron a sus compañeros algunos de los trabajos de investigación que han estado llevando a cabo a lo largo de 2014.



HAY VIDA FUERA DEL IPE



El “*arboreto*” del IPE está habitado por *Felis silvestris catus*, el gato doméstico. Son individuos asilvestrados, es decir, que han nacido fuera de los hogares humanos o que han sido abandonados.

En especial, se ha convertido en el territorio de un joven macho blanco con un ojo de cada color, uno amarillo y otro azul.

Pero si uno observa con atención, también podrá ver a una gata tricolor algo tímida, que acude al comedero o al encuentro de un macho naranja y blanco que aparece fugazmente, y tan sólo de vez en cuando.

El hecho de contar con un comedero les ayuda a subsistir y les mantiene alejados de la carretera, donde corren el riesgo de ser atropellados. Sin embargo, alimentarles conlleva una responsabilidad, ya que esa intervención puede favorecer el crecimiento de la colonia.

Además, la esperanza de vida de los gatos asilvestrados se ve reducida por los parásitos y las enfermedades. De ahí la importancia de iniciativas como el proyecto CES (captura, esterilización y suelta) del Ayuntamiento de Zaragoza. Para más información: <https://zaragoza.es/ciudad/proteccionanimal/> y <https://es-es.facebook.com/pages/Proyecto-CES-Zaragoza/452993771449796>

TIEMPO PARA DESCANSAR

Encontrado en Quo, blog de divulgación científica

LOS GEMELOS ASTRONAUTAS, LISTOS PARA DESPEGAR

En el recién estrenado año 2015, dos gemelos idénticos genéticamente, Mark y Scott Kelly, protagonizarán uno de los experimentos que más curiosidad suscita entre los profanos de la ciencia y que más datos puede aportar a la investigación médica espacial. Scott viajará al espacio, donde estará un año en la Estación Espacial Internacional, mientras Mark permanecerá en la Tierra. Los científicos compararán su cuerpo durante este largo periodo de tiempo.

El gemelo volador partirá al espacio en marzo pero “se estarán tomando muestras y haciendo mediciones de los gemelos, antes, durante y después de la misión de un año”.

Las líneas de investigación están decididas. El sistema inmunitario es una de las destacadas. En uno de los experimentos, a Mark y a Scott se les aplicarán las mismas vacunas contra la gripe y se estudiará cómo reaccionan sus sistemas inmunitarios.

En otra prueba se observarán los telómeros, los fragmentos de ADN que se encargan de proteger el extremo de los cromosomas, evitando que se deshilache el material genético, como lo hacen las caperuzas de plástico con los cordones de las zapatillas. En la Tierra, el acortamiento de los telómeros está asociado con el envejecimiento. La comparación de los telómeros de los gemelos ayudará a dilucidar si la radiación cósmica envejece prematuramente a quienes viajan al espacio.

Los médicos también estudiarán cómo altera un viaje espacial la flora intestinal y por qué la visión de los astronautas cambia en el espacio. Por supuesto, la cuestión psicológica también será objeto de estudio. Se investigará un fenómeno llamado “niebla espacial”, que supone la pérdida de reflejos de los astronautas y de agilidad mental.

Y UNAS RISAS

ENTONCES YO, SECAMENTE
Y CORTÁNDOLE, LE ESPETO:
«SI UD. SE CREE QUE YO VOY A SOPORTAR
ESTE TRABAJO INFAME POR UN SUELDO
MISERABLE Y CON UN HORARIO DE ESCLAVO,
DEBO DECIRLE QUE ESTÁ UD. EN LO CERTO»

¡O: QUE DURO...

...ES QUE YO,
CUANDO
ME FONGO,
ME FONGO



FICHA PRÁCTICA



Foto 1: Detalle de un ejemplar de romero en floración



Foto 2: Imagen de un grano de polen de *Rosmarinus officinalis* al microscopio óptico. Tamaño entre 35-40 micras

¿QUÉ ES ESTO?

- ❖ No hace falta que nos vayamos hasta ningún paisaje exótico para encontrarnos con nuestro característico romero (*Rosmarinus officinalis*), típico de tantos ambientes Mediterráneos.

Pero...

¿Habías visto alguna vez su polen?

- ❖ Es de forma entre elíptica y circular, hexacolpado (es decir, con seis aperturas longitudinales tipo colpo, de carácter simple) y una exina (capa más externa), fina, parcialmente tectada, y con una ornamentación reticulada.
- ❖ Puedes observar al microscopio éste y muchos otros granos de polen y esporas en nuestra *Palinoteca del IPE-CSIC*, o consultar publicaciones especializadas si quieres ver más fotos y detalles realmente espectaculares.



Montesa



Ipete

Despedimos esta Gaceta con el deseo de que haya sido de vuestro agrado. Si lo hemos conseguido esperamos vuestras contribuciones para que podamos continuar en este empeño

La Comisión de Divulgación

