

"No hay nada que limite más la innovación que una visión dogmática del mundo."

Stephen Jay Gould (1941-2002)

Mutación del MES:

Curly



**DROSOPHILA**

Léeme, pásame o recíclame

Número 4 Marzo 2009



El paso a  
**tierra** de los  
**vegetales**

¿Hablaban los  
**Neandertales?**

Entomología en el **Amazonas**

Fotografía:  
Isabel Ordóñez Barreiro. Amazonas, Agosto 2008

Facultad de Biología  
Campus, Ciencia, Entrevistas, Literatura, Cine,  
Música, Recetas, Pasatiempos, Viajes y **Amazonas**

[www.bio.us.es](http://www.bio.us.es)





# STAFF

[sugerencias@drosophila.tk](mailto:sugerencias@drosophila.tk)

## EDICION

Ángel Luís León Panal

## REDACCION

M<sup>a</sup> del Mar González Gómez

Carlos Manuel Rivero Núñez

Antonio Heras Garvín

Antonio Carmona Ponce

## PASATIEMPOS

Ángel Armesto García

## ILUSTRACION

Pablo González Romero

## MAQUETACION

Manuel Domiciano Bermudo Galván

[ciencia@drosophila.tk](mailto:ciencia@drosophila.tk)  
[literatura@drosophila.tk](mailto:literatura@drosophila.tk)  
[entretenimiento@drosophila.tk](mailto:entretenimiento@drosophila.tk)

## COLABORAN EN ESTE NÚMERO:

**Alvaro Luna**

*(artículo sobre la película de Tiburón),*

**Daniel Villanueva**

*(Relato "Los Malditos"),*

**Eduardo Bazo coronilla**

*(Noticias de Ciencia)*

**Ignacio Castaño Silva**

*(Receta del número),*

**Isabel Ordóñez**

**Barreiro** *(fotografías*

*de portada y de presentación del artículo sobre el Amazonas)*

**Jose Antonio Sánchez**

**Rodríguez** *(Guía de Viajes),*

**Juan de Dios Franco**

**Navarro** *(Artículo sobre "Mashi Kuna"),*

**Manuel García** *(Artículo sobre las Plantas Invasoras),*

**Pablo Escribano**

*(Artículo sobre la Antártida) y*

**Paola Micaela Ozzano**

*(noticias de Ciencia).*

# ÍNDICE

---

CAMPUS

- 1** *Se abre el telón*
- 4** *ConCiencias 09'*
- 5** *Vida en el Campus*
- 7** *Aula de Senderismo*
- 9** *BioScripts*

*La Antártida, un continente Olvidado* **10**

*El Ataque de las Plantas Invasoras* **13**

*Avance Científico desprestigiado* **18**

*El Mosquito Espacial* **20**

*El Genoma del Neandertal confirma que podía Hablar* **21**

*La Ciencia de los Besos* **24**

*Arena Milagrosa para un desierto verde* **25**

*¿Cuándo murió? -Pregunte a los microbios* **26**

*La Ciudad bloquea tu cerebro* **27**

*El Paso a Tierra de los Vegetales* **28**

**36** *Yo, Robot*

**37** *Sonámbula*

**38** *Los Malditos*

**39** *Tiburón*

**43** *De cómo la música ha ido degenerando*

**45** *El Afinador*

**46** *La Púa Afilada: Extreme / More Than Words*

**49** *Entrevista a la última Peseta*

*BioRecetas: Caramelos de Naranja* **52**

*Ganadores del Concurso* **54**

*Pasatiempos* **55**

**62** *Mashi Kuna*

**65** *Entomología en el Amazonas*

**76** *Guía de Viajes 2ª parte*

CIENCIA

ARTE

AMAZONIMIENTO

AMAZONAS

# Se abre el telón

El otro día me dispuse a participar en uno de los eventos sociales culmen de nuestra especie: tomar un café. Concretamente un capuchino. En dicho acto se dan los ingredientes principales para la supervivencia del *Homo sapiens*: degustación de la apreciada glucosa con un toque de animosa cafeína, construcción de lazos sociales con el consiguiente intercambio de información sutilmente evolucionado al chismorreo, y el tercer ingrediente: el cortejo, presente en contadas ocasiones. Este cóctel bioquímico influye positivamente sobre los individuos al actuar sobre las tres funciones vitales de un ser vivo: nutrición, relación y reproducción.

Es pues un acto nada despreciable que, en el caso que nos ocupa, me dispuse a compartir (dejando atrás el afán reproductor) con un viejo amigo de Marte. Sí, han leído bien, un amigo de Marte. Es un tipo chico, verde, cabezón y de grandes ojos. Está en la Tierra de intercambio tras aprobar el examen de acceso en el Área 51. Tiene no se qué fobia a los bisturís y a las prensas de plantas. Alguien lo confundió con una lechuga y desde entonces no le caemos bien los biólogos. “¡Que investiguen a su tía!” me grita cada vez que le invito a venir a la Facultad. En fin, pero es buena gente y solucionó el tema con un poco de maquillaje y un peluquín. Así que vino y pasamos la tarde charlando. Una vez intercambiados los cotilleos oportunos, la conversación derivó a temas más científicos y no pude resistirme a preguntarle: “Tengo entendido que lleváis tiempo observándonos, ¿habéis sacado alguna conclusión sobre de dónde venimos?” La respuesta vino siendo la misma que lleva mascando la comunidad científica desde hace un tiempo:

*“Todo estaba arrejuntao en un solo punto”* comenzó diciendo mientras tomaba un azucarillo con las dos manos. *“Unido por fuerzas cósmicas”* me miraba a través del flequillo con aire de

misterio. "Pero estas fuerzas eran análogas al poder que repele al alumno de una clase a las tres de la tarde... y por eso..." Se inclinó sobre la mesa como para susurrar "¡Bang!". El azúcar voló por los aires, y tras ajustarse el peluquín continuó con el relato: "La materia se dispersó formando estrellas y planetas. En uno de ellos, un poco de agua sucia y un par de rayos crearon la materia orgánica. Entonces mi tata-tata-abuelo vino de picnic con su novia a la Tierra y a la vuelta tiró un sandwich de salami, lechuga y mayonesa caducado, cuyas bacterias colonizaron la Tierra. Unos cuantos años después, una bacteria, una arquea y un tal cronocito, se montaron un trío y surgieron los eucariotas. Siguiendo por el mismo camino y olvidándonos de las lechugas, de unicelular pasamos a pluricelular. Después vienen los espongiados, y en alguno de estos bichos aparecieron los precursores de los genes Hox y entonces ¡Pum! Los animales se diversificaron en la Explosión Cámbrica. De ahí palante todo fue coser y cantar: varios estados de gusano, el Pikaia, pez, tetrápodo, mamífero, primate, homínido y ██████████

2

██████████". Lo había entendido todo. El inicio del Universo, la estrambótica teoría de la panspermia dirigida propuesta por Francis Crick y Leslie Orgel, los emparejamientos simbióticos de Lynn Margulis y los increíbles genes Hox, idénticos en todos los animales. Pero no conocía al último eslabón de esta cadena. Llevo cinco años en biología y nunca había escuchado aquel nombre tan innombrable como el del propio malo malísimo de Harry Potter. Intrigado, volví a preguntar y la respuesta fue la siguiente: el *Homo sapiens*.

Ciertamente me desconcertó y antes de que pudiera replicarle me espetó lo siguiente: "Richard Dawkins, gen egoísta".

Somos máquinas que el ADN utiliza para poder sobrevivir y transmitirse. Una teoría que mutila de raíz el altruismo en la biología. Esa tarde regresé a mi piso alquilado con dolor de cabeza. Con mis neuronas en intenso debate: una parte se decantaba por la Humanidad y la otra por unas entrañas egoístas. Finalmente decidí darme una ducha, y cuál fue mi sorpresa cuando descubrí que el grifo de la misma daba calambre. Como es natural, nos pusimos

en contacto con la casera para que arreglaran la avería. A día de hoy, hace ya dos semanas y media que seguimos con un voltaje no peligroso en el agua (lo que no quita que sea desagradable), con facturas cuantiosas de móvil y varias broncas con la casera. Y cuando ustedes tengan la revista en sus manos, me huele a mí que vamos a seguir teniendo una ducha con la que jugar a hacer sopa primigenia. El culpable de todo esto podríamos encontrarlo en el sucio dinero que corrompe nuestras pobres almas. Pero yo, biólogo convencido, prefiero apartarme de esas miradas románticas y poetas. Si los anacardos fueran de oro, tendríamos el mismo problema. Y es que nuestra especie (el *Homo sapiens*, no el *Homo humano*) tira para aquello que le da más beneficios, ya sean monedas, lingotes de oro o pipas peladas. Hacia aquello que aporte supervivencia. Y me da a mí que esto es igual en todas partes. Que por mucho que andemos, vendrá con nosotros como la sombra. Visto lo visto, tengo que darle la razón a mi verde amigo: somos unos malajes egocentristas, que demonizamos lo que no conocemos y nos viene igual lo que le pase, por ejemplo, a la bolita del mundo.

Pero tengo que hacer una aclaración en estas divagaciones mentales. A pesar de lo dicho, me declaro creyente. Tengo fé en la Humanidad, en esa utopía que habrá de llegar desde nuestras entrañas, desde una bioquímica silenciosa que paradójicamente en la base es egoísta, pero superficialmente genera actos humanos. Me refiero, por ejemplo, a la necesidad de contactar con otras personas (pues somos seres sociales) que de la misma manera que te hace tomar un café, te manda a Chipiona a un voluntariado para arrancar *Carpobrotus edulis* (planta invasora de parte del litoral andaluz) o te hace abrazar a un amigo en malos momentos. Dando unidad de grupo donde el bienestar es que todo vaya bonito. Yo no sé ustedes, pero a mí me fascina la sutileza de nuestra naturaleza. Callada, silenciosa, nos duerme, arropa y susurra el sueño de la vida.

*Que os vaya bonito*

**Tsalawaly**

**PD:** Como esta entrada me ha quedado más seria que las anteriores, he decidido transcribir al final uno de mis chistes preferidos: "¿Qué es un lío? ...una coliente de agua".

Jornadas Culturales  
**Conciencias**

del 30 de Marzo  
al 3 de Abril

**2009**

- *Ciclos de cine*
- *Exposiciones de arte*
- *Mesas de experimentos*
- *Conciertos*
- *Torneos de juegos*
- *Concurso cultural*
- *Malabares*
- *Gymkhana*
- *Deportes*
- *Charlas*
- ... y mucho más.

Organizan: Aulas de Cultura de Arquitectura Técnica, Biología, Farmacia, Física, Informática, Matemáticas y Química; Delegaciones de Alumnos de Biología, Física, Matemáticas y Química.  
Universidad de Sevilla.



# *Vida en el* **Campus**

*Rincón no oficial de la* **Delegación de Alumnos**

En ocasiones, las actividades que se realizan en la Universidad no tienen por qué estar dirigidas a la docencia; bueno, a lo que es dar o recibir clases, realizar prácticas y trabajos. A veces no sólo podemos ayudar a nuestros amigos y hermanos con sus dudas a la hora de elegir qué carrera es la ideal, al menos en principio, para ellos. Existe una ocasión y un lugar especial para poder romper un poco con la cierta rutina que todos seguimos a lo largo del año. Esa ocasión es el Salón del Estudiante. ¿Y qué demonios es eso? Pues no es, ni mucho menos, una exposición de muebles para ese rincón tan especial del hogar; el Salón del Estudiante es el lugar donde a todos aquellos futuros universitarios se les presenta la oportunidad de informarse sobre cada una de las disciplinas a las que pueden optar al acabar el bachillerato.

5

Este año se realizará en los días 18, 19 y 20 de marzo en las instalaciones del **SADUS** de **los Bermejales**. En él habrá representantes de cada uno de los sectores de todas las facultades y, aunque hay una serie de compañeros que estarán allí para hablar con los chavales, os animo a pasaros y que les contéis vuestras impresiones sobre nuestra carrera, de su presente y su futuro.

Puede que esto simplemente no baste para animaros, ¡pero!... ¿qué ocurre si os digo que al mismo tiempo y con motivo del Salón del Estudiante en el SADUS también se celebra **Ferisport**? Entonces seguramente os preguntaréis: pero bueno, ¿¿y eso qué es?? Pues toda clase de actividades deportivas y/o de diversión, como pueden ser (ejem, ejem): malabares, balones gigantes, frisbees, cama elástica, fútbol humano, oca, tres en raya y conecta cuatro gigantes, rappel, tiro con arco, escalada, unihockey, paintball, rugby tag, ping-pong, juegos de mesa y

estrategia, competiciones de fútbol sala y otros deportes de equipo, música, exhibiciones, actividades culturales, etc., etc., etc. La verdad es que la presentación y ofertas sobre este evento son jugosas y apetitosas, y la verdad, el año pasado los que fuimos lo pasamos de escándalo, así que ya sabéis...

En cuanto a las cosas de nuestra facultad, podría decir que desde Delegación no paramos de hacer escritos a diestro y siniestro para conseguir aquellas cosillas, grandes y pequeñas, que aún no tenemos, de nuestra Facultad o de fuera de ella. Buscando defectos y dándole al coco pensando como podríamos mejorar y hacer mucho más cómodo nuestro paso por aquí, para algunos corto, para otros largo y para alguno eterno. Muchas de las ideas y reivindicaciones que desde Delegación llevamos a cabo han salido de vosotros, de los alumnos, ¡¡¡y eso está bien, leche!!! Llevo desde el año pasado diciéndolo, pidiéndolo, suplicándolo, de forma cansina además, pero por fin estamos recogiendo los frutos, le estamos sacando la semilla y la estamos poniendo a germinar. Y no quiero que el flujo pare, quiero que sigáis viniendo o mandándonos vuestra sugerencias a nuestro correo, ¡sin vosotros no somos nada!

6

Hace poco, uno de los vigilantes de seguridad del Campus, cuando le pregunté si había alguna forma de organizar el caos que se formaba en el aparcamiento de motos y bicicletas, me dijo que lo preguntaría y, tras un par de días me encontró por el césped y me contó que lo había hablado con sus jefes y que estaban preparando un informe para pedir una reorganización del "biciclero" pero que "como sabes, amigo, las cosas de palacio van despacio". Qué hombre más sabio, y lo dijo en un segundo, simple y llanamente; la realidad con la que nos encontramos todos los días en la Universidad es que aquí, cuando se trata de soltar la pasta... Pero bueno, nosotros vamos a seguir, y si tenemos que ser pesados, densos, repetitivos, insoportables, y el coñazo más grande para cualquier responsable de no se qué cosa, lo pensamos hacer y no cesaremos en nuestro empeño hasta que nos den lo que pedimos o acabemos la carrera y ya no pintemos nada aquí, en

cuyo caso espero que cojáis el testigo y continuéis la encomiable función y labor que tenemos en nuestras manos.

Sin más preámbulos me despido hasta el siguiente número. Espero que las prácticas no os quiten mucho tiempo y que podáis participar en las distintas actividades culturales que se realicen. ¡Nos vemos por los pasillos!

PD: Como siempre, nuestro correo es:

**biodelegacion@hotmail.com**, y nuestro Tuenti "**Biodelegación Sevilla**". ¡Agréganos!

**Antonio Heras Garvín**



# Aula De **Senderismo**

*"con los pies en el mundo"*

7

¡Hola biosenderistas y compañer@s de facultad!

Terminados los exámenes, el Aula de Senderismo vuelve a la carga para ofrecer os más documentales, más voluntariados, más charlas, más cursos, más salidas al campo y más diversión.

Pues el pasado mes de **Febrero** ya pudimos disfrutar de las siguientes actividades:

**Charlas** acerca de una actividad de voluntariado el Jueves 12, en colaboración con la asociación ecologista **Eriphia**, para la eliminación de ciertas plantas invasoras del litoral gaditano, que se realizará (o se está realizando o ya se ha realizado) los días 7, 14 y 21 de Marzo.

Un fantástico **voluntariado** el Sábado 14, de la mano de **Ecologistas en Acción**, para repoblar una zona de monte que se incendió hace unos años, cerca de Riotinto. Una actividad que para todos fue agotadora pero reconfortante, con la que pudimos llevarnos bonitas estampas del Río Tinto y vivir ciertas aventurillas anecdóticas.



Sacarnos la espinita de la salida a la sierra de Cazalla del pasado mes de Noviembre y poder visitar el Cerro del Hierro el Sábado 21.

8



Donde practicamos la escalada en la roca y pudimos observar la vegetación de por allí, las formaciones geológicas e investigar por entre sus galerías y túneles... en definitiva: pasar un buen día.

Y por último, la mejor salida senderista jamás programada hasta la fecha: **una travesía por la Serranía de Ronda y la Sierra de Grazalema.**



**¿Quieres Apuntarte?**  
**entra en...**

**<http://institucional.us.es/senderismo>**

***Y tan solo rellena el formulario de inscripción***

Mucha gente habrá oído hablar de ellos, otros muchos ya participarán en sus actividades y el resto ni siquiera sabrán de su existencia. Estamos hablando de Bioscripts, una empresa, surgida en el seno de nuestra facultad y que poco a poco va realizando mas proyectos con ella, es un ejemplo de algunas de las posibilidades de nuestra carrera.

De reciente nacimiento pero de larga gestación el feto surgió de la idea de hacer mas accesible una de las grandes publicaciones de nuestros profesores, la "Flora Vascular de Andalucía Occidental", en la cual participaron tan ilustres personajes como Benito Valdés (Botánica Aplicada), Salvador Talavera (Tec. de Botánica) y Carlos Romero (Tec. de Botánica), entre otros. Tras la digitalización de este proyecto, que tardó un año, se fijó un objetivo mayor, la "Flora Ibérica", en la que actualmente se encuentran trabajando. Su paso a empresa ha surgido hace pocos meses, con la finalidad de facilitar, complementar y potenciar todas aquellas ideas surgidas en las mentes Biológicas así como ayudar en todos los proyectos de nuestra facultad. En todas estas ideas está la unificación de la Informática con la Biología y la facilitación, tanto a nivel particular como a nivel profesional, del acceso a la información existente en nuestro "biomundo".

Para encontrarlos solo hay que continuar hasta lo mas profundo del pasaje del "ñam, ñam" y tras los cristales de la gran pecera se encuentran a la espera de mas peces que formen parte de ese maravilloso mundo. Si tienes algún proyecto, ambición o simplemente quieres colaborar y aprender mas de la biología no dudes en acercarte.

Prensas <b>BioScripts</b>		
Prensa de <b>mano</b>	Prensa de <b>campo</b> (híbrida)	Prensa <b>fija</b> o de laboratorio
Prensa destinada a salidas cortas por el campo, y ejercer una mínima fuerza de presión a las plantas recolectadas. No soporta mucha fuerza y alta cantidad de ejemplares/peso.	Prensa creada con maderas más resistentes y un sistema de presión por carracas. Es portable aunque está destinada para soportar más pliegos y mucha más presión. Para salidas largas donde es imposible el traspaso de los ejemplares a una prensa fija.	Prensa grande y pesada cuya principal función es ejercer una presión suficiente para prensar y secar los ejemplares cogidos en el campo. Esta prensa cuenta con unas maderas más resistentes y refuerzos, junto a un sistema de tornillos intercambiables y manguitos para facilitar la ejecución de una fuerza mayor.

# Antártida

## Un continente olvidado

**ECOLOGIA**

Una noche soñé con un lugar muy alejado de aquí, un lugar totalmente diferente, donde el silencio era el único gobernante, y su brisa, a pesar de ser fría, me acariciaba con un toque de serenidad y armonía. Un lugar donde la belleza está ligada al más íntegro monocromatismo. Sé que sólo fue un sueño, pero he tardado mil y una noches más en volver a recorrer con mi mente aquel paisaje de ensueño.



Un continente quizá demasiado lejano, un continente que pocos conoceríamos si no fuera por los mapas, un continente olvidado.

De todos los continentes a los que podría visitar, éste sería al que más me costaría llegar, no sólo por lo inalcanzable que puede llegar a ser, sino por las arduas condiciones que muestra cada día. Pero si algo me enseñó mi madre, es que nunca deje de soñar y de luchar por lo que a veces parece imposible, porque en lo más profundo de nosotros mismos está la clave para alcanzar nuestros retos.

10

Aquel continente del que os hablaba es la Antártida. Y me preguntaré el por qué de eso de luchar por un sueño. Os podría contestar de mil maneras, pero realmente sólo una es válida para expresar lo que siento: estamos perdiendo lo más preciado que tenemos ahora mismo, y todo lo estamos haciendo con nuestras manos. Cada hora que pasa, cada minuto, en cada momento de nuestras vidas, estamos dejando morir lo único que tenemos.

Seguro que no soy la primera persona que os habla del cambio climático, pero seguro que tampoco seré la última.

Es cierto que el cambio climático es algo "natural", que a lo largo de los 4,5 billones de años que tiene nuestro planeta se han producido varias glaciaciones, ya sea debido a cambios en la atmósfera terrestre, variación de la posición de los continentes... Pero de lo que podemos estar seguros es que lo estamos acelerando a un ritmo descontrolado.

Realmente conocemos las causas del efecto invernadero, pero... ¿conocemos las cifras?

En 1954 las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub> eran del orden de 1,5 Giga toneladas (Gt) por año, y en el año 2000 alcanzaron las 7 Gt/año. A esta velocidad y según la tasa actual, las emisiones para 2054 excederían las 25 Gt/año. Un dato más que alarmante.

Ya que como sabemos, el CO<sub>2</sub> es un potente gas de efecto invernadero que absorbe la radiación infrarroja que nos llega del sol, calentando la atmósfera y devolviendo el calor a la superficie.



Con todo este problema, cada año asistimos a nuevos récords de calor y las temperaturas globales siguen aumentando. ¿Qué está pasando en la Antártida?

11

Con una masa de tierra dos veces más grande que Australia, la Antártida conserva (junto con el Polo Norte) el 30% del agua mundial. En los últimos 50 años, la península Antártica ha experimentado el mayor aumento de temperatura registrado en el planeta: 0,5 grados centígrados por década.

En estos momentos un grupo de investigadores españoles del CSIC (Centro Superior de Investigaciones Científicas), se encuentra en la Antártida en el Bio Hespérides, un buque oceanográfico que se encarga de investigar las evidencias del calentamiento global en este continente helado.

Sin ir más lejos, el 17 de Febrero de este mismo año se desprendió la plataforma de hielo Wilkins en la península Antártica. Una plataforma de unos 14.000 kilómetros cuadrados. Para que nos hagamos una idea, la plataforma equivale a dos veces el tamaño de Euskadi.

Según los investigadores, el desprendimiento y fragmentación del enorme sector producirá un consecuente aumento en el nivel del mar. Sabiendo que esto es solo el principio y que el 80% de la población mundial vive en zonas litorales, ¿Deberíamos estar alarmados?

El Bio Hespérides fue el primer buque en llegar a la zona, ya que también esta trabajando en un proyecto en el Mar de Belinghausen, un mar situado al oeste de la península Antártica. Los científicos han podido presenciar cómo este mar retrocedía (se fundía) unos 550 km. en dos semanas, señalando que las temperaturas del agua son extremadamente cálidas en esta zona.

El investigador del CSIC y coordinador del proyecto ATOS Carlos Duarte, afirma desde el Hespérides: "El Año Polar Internacional que ahora se cierra [de marzo de 2007 a marzo de 2009], ha visto, lamentablemente, la mayor pérdida de hielo documentada hasta el momento, tanto en el Ártico, donde se perdió una importantísima cantidad de hielo en 2007, como en la Antártida, donde estamos asistiendo a una pérdida dramática de hielo".

Me gustaría volver, desde mi imaginación, a aquel asombroso lugar. Pero mi preocupación ahora es... ¿podrá aguantar mil y una noches más?

No sabemos a qué nos enfrentamos y tampoco quiero ser alarmista. Pero de lo que sí estoy seguro es que tenemos que cambiar nuestros hábitos. Como bien dice el escritor Ross Gelbspan: "El cambio climático no es un problema medioambiental. Es un problema de la civilización."

Después de todo, creo que sabemos que el futuro está en nuestras manos y que sólo nosotros somos los únicos que podemos hacer que esto cambie.

12

**Pablo Escribano**



# El **Ataque** de las **ECOLOGIA** **Plantas Invasoras**

Desde que la humanidad inició el proceso de domesticación y cultivo de las plantas, miles de especies vegetales se han extendido más allá de sus áreas naturales y muchas de ellas han llegado a naturalizarse de manera efectiva tanto en biotopos antropizados como naturales. Este proceso se ha intensificado debido a la mejora entre las comunicaciones a corta y larga distancia, de tal forma que el incremento global del transporte y del turismo, junto con los hábitos de los consumidores, están contribuyendo a acrecentar una amenaza ecológica y económica de enormes proporciones.



13

Por lo tanto, al estudiar los impactos que genera el ser humano sobre la biodiversidad autóctona de una región, no solamente debemos tener en cuenta las amenazas de las actividades humanas (por ejemplo, destrucción del hábitat, fragmentación del paisaje, el cambio climático, etc.) que han aumentado dramáticamente en los últimos años, sino también el aumento de las transacciones comerciales de especies exóticas y alóctonas, introducidas ya sea de forma accidental o voluntaria.

**Pero sin ir más lejos, ¿qué se entiende por especie invasora?**

**Las especies invasoras son especies exóticas que llegan a un nuevo territorio y se propagan por él a gran velocidad, alterando la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y causando daños tanto ecológicos como socioeconómicos y sanitarios.**

## ¿Por qué son una amenaza para nuestro ambiente?

- Pueden cambiar los hábitats, poniendo en riesgo ecosistemas enteros.
- Desplazan o reemplazan a las especies nativas que son beneficiosas para un hábitat pudiendo provocar su extinción.
- Afectan a la salud humana y medioambiental, por ellas mismas o como vectores o reservorios de enfermedades.
- Afectan a las actividades humanas, tales como la industria pesquera, la agricultura y los cultivos forestales, con el consiguiente desastre económico.

14

Tienen diversas consecuencias ecológicas: no solamente crean un impacto sobre los individuos (por ejemplo, depredación, parasitismo, etc.), sino también impacto genético (hibridación o creación de nuevos genotipos invasores), impacto sobre la dinámica de poblaciones (cambios en la estructura y distribución), sobre las comunidades (reducción de la diversidad biológica, por ejemplo) o sin ir más lejos, sobre los ecosistemas (cambios del medio físico).

### **Características de las especies invasoras:**

En principio es difícil predecir si una especie será invasora o no a su llegada a un nuevo territorio. Existen especies con un ciclo biológico anual, si bien existen otras de desarrollo invernal o primaveral. Algunas son especies arbóreas, caducifolias, pero también perennifolias, de propagación exclusivamente sexual, mientras que otras se propagan únicamente por vía vegetativa.

Sin embargo, sí se pueden mencionar una serie de características que normalmente presentan las especies que se comportan como invasoras. En general, suelen ser poco específicas de un biotopo concreto, presentan un crecimiento vigoroso y rápido, suelen ser poco exigentes en factores limitantes, y además

presentan una dispersión efectiva a corta y larga distancia.

Seguramente conozcamos muchas de las plantas invasoras que se encuentran en nuestro entorno, pero no sabíamos hasta ahora que se comportaban como tal.

En principio es difícil predecir si una especie será invasora o no a su llegada a un nuevo territorio. Existen especies con un ciclo biológico anual, si bien existen otras de desarrollo invernal o primaveral. Algunas son especies arbóreas, caducifolias, pero también perennifolias, de propagación exclusivamente sexual, mientras que otras se propagan únicamente por vía vegetativa.

Sin embargo, sí se pueden mencionar una serie de características que normalmente presentan las especies que se comportan como invasoras. En general, suelen ser poco específicas de un biotopo concreto, presentan un crecimiento vigoroso y rápido, suelen ser poco exigentes en factores limitantes, y además presentan una dispersión efectiva a corta y larga distancia.

15

Seguramente conozcamos muchas de las plantas invasoras que se encuentran en nuestro entorno, pero no sabíamos hasta ahora que se comportaban como tal

## ***Eucalyptus camaldulensis* Dehnh.**

**Familia:** *Myrtaceaceae* Juss.

**Nombre vulgar:** *eucalipto, eucalipto colorado, eucalipto rojo.*

**Impacto:** Crean un impacto de tipo ecológico, económico y social. Desde el punto de vista ecológico, alto consumo de agua del subsuelo y de nutrientes, rápido crecimiento, además, inhibe

el desarrollo de otras plantas vegetales y altera enormemente las comunidades microbióticas del suelo. Afecta también muy negativamente a las comunidades de fauna disminuyendo muy sensiblemente su diversidad y riqueza.

Las áreas de mayor impacto son las zonas costeras de Huelva y Cádiz.

Su nivel de dificultad en erradicación a escala de localidad es Medio, pero Alto-Extremo a escalas mayores.

## ***Spartina patens* Muhl.**

**Familia:** Gramineae Juss.

**Impacto:** Sus impactos se producen sobre la diversidad vegetal, provocando una fuerte reducción de la presencia y cobertura de las especies autóctonas en las comunidades invadidas. *Spartina patens* puede llegar a ser tan abundante que desvirtúa por completo el aspecto de la comunidad original haciéndola irreconocible. En España invade áreas de marjal y playa asociadas con estuarios, albuferas y zonas deltaicas, algunas de elevado valor ecológico como el Parque Natural del Delta del Ebro o el Parque Natural de las Marismas del Odiel.

Lo más efectivo es eliminarla a nivel preventivo, ya que cuando esta especie se ha establecido es muy difícil eliminarla.



## ***Oxalis pes-caprae* L.**

**Familia:** Oxalidaceae R. Br.

**Nombre vulgar:** vinagrillo, vinagreta, vinagrera, trébol agrio.

**Impacto:** Además de inhibir la germinación de numerosas especies por su rápida tasa de crecimiento y vigor, forma densos mantos monoespecíficos que compiten muy eficazmente por la luz y los nutrientes frente a las especies nativas.

Desde el punto de vista económico debe resaltarse su importante impacto como mala hierba de



cultivos de regadíos, desde los modernos

invernaderos hasta huertas y cultivos de frutales (especialmente los cítricos).

Actualmente las zonas costeras de Andalucía son las áreas de mayor impacto, afectando notablemente al Parque Nacional de Doñana.

Tiene un nivel de dificultad en la erradicación Medio-Alto a escala de rodal, Muy Alto-Extremo a escala de parcela y Extremo a escalas superiores.

La forma más efectiva y menos costosa de manejar a las especies invasoras dañinas es mantenerlas fuera, es decir, PREVENIR su entrada. Se puede reducir o detener su entrada enfocando nuestros esfuerzos en las vías por las cuales estas especies llegan a nuestras tierras o costas.

Si la especie ya ha llegado, el siguiente paso es evitar que se propague: DETECCIÓN TEMPRANA. Cuando la especie invasora se ha propagado su erradicación puede resultar muy complicada y costosa, e incluso inviable.

Detener su entrada enfocando nuestros esfuerzos en las vías por las cuales estas especies llegan a nuestras tierras o costas.

Si la especie ya ha llegado, el siguiente paso es evitar que se propague: DETECCIÓN TEMPRANA. Cuando la especie invasora se ha propagado su erradicación puede resultar muy complicada y costosa, e incluso inviable.

***A largo plazo, la educación de la ciudadanía, de los actores comerciales y de la administración, puede ser la contribución más importante a la hora de reducir la tasa de introducciones y controlar efectivamente las invasiones biológicas.***

**Manuel García**

## **Avance Científico** **CIENCIA** **DESPRESTIGIADO**

18

El primer clon jamás creado a partir de un animal extinguido nació en Zaragoza en 2003, pero un grave defecto pulmonar truncó su vida en apenas diez minutos.

Al contrario que la clonación de la oveja Dolly siete años antes, esta noticia no dio la vuelta al mundo; apenas trascendió los muros del Centro de Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA), donde vivió su brevísima existencia la copia de Celia, el último bucardo que murió en Ordesa, aplastado por un árbol el 6 de enero de 2000.

En el momento del logro científico, sólo se divulgaron las gestaciones con embriones clónicos que no llegaron a término. Tras seis años de silencio, el avance se conoce ahora con motivo de su publicación en *Theriogenology*, una revista muy prestigiosa en el campo de la reproducción animal, pero de escasa repercusión

en la comunidad científica general.

Si esta sinopsis de la clonación de la Capra pyrenaica pyrenaica se aparta del guión de los grandes logros científicos, no es porque su categoría no lo merezca. A medida que el goteo de la información ha ido calando desde su aparición en el Heraldo de Aragón, las reacciones son elogiosas.

National Geographic cita en su web a un experto de la Institución Smithsonian de Washington (EEUU) que lo califica como “un logro científico muy sobresaliente”, y un investigador británico involucrado en el intento de clonación de rinocerontes declara al rotativo Daily Telegraph que se trata de un “avance excitante”.

La comparación con otros casos es reveladora: la primera clonación de una especie amenazada, el gaur, fue carne de titulares en 2001. Advanced Cell Technology (ACT), empresa estadounidense autora de la clonación de este bóvido, divulgó a los cuatro vientos la fecha y la hora del nacimiento el lunes 8 de enero a las 7 y media de la tarde, el nombre elegido para la criatura Noah y su desgraciada muerte a los dos días.

19

¿Por qué la clonación de Celia ha pasado casi inadvertida? A José Folch, jefe de la Unidad de Tecnología de Producción Animal del CITA y director del proyecto, no le preocupa: “La clonación del bucardo es una más de nuestras actividades. Somos un centro de tecnología agroalimentaria y tenemos otras prioridades. De ahí la demora en publicarlo”.

Folch valora el proyecto con moderada satisfacción: “Más que el nacimiento del animal, lo principal es comprobar que el material genético es bueno y que la tecnología funciona”. Aunque se ha aplicado el modelo de clonación de Dolly, “se han introducido innovaciones en la etapa de la gestación”.

Por fin, el éxito; sólo matizado por la corta supervivencia

de la cabritilla: "Tenía un lóbulo pulmonar mal irrigado que no funcionaba bien, lo que le impedía respirar correctamente", dice Folch. "Es una alteración que ha aparecido en otros animales clonados y cuya causa todavía se estudia", agrega.

**Eduardo Bazo Coronilla**

# El Mosquito ESPACIAL

**CIENCIA**

20

Si decimos ahora mismo que un animal puede vivir en el espacio exterior encerrado en un espacio acotado durante 18 meses sin alimento alguno, nos podrían llamar poco menos que ingenuos, locos o cosas peores (incluso no sería de extrañar que se escapara un exabrupto de boca de nuestro incrédulo oyente). Pero hay que decir que esto ha ocurrido.

Un mosquito fue capaz de sobrevivir durante 18 meses dentro de una lata sujeta al exterior de la Estación Espacial Internacional (ISS), sin más protección y sin ningún alimento. El dato fue revelado a la agencia **RIA Novosti** por el vicepresidente de la Academia Rusa de Ciencias, **Anatoly Grigoryev**, quien señaló: "Lo trajimos de vuelta a la Tierra. Está vivo y sus patas se mueven".

El experimento forma parte del proyecto **Biorisk**, una iniciativa ruso-japonesa destinada a estudiar el efecto de la exposición a las condiciones del espacio en los seres vivos, con vistas a futuras misiones tripuladas. Grigoryev explicó que "se estudiaron bacterias y hongos hasta que un científico japonés sugirió el mosquito". "El profesor **Takashi Okuda**, del **Instituto Nacional de Ciencia Agro-Biológica**, dirigió nuestra atención al mosquito africano (falso mosquito o quironómido), cuya larva se desarrolla sólo en ambiente húmedo", añadió.

El quironómido soporta las sequías en animación suspendida y tiene una gran resistencia a condiciones duras. En

verano de 2007, cosmonautas rusos colocaron en el exterior de la ISS un cilindro con varias muestras biológicas, incluyendo larvas del insecto, que fueron capaces de sobrevivir aguantando el vacío, la radiación y temperaturas de -150°C a 60°C.

A tenor de lo desvelado en este informe parece creíble, pero aún cabe preguntarse ¿Qué pasó con los rayos cósmicos? ¿Ha causado la exposición mutaciones en las larvas? ¿Estaba el cilindro protegido contra la radiación?

Un hallazgo ciertamente inquietante por lo que representa (es un filón para los filopanspermistas), pero carente de momento de datos completos que nos hacen dudar de la veracidad del proyecto.

**Eduardo Bazo Coronilla**

# El Genoma *del* **Neandertal** **CIENCIA** *confirma que...* **Podía Hablar**

21

Darwin estaría emocionado. El mismo día en que el científico cumpliría 200 años, un grupo de investigadores ha presentado el primer borrador del genoma del hombre de neandertal, nuestro pariente más cercano en la larga cadena de la evolución.

La secuencia genética contiene el 60% de todo el genoma del neandertal, que ha sido extraído de fósiles encontrados en varios yacimientos europeos, incluido El Sidrón, en Asturias.

El líder del equipo, el biólogo del Instituto **Max Planck** de Antropología Evolutiva **Svante Pääbo**, ha señalado que el próximo

paso será ver si las teorías evolutivas de Darwin son aplicables a este eslabón de la evolución. "Queremos averiguar si hubo selección natural, si algo cambió en nuestros ancestros que marcó la diferencia en la forma en que vivimos y nos reproducimos", señaló.

El segundo gran reto será establecer un catálogo exhaustivo de cambios que incluya diferencias genéticas entre humanos modernos y neandertales. Aunque a simple vista son obvias, las diferencias genéticas entre humanos y otros homínidos son una porción diminuta de sus genes. De hecho, se estima que compartimos el 99% de nuestros genes con nuestros parientes más próximos.

22 Pääbo presentó los primeros resultados de su proyecto en el congreso de la Asociación Americana para el Avance de la Ciencia (AAAS), que se celebra hasta el próximo lunes en Chicago. Pääbo indicó que el neandertal no ha dejado apenas rastro en nuestro genoma. "Aunque aún no se sabe el porcentaje, la cantidad de rasgos específicos del neandertal que comparte el humano actual es diminuta", señaló.

La otra gran pregunta es si los ancestros de los humanos actuales dejaron rastro en el genoma neandertal, es decir, si ambas especies se cruzaron. Los neandertales se extinguieron hace unos 30.000 años y su presencia se solapó con la del hombre actual, el Homo sapiens. Pero aún es pronto para saber si, hace miles de años, hubo un encuentro íntimo entre ambas especies.

Lo que sí se conocen son dos detalles algo aleatorios que Pääbo ha podido corroborar. El neandertal adulto **podía hablar**, y **no bebía leche**. Pääbo y su equipo han comprobado que el neandertal comparte con el hombre modificaciones en el gen **FOXP2**, que está relacionado con la capacidad para hablar. "No hay razones para pensar que no pudieran articular de la forma en que nosotros lo hacemos", señaló el científico. Pero eso no significa

que tuviera un lenguaje tal y como lo conocemos hoy, pues el habla es resultado de una infinidad de factores que no depende de un solo gen, matizo el científico. También carecía del gen que permite al hombre adulto digerir correctamente la leche.

El genoma presentado en Chicago no corresponde a un solo individuo, sino que es un mosaico de varios ejemplares y épocas. En total, se han analizado más de **1.000 millones de muestras de ADN**. La mayor parte procede de huesos encontrados en la cueva de Vindija, Croacia. El equipo ha comparado estos fósiles con otros encontrados en Alemania, Rusia y la cueva de El Sidrón, en Asturias.

De esta última se han utilizado restos de neandertales que vivieron hace 43.000 años. Pääbo resaltó la importancia de los fósiles asturianos debido a la total asepsia con que fueron obtenidos por el equipo de **Javier Fortea**, catedrático de Prehistoria de la Universidad de Oviedo. “Es un yacimiento único que ha sido excavado en condiciones perfectas” dijo.

23

Las muestras recogidas en Alemania proceden de un ejemplar que fue hallado en 1856 en el valle de Neander y que dio nombre a la especie. El último grupo de fósiles se remonta 60.000 años y fue hallado en la Cueva de Mezmaiskaya, Rusia.

Este primer borrador incluye 3.000 millones de bases pero, gracias a refinadas técnicas, solo se ha necesitado un gramo de hueso para obtener todo el genoma. El equipo usó una nueva tecnología desarrollada por la compañía estadounidense **454 Life Sciences**, que en 2007 secuenció el genoma de James Watson, uno de los descubridores de la estructura del ADN.

A pesar del constante avance de la tecnología, hay cosas que aún no son posibles. Y es que, respondiendo a un periodista, Pääbo descartó que las técnicas actuales hagan posible clonar al neandertal para traerlo de nuevo a la vida, zanjando así cualquier tipo de polémica al respecto.

# La ciencia de los Besos

CIENCIA

Se aproxima la primavera, el calorcito, los campos empiezan a llenarse de flores... y por todos los rincones va surgiendo el amor. Pero, ¿cuál es el comienzo de esa enorme cascada de reacciones y secreciones en nuestro cerebro?

Un beso, si, un simple beso. Actualmente es tan importante su estudio, que conforma una ciencia por si sola: **filematología**. Las sustancias químicas que contiene la saliva nos ayudan a evaluar a una posible pareja para decidir si es la más idónea. Además, besarnos reduce los niveles de **cortisol**, la hormona del estrés, y aumenta los niveles de **oxitocina**, siempre y cuando besemos a la persona adecuada.

24

Helen Fisher, profesora de antropología, también ha analizado el papel del beso, y asegura que "besar es un poderoso mecanismo de adaptación" presente en más del 90% de las sociedades humanas. Sin olvidar, añade, que "los chimpancés y los bonobos se besan, los zorros se lamen sus hocicos entre sí, las aves se picotean y los elefantes ponen sus trompas en las bocas de los otros miembros de sus manadas".

En los humanos, el beso es fundamentalmente una cuestión química, según Fisher. La saliva masculina tiene testosterona y los hombres prefieren los besos húmedos porque "inconscientemente intentan transferir testosterona para provocar el apetito sexual en las mujeres", según la experta. Además, este tipo de besos podría ayudarles a "medir los niveles de estrógenos femeninos de su pareja, para hacerse una idea de su grado de fertilidad".

En cuanto a las mujeres, el beso les sirve para detectar el estado del sistema inmune de su posible pareja y saber "cuánto se cuida".

Por otra parte, la antropóloga sostiene que existen tres sistemas cerebrales diferentes que evolucionaron en el Homo

sapiens para permitir el apareamiento y la reproducción. El primero es el deseo sexual alimentado por la testosterona, tanto en hombres como en mujeres. El segundo regula el amor pasional u obsesivo y parece estar vinculado a una actividad elevada de la dopamina, un estimulante natural. El tercero, que controla el apego y permite a una pareja permanecer unida suficiente tiempo como para criar hijos, está ligado a un nivel mayor de oxitocina. El beso, probablemente, permite que se estimulen esos tres sistemas, concluye Fisher.

Así que prepárense para medir hormonas esta primavera!!!

**Paola Micaela Ozzano**

# **Arena milagrosa para un desierto verde**

25

Poco a poco se va avanzando en descubrir nuevos métodos para afrontar los tiempos difíciles, y además ayudar a nuestra querida Tierra. Tras siete años de investigación, se acaba de conseguir una arena que podría convertir el árido desierto en un territorio verde y fértil.

Su funcionamiento es muy sencillo. Se trata de una arena hidrofóbica que, colocada en una capa de 10 centímetros de espesor por debajo del suelo arenoso del desierto, detiene la filtración del agua de lluvia hacia el subsuelo, permitiendo que haya líquido suficiente para las plantas. Cada grano de esta arena "milagrosa" está cubierto con un aditivo llamado SP-HFS 1609, desarrollado con ayuda de la nanotecnología.

Con esta técnica, los cultivos tradicionales del desierto, que actualmente necesitan ser irrigados 5 ó 6 veces al día, podrían subsistir con un único riego, lo que reduciría el consumo de agua

en un 75%. De momento, en Dubai lo han probado con palmeras y diferentes hierbas, con excelentes resultados. El siguiente reto será el cultivo de arroz en el desierto, todo un desafío teniendo en cuenta que este cereal crece normalmente en suelos empapados de agua.

Un granito de arena, nunca mejor dicho, contra el hambre en el mundo.

**Paola Micaela Ozzano**

# ¿Cuándo murió?

-Pregunte a los  
**microbios**

¿Quién no vio alguna vez CSI? Muchas veces parece que es pura fantasía, pero la realidad supera la ficción.

26

Los investigadores de la Universidad de Granada acaban de desarrollar una nueva técnica de datación forense basada en los microorganismos de los cadáveres. El sistema, que aplica los conocimientos de la termomicrobiología, permitirá determinar con más exactitud la hora en la que se produjo una muerte que no haya tenido lugar bajo causas naturales controladas, o que sean fruto de un crimen.

El sistema pretende automatizar el análisis de las etapas de descomposición y putrefacción cadavéricas, relacionándolas con el patrón de crecimiento/muerte de los microorganismos, responsables de las alteraciones post-mortem.

Un gran paso para este mundo que se hizo popular gracias a la televisión.

**Paola Micaela Ozzano**

# *La ciudad* **bloquea** *tu* **CEREBRO**

Basta caminar unos minutos por una calle transitada rodeado por el ruido de coches, voces, sirenas y cláxones para que nuestro cerebro procese la información con menos eficacia. Es la conclusión de un estudio por la Universidad de Michigan Marc Berman, que asegura que el contacto con la naturaleza produce el efecto contrario.

En los experimentos desarrollados por Berman y su equipo, dos grupos de estudiantes se pasearon, unos por calles bulliciosas y otros por un parque, y a continuación se sometieron a una serie de tests psicológicos de memoria y atención. Los que habían caminado por la ciudad obtuvieron peores resultados que los que habían paseado por el parque.

Y no sólo eso. Los experimentos revelan que el bullicio de la ciudad también reduce el autocontrol. Además, un cerebro cansado de los estímulos de la ciudad es más propenso a enfurecerse.

Para ponerle remedio en un momento de la historia en que la mayor parte de la población mundial vive en ciudades, los científicos proponen plantar árboles en el centro de las ciudades y crear parques urbanos en los que reducir de manera significativa los efectos negativos de la vida urbana.

Y para ayudarnos aún más, está el Aula de Senderismo de nuestra querida Facultad, que nos acerca a la naturaleza, y además ayuda a nuestro cerebro; una muy buena combinación!

*Hasta el próximo número!!!*

**Paola Micaela Ozzano**

# El Paso a Tierra de los **VEGETALES**

**CIENCIA**

¡Hola compis de Biología!

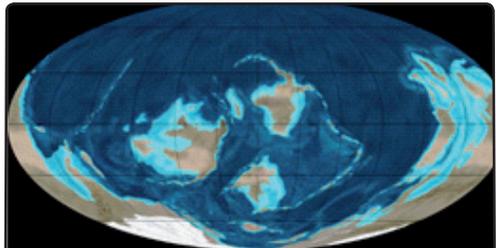
No sé si os gustarán las plantas, aunque sí hay una cosa innegable, y es que sin ellas nos sería la vida un poquito complicada.

Desde *Drosophila* nos hemos hecho una pregunta: ¿cuándo empezó todo?, es decir ¿cuáles fueron los orígenes de las primeras plantas terrestres y por qué dieron el paso a tierra? Dándole algunas vueltas más al tema nos hemos cuestionado otras tantas cosas y hemos investigado acerca del paso a tierra de las plantas, los fósiles conocidos que suponen las primeras plantas terrestres y hacia qué fueron derivando dichas formas primitivas.

Debemos reconocer que es un tema bastante complejo y que nos ha llevado tiempo aclarar. Ha habido que consultar varios

libros y dedicar algún tiempo a ello. Pero parece que al fin nos vemos mínimamente documentados como para hablar de este fascinante asunto: un acontecimiento en la historia de nuestro planeta que condicionó el mundo en el que ahora vivimos.

Como siempre, en la evolución y en la diversificación de la vida, tiene que haber un ancestro común, una forma originaria de la que puedan surgir otras tantas más exitosas en su entorno.



*La tierra en el Ordovícico*

Este ancestro primitivo de plantas tuvo su origen en el agua en el periodo Precámbrico (800 M.a.), pero no se vio lo suficientemente "perfeccionado" como para dar el paso a tierra hasta el periodo Ordovícico, hace aproximadamente 460 millones de años.



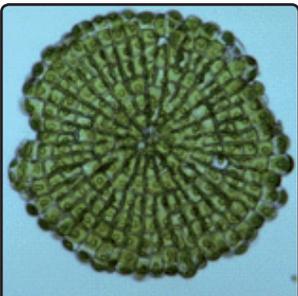
*Espora  
Trileta*

Dicho ancestro común reunía una serie de características propias del grupo conocido como embriófitos (que no briófitos), en el que se pueden incluir tanto musgos como helechos y plantas superiores, puesto que el rasgo principal de embriófitos es la formación de un embrión a partir de la fusión de una ovocélula y un anterozoide dentro de una cámara, que es el llamado arqueogonio.

Además poseía un sistema de transporte de azúcares para nutrir al cigoto, esporopolenina para una mayor resistencia exterior de sus esporas, paredes celulares de celulosa, superficies cutinoides, división de ciclo de vida haploide (formador de gametos) y diploide (formador de esporas), etc.

29

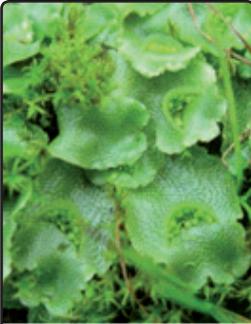
La división del ciclo de vida en el ancestro de plantas es un dato curioso en el que hemos querido hacer un poco de hincapié. Se trata de un retraso en la división meiótica del cigoto (lo que daría las esporas), perdurando así una forma diploide dentro del ciclo de vida de dicho ancestro. Con esto probablemente la producción de esporas era mayor y se garantizaba una mayor dispersión y colonización del hábitat.



*Coleochaete*

La familia de algas candidata a ancestro de plantas es la de las **Clorofíceas**, puesto que presentan clorofila a y b y *carotenoides*. Se supone que el ancestro común proviene del género *Coleochaete*, el cual presenta una organización celular pseudoparenquimática, esporangios, almidón y demás características antes nombradas, necesarias para dar el paso a tierra.

Aún así, el ancestro de plantas no podía desligarse totalmente del agua, debía permanecer en zonas húmedas y pegado al suelo: orillas de lagos o ríos; por ello se supone que su aspecto tenía que ser parecido al de una hepática.



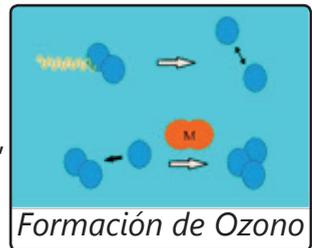
*Lunularia sp*

Posiblemente el paso a tierra se dio a mediados del periodo Ordovícico (460 M.a.), época de la que se tienen registros de que el nivel de oxígeno en la atmósfera era lo suficientemente elevado como para que se formase la capa de ozono, evitando así la penetración de radiación ultra-violeta; un factor nocivo para la supervivencia en tierra.

Así pues, aparecieron las primeras formas terrestres pluricelulares fotosintéticas.

Se han podido encontrar fósiles de esporas diadas (con dos líneas de apertura) en estratos de finales del Ordovícico, de las especies *Cucullitheca richardsonii* y *Fusitheca fanningiae* y esporas triletas (con tres líneas de apertura) de las especies *Gisellatheca salopensis*, *Tetraedraletes medinensis* y del género *Velatiteras*. Lo que indica la existencia de plantas con células reproductoras capaces de vivir en el aire. Todas ellas conformaron la primera flora que pobló la tierra, de carácter briofítico.

Durante el periodo Silúrico (440 M.a.) comienza a darse la diversificación de estos primeros colonizadores terrestres, apareciendo los primeros briófitos y los primeros traqueófitos ("plantas vasculares"); ambos con una ascendencia común.



Formación de Ozono

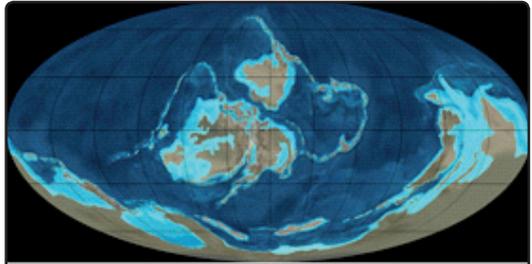
Las bases primordiales para la separación de briofitos y traqueófitos se encontraban en la alternancia de generaciones

haploide y diploide.

Una línea se decantó por el desarrollo de la fase gametofítica haploide originando los primeros briófitos, los cuales darían lugar a las tres clases conocidas: antocerópsidos, hepáticas y musgos.

La otra línea vio favorecido el desarrollo de la fase esporofítica diploide, la cual daría lugar a los primeros traqueófitos.

Se conoce muy poco acerca de la filogenia y evolución de briófitos, dado que se cuenta con un registro fósil muy pobre, siendo mayor en el periodo Triásico (280 M.a.).

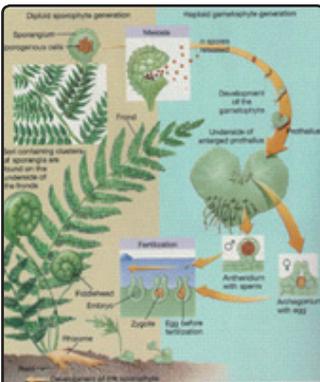


*La Tierra en el Silúrico*

El grupo de los traqueófitos se puede subdividir en tres grupos con un diferente grado de complejidad.

31

En primer lugar se encuentran los Poliesporangiófitos, las cuales suponen formas intermedias entre briófitos y traqueófitos; una versión desarrollada y ramificada de los esporófitos de briófitos, portando los esporangios en los extremos de sus ramas.

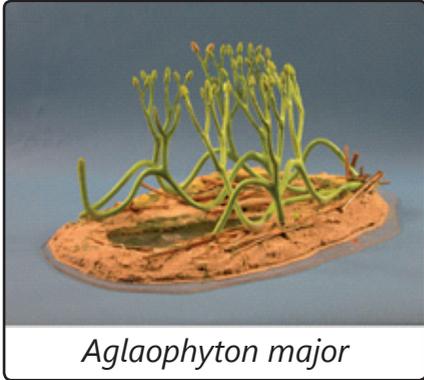


*Ciclo de vida  
Diplohaplonte*

Uno de los primeros especímenes de poliesporangiófito que poblaron la Tierra fue encontrado en el pueblo escocés de Rhynie, en forma fósil. Se trata de la famosa *Rhynia major*.

Cuando se encontró este fósil, se incluyó en el género *Rhynia* porque pensaron que poseía verdaderos haces conductores en su tallo, debido a su gran tamaño (50 cm de altura). Esto probaba la existencia de verdaderos haces conductores (xilema) ya que semejante altura, no se podría alcanzar sin un tejido conductor verdadero.

Estudios microscópicos posteriores de estos fósiles demostraron lo contrario, debido a que sus haces conductores se parecían más a hidroides (tejido conductor de briófitos), al carecer de pared secundaria, que al xilema de traqueófitos. Por ello le cambiaron el nombre por el de *Aglaophyton* mayor.



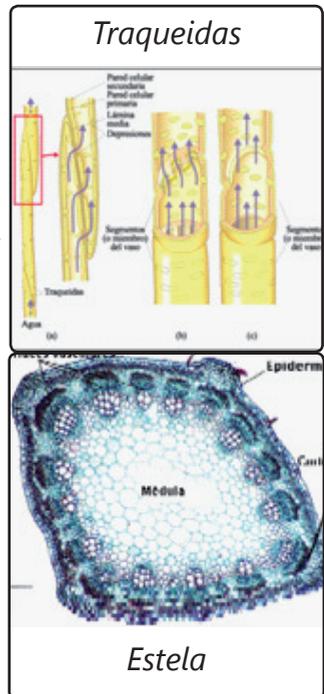
*Aglaophyton mayor*

Más tarde encontraron otro espécimen fósil, muy parecido a *Aglaophyton*, al que nombraron como *Lynophyton shyniensis*. Al averiguar que inicialmente no tendría por qué haber diferenciación morfológica entre

las fases gametofíticas y esporofíticas, *Lynophyton* pasó a ser reconocido como la fase gametofítica de *Aglaophyton mayor*. La evolución posterior llevaría a la diferenciación en tamaño, forma y fisiología de ambas fases.

En segundo lugar se encuentran los Traqueófitos, con un tejido vascular de traqueidas bien definido.

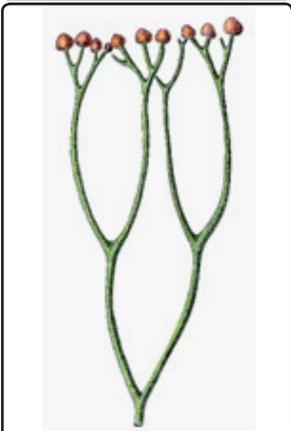
*Baragwanathia longifolia* fue descrito como el traqueófito más antiguo, datado del Devónico inferior, hace unos 405 millones de años. Presentaba una protostela (tejido conductor) formada por traqueidas, filodios dispuestos helicoidalmente (hojitas) y esporangios en su axila. Sin embargo se han encontrado fósiles de *Baragwanathia* con una estructura más simple, de ramificación dicotómica, sin filodios, esporangios en la región terminal de sus ramas, con forma arriñonada, y esporas triletas (con tres líneas de apertura).





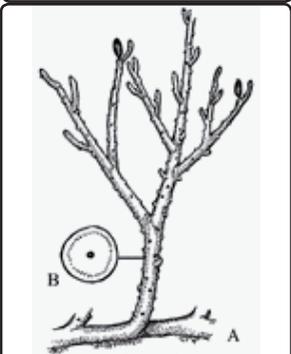
*Baragwanathia longifolia*

*Cooksonia* es otro de los traqueófitos más famosos. Data del Devónico inferior también (408 M.a.) y presenta caracteres parecidos a *Baragwanathia*: ramificación dicotómica, tejidos vasculares de traqueidas, sin filodios, esporangios reniformes en posición terminal de las ramas... Podía encontrarse en varias partes del mundo.



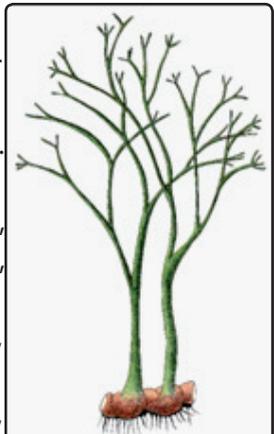
*Cooksonia*

*Rhynia gwynne-vaughanii* da un salto evolutivo más y presenta un tejido conductor más elaborado: la estela, compuesta de traqueidas anulares conductoras en su periferia y traqueidas indiferenciadas en el centro, todo rodeado de un "floema". Además se encontró una epidermis con estomas y células guarda (encargadas de la apertura y cierre estomático), lo que indica que realizaban la fotosíntesis en sus ramas; y una organización interna en parénquima.



*Rhynia gwynne-vaughanii*

*Horneophyton* es otro ejemplar de traqueófito de organización compleja. Presenta unos tallos de 15 a 20 cm de altura, ramificación dicotómica, formando un ángulo recto cada ramificación, rizomas postrados con rizoides enterrados, epidermis con estomas y células guarda, estela con proto y metaxilema,



*Horneophyton*

al igual que *Rhynia gwynne-vaughanii*, y ramas acabadas en un esporangio.

Entre todos estos traqueófitos primitivos cabe destacar el caso de un fósil viviente que tenemos el privilegio de albergar en nuestra península. Se trata de *Psilotum nudum*.

Fue incluido en el orden Riniópsidos pero se descartó como tal posteriormente, pasando a ser considerado como una línea descendiente de Riniópsidos. Presenta ramificación dicotómica tridimensional y porte arbustivo.

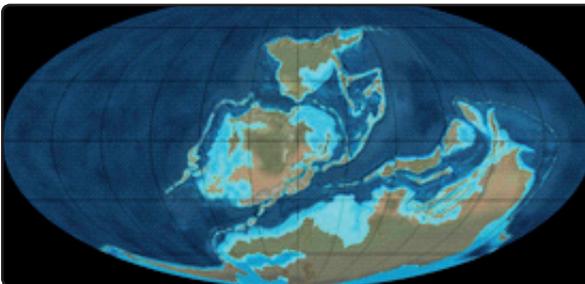
En conclusión, el paso a tierra de las plantas fue un proceso complejo, el cual requirió el desarrollo de una serie de estructuras en el ancestro común de plantas para que éste pudiera soportar las condiciones del medio aéreo; además de que se dieran una

serie de condiciones ambientales propicias. Pero una vez dado el paso a tierra, solo fue cuestión de que transcurrieran 100 millones de años para que se originaran los ancestros de las actuales plantas vasculares, en el periodo Devónico inferior, y apenas 60 millones de años para la aparición de la flora briofítica, en el periodo Silúrico.



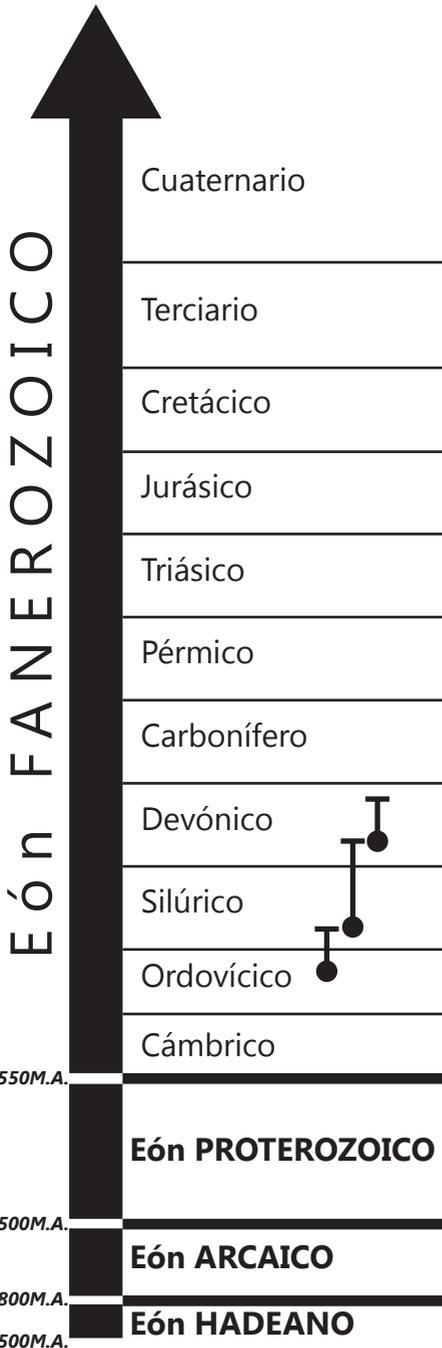
*Psilotum nudum*

34



*La Tierra  
en el  
Devónico*

Existe una cronología acerca de esta radiación evolutiva de las plantas, establecida en tres épocas:



### 1. Época Eoembriofítica

(*Ordovícico medio – Silúrico inferior (476 – 432 M.a.)*)

-Aparición de tétradas de pared resistente de esporopolenina.

### 2. Época Eotraqueofítica

(*Silúrico inferior – Devónico inferior (432 – 402 M.a.)*)

-Aumenta la aparición de esporas triletas en el registro fósil, con una mayor complejidad exterior. Evidencias de haces conductores, cutículas, estomas, etc.

### 3. Época Eutraqueofítica

(*Devónico medio – Devónico superior (389 – 354 M.a.)*)

-Aparición de esporas y microfósiles de esporófitos.

### Bibliografía (Biblioteca de Biología):

-*Evolución Vegetal* – José S. Carrión – Capítulo 9. Estante 47.

-*Plant fossils* – Christopher J. Cleal & Barry A. Thomas. Estante 12.

-*Curso de Botánica* – Díaz González – Tema 17. Estante 44.

*Yo, Robot.* Constituye una serie de relatos (9 en total) de una extensión a la que podría darse el calificativo de ideal. El volumen escasamente llega a las 350 páginas y en cada una de las historias (aparentemente) inconexas que lo componen, *Asimov* plantea una serie de paradojas que coquetean con sus tres famosas leyes de la robótica conjugadas con una evolución de la tecnología robótica a medida que se van sucediendo las páginas. Un libro de fácil lectura que a pesar de haberse escrito **hace 60 años** utiliza términos que no resultarán extraños para el lector.

El libro en sí es un análisis de una hipotética sociedad futura que convive con un ser a quién el hombre ha creado y que a pesar de su inteligencia superior y su nobleza por "naturaleza" está obligado a ser sometido, desterrado y a soportar un sentimiento de rechazo por parte de su creador.

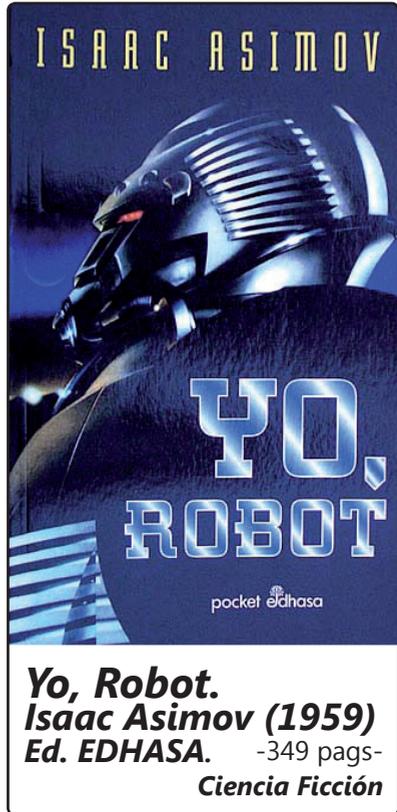
36

Parece que Asimov, se adelantó a ese principio de la robótica enunciado por el robotista japonés *Masahiro Mori* en los 70 llamado el **Valle Inquebrantable** o **Valle Inquietante** y en el que dice que tanto mayor será el sentimiento de rechazo por parte del ser humano cuanto más sutiles sean las diferencias de éste con una entidad robótica o de distinta naturaleza.

El título del libro fue llevado al cine por *Alex Proyas* en 2004 en una película que más que la adaptación de un escrito de *Asimov* era un anuncio publicitario de *Audi*. A pesar de eso, debe darse constancia de que dicho film está basado en otro relato de *Asimov* llamado *Caliban* y que se decidió darle el nombre de *Yo, Robot* porque resultaba más comercial.

Resumiendo; una obra excelente y totalmente esencial para los interesados del género y no tan interesados que lanza al lector un racimo de preguntas sobre un posible futuro que quizás, ninguno podamos vivir, bien porque nunca ocurra o bien porque la vida no nos da suficiente tiempo.

**LITERATURA**



## SONÁMBULA

---

*Aún deambulaba tranquila  
por los rincones de sus sueños,  
sintiendo el eco escalofriante,  
de la llamada de los muertos;  
Cuando, sus pies desnudos,  
sintieron la frialdad de la tierra,  
hecha calambre y mármol matinal.  
El dolor nunca fue tan agudo  
como cuando notó  
mil estrellas clavándose en el hueco de su nuca.  
Por un interminable segundo  
creyó estar dormida,  
después,  
sólo la oscuridad precedió  
al más terrible de los silencios.*

# LOS MALDITOS

---

*¡Abran las puertas! Miren como marcha ese alma de corazón despojado... Que ardan las antorchas e iluminen tan espinoso palacio. Que sus ojos observen cuántas almas vacías habitan infausta estancia.*

*De arcos sin vidriera asoman centenares de ojos risueños burlándose del nuevo visitante. Bienvenido seas al infierno de los no enamorados: de aquellos cuya esencia interna envolvieron en cristal, y al caerse ésta, se desvaneció cual mil pedazos se esparció su envoltura. No obstante aún portas en sangrante mano el único cristal que lograsteis salvar. Te hiere... te hiere y recuerda lo que fuiste... y lo que eres...*

*Aún marchas desafiante; aún marchas erguido. Pronto olvidarás galantes posturas: tu alma un día la regalasteis; ahora date por perdido.*

*No hay puertas ni ventanas donde huir; no hay escalas a las que aferrarse: condenado seas por siempre a vivir aquí, en el infierno de los Malditos.*

# TIBURÓN

**CINE**  
(*Jaws*)

*Steven Spielberg 1975*



En los 70 el cine tuvo un enorme punto de inflexión que determinaría su futuro hasta como lo conocemos hoy. Es hacia mediados de esta década donde florece una generación de jóvenes cineastas elegidos para

cambiar la historia del cine: Martin Scorsese, Francis Ford Coppola, Brian de Palma y un prometedor director que se convertiría en el más poderoso en el panorama internacional: **Steven Spielberg**.

39

En el verano de 1975 se estrenó Tiburón en todo el mundo siendo el resultado mucho más demoledor en taquilla de lo que todos esperaban y lanzando al estrellato al por entonces joven Steven Spielberg. *Jaws* (nombre original del film) se convirtió en la película más taquillera de la historia en ese momento y la primera en superar la recaudación de 100 millones de dólares; aún hoy sigue siendo considerada una obra de gran importancia. La BSO es imprescindible. Tiene el enorme acierto de relacionar la famosa melodía con la presencia del animal, (en ocasiones acompañando la secuencia con lo que sería la visión en primera persona del tiburón) por lo que crea ahí otro personaje y otro medio para crear pánico y angustia en el público.

La clave en este caso radica en que ataca a un miedo primitivo y psicológico, a lo indefenso que se siente el ser humano teniendo una masa de agua debajo, a lo imprevisible, a lo más profundo de nuestro ser que por muchos años que pasen seguirá existiendo igual; pocos han sabido captar para el cine ese tipo de miedo. En

años posteriores disminuyó el número de bañistas y aumentaron los casos de hidrofobia; además, por todo el globo se creó un odio irracional a los tiburones produciendo matanzas. Es tanto el pánico que hay hacia estos peces que el autor de la novela en la que se basó la película afirmó que nunca la habría escrito si hubiera conocido cómo eran realmente los hábitos del tiburón blanco.

Spielberg quería un elenco de actores no demasiado conocidos, ya que entendía que el protagonista era el animal. Esta fórmula la usaría luego en Jurassic Park. Para el papel de cazatiburones eligió a **Robert Shaw**, para el jefe de policía se decantó por **Roy Scheider** y como biólogo eligió a **Richard Dreyfuss**. Todos sin excepción bordan sus personajes y dejaron numerosas frases y escenas para la historia del cine.

40

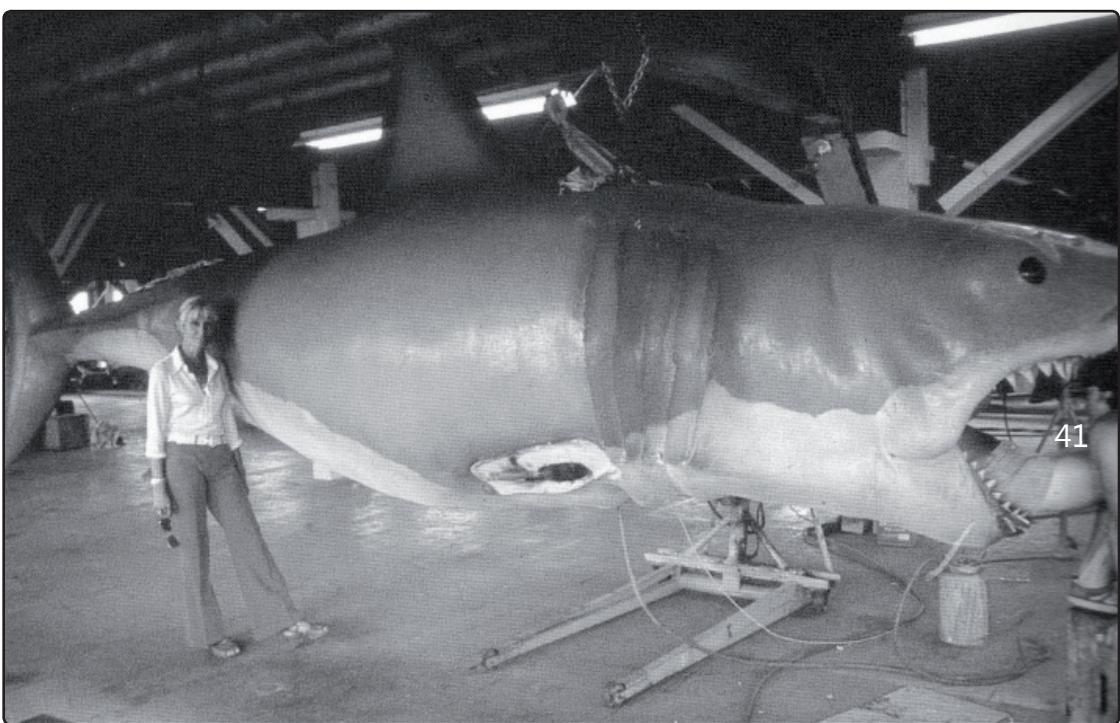
El rodaje fue mucho más largo y difícil de lo esperado debido a que muchas escenas se rodaban en alta mar; se tuvieron que invertir tanto más dinero como más tiempo del que les habían concedido en un principio. El tiburón mecánico se hundió en cuanto lo lanzaron al agua, esto provocó que Spielberg tuviera que echarle imaginación a las escenas en las que salía el animal y esto acabó siendo uno de los aciertos porque al tiburón apenas se le ve en la película. La mala relación entre algunos actores tensó considerablemente los meses que duró la producción.

Pero... ¿qué hay de verdad en tan magnífica película?

Tranquilos, no creo que un tiburón blanco mostrase ese apetito por un barco y sus ocupantes. Tampoco creo que un tiburón pueda



hundir un barco de ese tamaño. La cabeza del tiburón mecánico que usaron para la película es incoherente respecto al cuerpo, probablemente para aumentar la fiereza del tiburón. Pienso que un animal de este tipo no se asentaría en una zona donde no hay presas naturales como ocurre en esa zona de EEUU; lo de "probó carne humana y se convirtió en devorador de hombres" me parece algo exagerado. Baños tranquilos este verano.



La realidad de los tiburones es bien distinta.

Según un artículo publicado en **Conservation Biology**, en los últimos 200 años se ha perdido el 97% de los tiburones del Mediterráneo. En España, según datos de la organización conservacionista Oceana, más del 67% de la captura de los palangreros es de tiburones, frente al 27% que supone el pez espada y un porcentaje mínimo el atún. Más de 350.000 tiburones mueren al año en España por capturas pesqueras.

Por otro lado, las poblaciones de tiburón tigre, toro, arenoso y otros tiburones de agua salada han descendido en más de un 95 por ciento desde los años 70 .

En 2007 sólo hubo un ataque de tiburón con resultado mortal en todo el globo. Muchas más personas murieron por picadura de avispa por poner un simple ejemplo

***Alvaro Luna***

# EL CACTUS

De cómo la música ha ido degenerando

Sí, así es y no es sólo una impresión propia, es decir, opina del mismo modo mucha gente. Todos sabemos o debemos saber que antes de los 50' el rock fue el alimento de las almas más jóvenes, ya que en esos años de grandes aceleraciones sociales, industriales, económicas, etc., el rock'n'roll empezó a servir a la juventud de espejo, de identidad, de símbolo, de nexo entre diferentes capas sociales y entre razas. En los 60' todo empezó a diversificarse, a tomar un colorido musical genial, sobre todo en los colores más oscuros de piel, los 70'; ¿qué podemos decir de esa década? El rock engendra al rock duro, gracias a Led Zeppelin y a otras bandas con similares mutaciones musicales. Los 80' fueron la

época del pop comercial, del rock más reivindicativo, y en los 90' la criatura muere....

¿Qué dirección decide tomar la industria musical en esos años? Pues indudablemente la dirección que tomó toda la industria en general, hacia la calle 'consumismo' es decir, grupos de una sola canción, mucha estética y un nuevo cliente potencial: los jóvenes que

están entre los 14 y 17 aproximadamente, grupo social que a partir de los 90', gracias al crecimiento económico, tiene liquidez para comprar discos, por tanto vendámosle cualquier cosa.

Hagamos balance: todo sigue bien excepto la calidad musical; bueno, no importa: hay producto, hay demandante, hay dinero...

Hablando de l@s guiris... ¿a que sabéis qué tipo de



droga consume Amy Winehouse y que ha estado en hospitales ingresada? Seguro que habéis oído hablar de sus líos amorosos, etc.. ¿Pero sabe alguien cuántos discos ha editado esta chica? ¿Quiénes les ha influido (musicalmente hablando) en su personal estilo? ¿¿¿Frank Sinatra???? Pues sí, ¿os sorprende? Es inglesita y judía, con tan sólo dos discos en la calle; ¿cinco premios Grammy? ¡¡¡Oohhh!!! Increíble trayectoria, pero desgraciadamente más conocida por su vida privada, así que está claro que aquí lo que mola es la vida de los demás más que su talento, tanto es así que apostarí a que el gran éxito Rehab es una protesta rebelde de esta chica hacia todo esto y nadie se entera.

Aquí en nuestra castiza tierra, que es de lo que quería hablaros... dejando al margen al folklore, la copla, el respetable flamenco, a su hijo el flamenquito y a las demás expresiones populares de raíces hispanas, ¿qué tenemos?

Por un lado, el pop... "una chica mona que se quedó sola", en los 80', movía verdaderas masas y las discográficas engordaban... todo iba bien, pero como no supieron cuidar a la chavalita, pues eso... se quedó sola.

44

Llega la década del 2000 y ya todo empieza a oler mal. Como una apisonadora lenta pero aplastante llega la informática, y en pocos años acaba con la venta de discos. De repente salen unos cuantos tipos de debajo de las piedras diciendo que todo aquel que se descarga el disco de Hombres G es un delincuente, jajajaja... ¿¿¿pero quién se descarga eso??? O sea, que se acabó la gallina de los huevos de oro. Y ahora resulta que va a llegar la década del 2010 y el panorama musical está peor que nunca: los grupos son patéticos, la industria casi ni existe y el consumidor no tiene oídos y se traga lo que le metan... pa' cagarse.

Por lo que hoy día sólo sobreviven tres o cuatro grupitos de Pop: La Oreja de Van Gogh, Amaral, El Canto del Loco, Estopa, Perea, Melendi... ¡una pasada total! Nena Daconte, según varias publicaciones, es el "mejor grupo pop actual"... ¡así que esto es lo que hay en este país! Esto es todo. Pero claro que importa si en realidad lo que hoy le interesa al público NO son las composiciones, las letras o los arreglos, ni tan siquiera la calidad de los directos;

lo que a las masas les gusta es puramente la estética y la prensa rosa que originan estos individuos: si mean juntas en los baños de las discotecas, si se van unos con otros, si discuten, si se drogan, si se pegan... ¡¡¡Uffff!!! ¿¿Tenéis idea, amigos lectores, de quién compone en cada uno de los grupos mencionados?? Yo tampoco, pero seguro que sabéis cualquier chismorro sobre ellos...

Menos mal que nos queda la música independiente y los incombustibles grupos locales, que desde luego son en los que, yo al menos, confío para que no se nos caigan las orejas a aquellos que resistimos. Pero éstos requieren un pequeño esfuerzo, ya que hay que buscarlos, y para ello te tienes que mover, tienes que ir por los garitos cutres, baretos nocturnos y salas de conciertos que malviven, no busques en los stands de la Fnac o del Corte Inglés, no están...

Hay muchos músicos y grupos que ofrecen un amplio abanico de genialidad musical en todo el territorio españolito y que gracias a la "delincuencia internauta" podemos conocerles, podemos llegar a ellos...



¿Qué llevaba encima, además del arma homicida, el asesino de John Lennon cuando lo mató?

- a. Un crucifijo
- b. Un diario
- c. Un libro

¿Qué significa Bachata?

- a. Bebida parecida a la horchata
- b. Zapatilla en la jerga cubana
- c. Un baile sudamericano

45

**Soluciones a las preguntas de la sección "El Afinador"**

↪

**¿A quién le robó la novia Eric Clapton?**  
-George Harrison

**¿Quién le puso el apodo Slow Hand (mano lenta) a Eric Clapton?**  
-Giorgio Gomelsky

# La Púa Afilada

En la Púa Afilada cambiamos los chistes malos por algo más útil: unos cuantos acordes y cifrados interesantes. En este número os he puesto el tema More Than Words de los geniales Extreme, unos tipos de Boston que lo mismo son capaces de hacer el rock más duro como las baladas más empalagosas. Algunos de ellos estuvieron en el festival que se hizo en Sevilla "Leyendas de la Guitarra" creo que se llamaba. Fue increíble, pero nunca se volvió a repetir nada por el estilo...

Tuning: Eb Ab Db Gb Bb Eb (standerd 1/2 step down)  
Extreme / More Than Words

INTRO:

46

	G	G/B	Cadd9		Am7		C		Dsus4	G
	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
e:	---	3-----	3-----	----	0-----	3-0-----	----	0-----	3-0-----	----
B:	---	3-x-3-----	3-x-3-----	----	3-x-----	3-3-x-1-----	----	1-x-1-1-1-1-x-1-----	----	1-x-3-----
G:	---	0-x-0-----	0-x-0-----	----	0-x-----	0-0-x-0-----	----	0-x-0-0-0-0-x-0-----	----	0-x-2-----
D:	---	x-----	x-----	----	x-----	x-----	----	x-----	x-----	0-----
A:	---	-----	2-----	3-----	-----	3-----	3-----	0-----	-----	0-----
E:	---	3-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3-----

		G/B	Cadd9		Am7		C		Dsus4	G
		+	+	+	+	+	+	+	+	+
e:		---	3-----	3-----	----	0-----	3-0-----	----	0-----	3-0-----
B:		---	3-x-3-----	3-x-3-----	----	3-x-----	3-3-x-1-----	----	1-x-1-1-1-1-x-1-----	----
G:		---	0-x-0-----	0-x-0-----	----	0-x-----	0-0-x-0-----	----	0-x-2-----	2-x-0-----
D:		---	x-----	x-----	----	x-----	x-----	----	x-----	0-----
A:		---	-----	2-----	3-----	-----	3-----	3-----	0-----	-----
E:		---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	3-----

This is the verse tab:

			sayin' I love you		is not the words I		want to hear from
	G	G/B	Cadd9		Am7		C
	+	+	+	+	+	+	+
e:	---	3-----	3-----	----	0-----	3-0-----	----
B:	---	3-x-3-----	3-x-3-----	----	3-x-----	3-3-x-1-----	----
G:	---	0-x-0-----	0-x-0-----	----	0-x-----	0-0-x-0-----	----
D:	---	x-----	x-----	----	x-----	x-----	----
A:	---	-----	2-----	3-----	-----	3-----	3-----
E:	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----

you it's not that I want to not to say but if you only

G/B Cadd9 Am7 C Dsus4 Em

+ + + + + + + + + + + + + + + +

e:---3-----3-----|---0-----3-0-----|---0-----3-0-----|---0---2---3-----|

B:---3-x-3---3-x-3-|---3-x---3-3-x-1-|---1-x-1-1-1-x-1-|---1-x-3---3-x-0-|

G:---0-x-0---0-x-0-|---0-x---0-0-x-0-|---0-x-0-0-0-x-0-|---0-x-2---2-x-0-|

D:---x-----x---|---x-----x---|---x-----x---|---x---0---x---|

A:---2-----3-|---3---3---0-|---0-----3-|-----|

E:-----|-----|-----|-----0-

knew how easy it would be to show me how you

Em/B C D G D/F# Em

+ + + + + + + + + + + + + + + +

e:---0-----0-----|---0-----3-0-----|---2---2---2---3-|---3---2-----|

B:---0-x-0---0-x-1-|---1-x---1-1-x---|---3---x-3---3-x-3-|---3---3---3---0-|

G:---0-x-0---0-x-0-|---0-x---0-0-x---|---2---x-2---2-x-0-|---0---2---2---0-|

D:---x-----x---|---x-----x---|---0---x-0---0-x---|---0-----|

A:---2-----3-|---3---3---3-|-----|-----|

E:-----|-----|-----3-|---3---2---2---0-

feel more than words is all you have to do to make it real

C Am7 D G7 G7/B C

+ + + + + + + + + + + + + + + +

e:---0-----0-----|---0-----3-0-----|---2---2---2---1-|---1-----1-----|

B:---0-x---1-x-1-|---1-x---1-1-x---|---3---x-3---3-x-0-|---0---0---0---1-|

G:---0-x---0-x-0-|---0-x---0-0-x---|---2---x-2---2-x-0-|---0---0---0---0-|

D:---x-----x---|---x-----x---|---0---x-0---0-x---|---0-----|

A:---3-----0-|---0---0---0-|---0---0---0-x---|---2-----3-|

E:-----|-----|-----3-|---3-----|

then you wouldn't have to say that you love me cause

Am7 G G6 Em G/B Em G/B

+ + + + + + + + + + + + + + + +

e:---0-----3-0-----|---3-----3-0-----|---3-----3-0---3-|---3---3---3-----|

B:---1-x---1-1-x-1-|---1-x---1-1-x---|---3-x---3-3-x-3-|---x-3-x-3-x-3-x-|

G:---0-x---0-0-x-0-|---0-x---0-0-x---|---0-x-0-0-x-0-|---x-0-x-0-x-0-x-|

D:---x-----x---|---x-----x---|---x-----x-2-|---x---x-2-x---x-|

A:---3-----0-|---0---0---0-|-----|---2-----2-----|

E:-----|-----3-|-----3-3-----|-----|

I'd already...

C D

+ + + + + + + +

e:--^0-----|--^2-----|

B:--^1-----|--^3-----|

G:--^0-----|--^2-----|

D:--^2-----|--^0-----|

A:--^3-----|-----|

E:-----|-----|

This is the chorus tab:

```

      know      what      would      you      do      if my heart were torn in two
      G      G/B      G      G/B      D      C      G/B Am7      C
      +      +      +      +      +      +      +      +      +      +      +      +
e:---3-----3-----|---3-----3-----|-----2---2-2-----|-----3-----|
B:---3-x-3---3-x-3-|---3-x-3---3-x-|---3---3---3-3---1-|-x-0-x---1-1-x-1-|
G:---0-x-0---0-x-0-|---0-x-0---0-x-|---2---2---2-2---0-|-x-0-x-0---x-0-|
D:---x-----x---|---x-----x---|-0-----0-0-----|-x---x-----x---|
A:-----2-----|-----2-----|-----3-|-2---0-----3-|
E:-3-----3-|-|-----|-----|-----|

```

```

      more than words to show you      feel that your love for me is
      G/B Am7      D      D7      G
      +      +      +      +      +      +      +      +      +      +      +
e:---0---0-0---0-|---0---0-3---0-|---0---3-0---2-|---2---2---2-----|
B:---1-x---1-1-x-1-|---1-x-1-x-3-x-1-|---1-x---1-1-x-3-|-x-3-x-1-x-1-x-|
G:---0-x---0-0-x-0-|---0-x-0-x-0-x-0-|---0-x---0-0-x-2-|-x-2-x-2-x-2-x-|
D:---x-----x---|---x---x---x-|---x-----x-0-|-x-0-x-0-x-0-x-|
A:-----3-3---3-|---3---3---2---0-|---0---0-0-----|-----|
E:-----|-----|-----|-----3-|

```

48

```

      real      what would      you      say      if I took those words away
      G/B      G      G/B      D      C      G/B Am7      C
      +      +      +      +      +      +      +      +      +      +      +
e:---3-----3-----|---3-----3-----|---2---2-2-----|-----3-----|
B:---3-x-3---3-x-3-|---3-x-3---3-x-|---3---3---3-3---1-|-x-0-x---1-1-x-1-|
G:---0-x-0---0-x-0-|---0-x-0---0-x-|---2---2---2-2---0-|-x-0-x-0---x-0-|
D:---x-----x---|---x-----x---|-0-----0-0-----|-x---x-----x---|
A:-----2-----|-----2-----|-----3-|-2---0-----3-|
E:-----3-|-|-----|-----|-----|

```

```

      then you couldn't make things new just by sayin' I love you
      G/B Am7      D
      +      +      +      +      +      +      +      +      +
e:---0---0-0---0-|---0---0-3---0-|---0---3-0---^2-|-----|
B:---1-x---1-1-x-1-|---1-x-1-x-3-x-1-|---1-x---1-1-x-^3-|-----|
G:---0-x---0-0-x-0-|---0-x-0-x-0-x-0-|---0-x---0-0-x-^2-|-----|
D:---x-----x---|---x---x---x-|---x-----x-^0-|-----|
A:-----3-3---3-|---3---3---2---0-|---0---0-0-----|-----|
E:-----|-----|-----|-----|

```

## Entrevista a:



### 1. ¿De dónde sale el nombre?

*Podríamos decir que es una protesta hacia un cambio generacional, un cambio en los valores... es algo que también intentamos reflejar en las canciones.*

### 2. Principales influencias:

*Calamaro, Platero y tú, AC/DC, Rolling Stones, Chuck Berry, Jerry Lee.*

### 3. Formación, nombres, ocupación fuera de La Ultima Peseta e instrumentos:

*Simón: guitarra y voz, y fuera del grupo es Técnico de Sonido.*

*Pablo: batería, y estudia Biología.*

*Franki: bajista, es productor y estudia sonido. Según los entrevistados también "vago y maleante" (y según mi propia opinión, creo que entonces debe ser un buen bajista...).*

*Luis: guitarra y coros, y estudia Magisterio Musical.*

*Julito: Road Manager.*

### 4. ¿Cuánto tiempo lleváis con esta formación?

*Dos años (risas)..... según Julito, ¡ya es suficiente deberían dejarlo ya!*

### 5. ¿De dónde sois?

*De Sevilla.*

### 6. ¿...una meta musical?

*Llenar una sala de conciertos importante.*

**7. ¿A dónde pretendéis llegar?**

*A esa sala.*

**8. ¿Fnac o manta?**

*Fnac.*

**9. ¿SGAE o P2P?**

*P2P.*

**10. ¿Creéis que realmente es la piratería y la descarga las que están hundiendo la música?**

*No, todo lo contrario: fomenta el desarrollo de nuevos caminos musicales.*

**11. ¿Creéis que el público está educado para saber qué es lo que escucha? En otras palabras... ¿la gente se traga lo que les metan, o saben distinguir?**

*No, no está educado musicalmente. Sí, se tragan lo que les metan.*

**12. ¿Entonces el poder es de la industria musical o de los movimientos culturales musicales?**

*Al 50%.*

**13. ¿Alguna versión?**

*Cocaine, de Clapton.*

*Maneras de vivir, de Leño.*

**14. ¿Algún tema en inglés?**

*Cocaine.*

**15. ¿Con quién os gustaría compartir escenario?**

*Calamaro, Fito, Rosendo, Manu Chao, todos a la vez.*

**16. ¿Tocáis por amor al arte?**

*Sí... rotundo.*

**17. ¿Un buen curro estable o una gran oferta discográfica?**

*Una gran oferta discográfica.*

**18. ¿Que contáis en vuestras canciones?**

**Espontáneamente..... entre risas:**

*"- Lo que tú quieras escuchar nenaaaaaaa".*



**19. ¿Qué os a dado hasta ahora la música?**

*Momentos.....Julito.*

*Ilusión.....Pablo.*

**20. ¿Qué esperáis de ella?**

*Que nos mantenga vivos.....opina Pablo.*

*Que no nos mate.....apunta Julito.*

**21. Próximo concierto y próximo proyecto (grabación, etc.):**

*27 de febrero en San Fernando.*

*28 de febrero en la Sala Malandar.*

*15 de marzo en El Arahál.*

*20 de marzo en Almería.*

*21 de marzo en Murcia.*

*3 de abril en la Sala Fun Club.*



¿Cansado de “cocletas”, empanadillas, Nuguets y demás derivados del cartón prensado?

¿echas de menos la cocina de tu querida madre?

TENEMOS LA SOLUCIÓN

# BIO-RECETAS

*Una solución saludable y asequible a los problemas económicos y alimenticios de los ~~vagos~~ estudiantes de hoy*

**NOTA SIN IMPORTANCIA** (por eso la ponemos tan pequeña): *Drosophila no se responsabiliza de los posibles efectos secundarios que puede tener el experimentar con alimentos así como de los posibles entaponamientos arteriales que puedan manifestar los usuarios de esta sección tras una ingesta masiva de las propuestas aquí referidas.*

52

¿Alguna vez te has visto con el frigorífico vacío y se te ha ocurrido fabricarte algo que después resultó comestible?

# ¡ENVIANOSLO!

Y APARECERÁ EN EL PRÓXIMO NÚMERO

[sugerencias@drosophila.tk](mailto:sugerencias@drosophila.tk)

Este mes...

**Caramelos**  
de **Naranja**  
(Estilo Mandarín)

Enviada por:

**Ignacio Castaño Siva**

# Caramelos de Naranja

(Estilo Mandarin)

## Ingredientes:

- Licas naranjas (cuatlo basta)
- Azúcal
- Agua
- Palo de Canela

## Mateliales:

- Cuchala de palo
- Saltén glande
- Cuchilio (la cosa de coltal)
- Esculidol
- Fiamblela o lesipiente plástico
- Fuente de calol

## Lealisación:

53 Pelamos las naranjas con el cuchilio haciendo un colte limpio de la manela tladicional. Una vez tengamos coltada la cáscala, la tloceamos en lectangulitos de 0'5x2 cm aploximadamente.

Metel todos los tlocitos en una fiamblela llena de agua, y dejal ahí cuatlo o cinco días (a mayol númelo de días, menol acidez). Acuéldate de cambial el agua tles veces al día.

Pasados los días esculil bien los tlocitos. Ahola cogemos azúcal hasta que el peso sea igual al de los pedacitos, y echamos ambos en una saltén glande a fuego medio. No dejal de lemovel-los con una cuchala de palo hasta que el azúcal pegalse como costla. Si quiele, tú puedes echal-le un poco de canela en lama.

Pol último, dejal enflial y metel-lo en un tal-lo pala gualdal-lo. No te olvides de coméltelo.

Actas Definitivas del Concurso de Drosophila  
Primera Convocatoria

| Nombre                                | Nota | Posición       |
|---------------------------------------|------|----------------|
| Ana del Carmen<br>Moreno Oliveira (*) | 4,5  | 1 <sup>a</sup> |
| Eduardo Bazo<br>Coronilla             | 4,4  | 2 <sup>a</sup> |
| Enrique Benítez (*)                   | 4,5  | 1 <sup>a</sup> |
| Eva M <sup>a</sup> Puertas<br>Morales | 2,7  | 3 <sup>a</sup> |

Todos aquellos participantes que tengan a la derecha de su nombre un asterisco (\*) es porque actualmente se encuentran en situación de empate. Esta incidencia será resuelta mediante sorteo, el cual será de entrada libre. Después del mismo, se procederá a la ceremonia de entrega de premios.

Matriculados: 500

No presentados: 496

54 Porcentaje de NO presentados: **99'2 %** (como en la vida real)

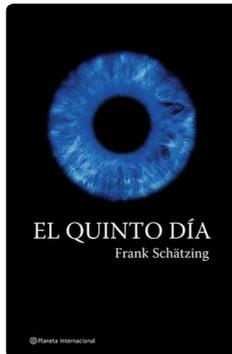
Aprobados: 0

**TODOS LOS PARTICIPANTES EN EL CONCURSO HAN GANADO UNA CAMISETA DE LA REVISTA COMO ESTA:**

**Y EL GANADOR, ADEMÁS...**

**EL QUINTO DÍA**  
DE Frank Schätzing

LA **NOVELA** DE  
**CIENCIA-FICCIÓN** QUE  
NO PUEDE FALTAR A  
**NINGÚN BIÓLOGO**



Pecho



Espalda

# PASATIEMPOS

Ángel Armesto García

MorfoSopa...

## FOLIAR

*¡Encuentra 13 tipos de  
hojas simples!*

|   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U | E | R | E | B | O | V | A | D | A | P | Ñ | Y | F |
| F | V | O | L | D | S | C | D | D | E | G | N | B | M |
| C | T | A | I | T | G | P | A | L | M | L | K | H | X |
| A | C | Z | P | B | U | L | T | D | R | Q | H | A | G |
| I | L | E | T | R | O | A | S | I | O | V | W | J | T |
| W | I | A | I | E | D | J | A | S | F | A | D | R | K |
| K | N | G | C | A | O | F | H | X | I | D | I | A | T |
| L | E | N | A | U | L | Y | L | H | S | A | L | L | I |
| V | A | O | M | I | L | M | E | O | N | V | J | U | Z |
| L | R | L | J | A | I | N | J | G | E | O | N | C | W |
| B | X | B | Ñ | F | C | K | U | Ñ | K | B | R | I | H |
| I | L | O | Y | P | R | L | O | C | T | O | O | C | P |
| R | M | P | D | S | A | G | I | T | A | D | A | A | Z |
| G | Q | H | A | R | Z | S | N | Q | M | E | I | N | D |

# El Descubrimientizador

*¡Une cada científico con su correspondiente logro!*

Griffith >

<Descubre la *Vibrio cholerae*

Gould >

<Descubre el "Principio Transformante"

Koch >

<Fundador de la embriología

Von Baer >

<Teoría sintética de la Evolución

Dobzhansky >

<Teoría del Equilibrio Puntuado

Haldane >

<Teoría de la

Zimmermann >

<Confundador de la genética de

Margulis >

poblaciones <Teoría telomática

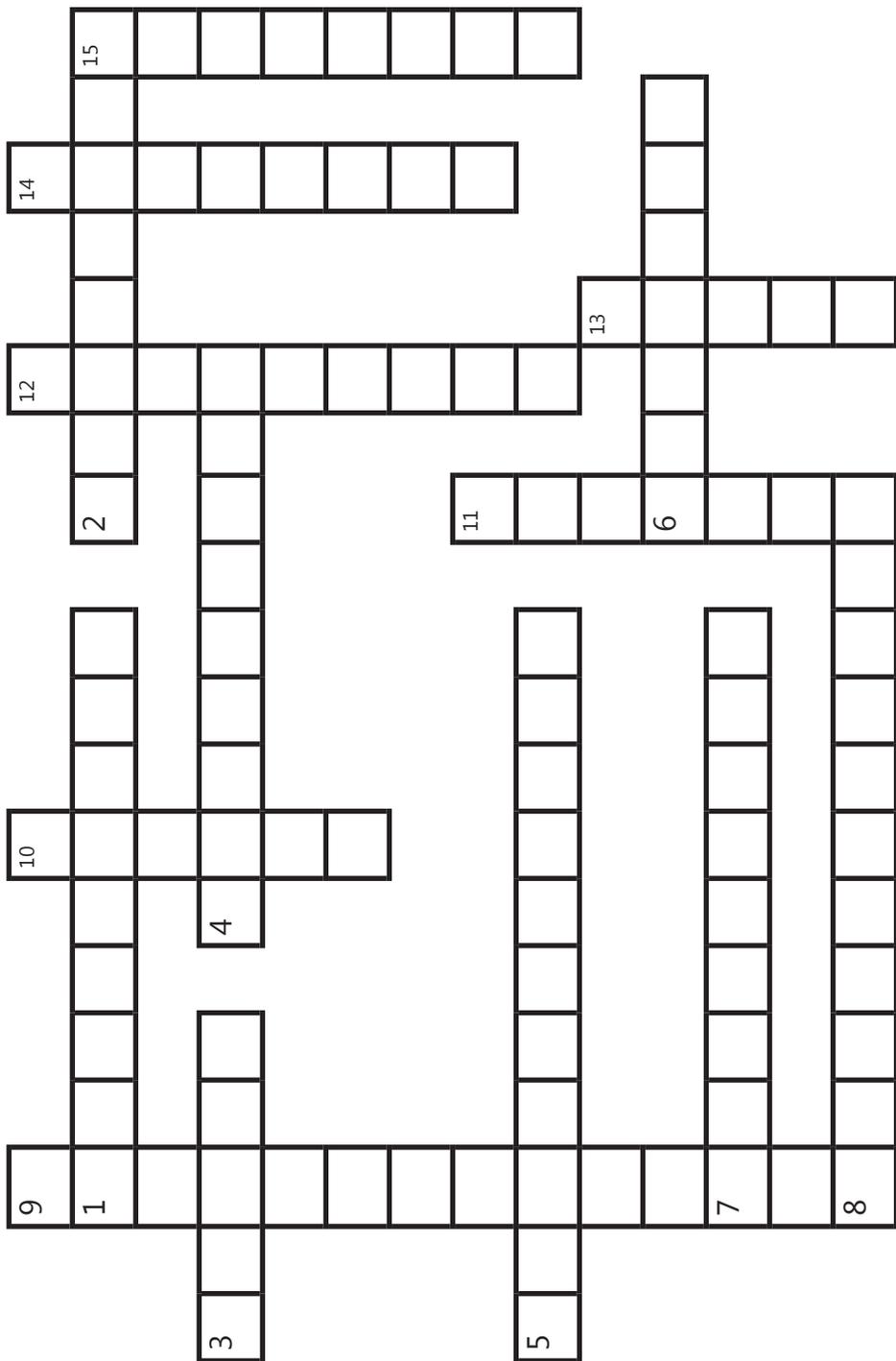
# AUTODEFINIDO

## HORIZONTALES

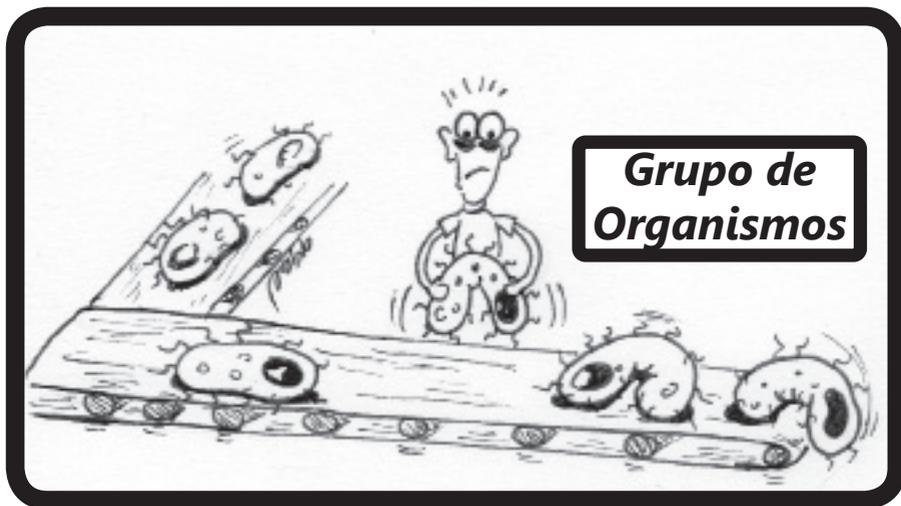
- 1./ Grupo de amniotas que se caracteriza por tener dos pares de aperturas temporales.
- 2./ Conjunto de zonas del aire, suelo y agua ocupadas por seres vivos.
- 3./ Capa más externa de la pared corporal de los moluscos, encargada de secretar la concha.
- 4./ Peces óseos cuya vejiga natatoria está conectada con el tubo digestivo.
- 5./ Grupo de cordados también conocidos como tunicados.
6. / Estructura de fijación similar a una raíz, presente en hongos y plantas no vasculares.
- 7./ Membrana que rodea a las fibras musculares.
- 8./ Fenómeno por el cual el número de veces que una célula puede dividirse disminuye.

## VERTICALES

- 9./ Zona anterior de la glándula hipofisis.
- 10./ Unidad viral mínima capaz de infectar a una célula.
- 11./ Unidad funcional del riñón de reptiles, aves y mamíferos.
- 12./ Mamífero no placentario cuya hembra pone huevos.
- 13./ Bacterias esféricas.
- 14./ Espacio lleno de sangre dentro de los tejidos.
- 15./ Estructura con funciones similares, pero de origen evolutivo diferente.



# Biojeroglíficos

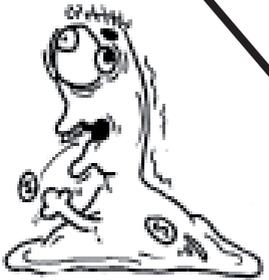


59





**¡Kiii-LLÓ!**



*¡Déjate de tonterías! Mán  
dicho que estás traficando  
con hormonas.*

*Hostia  
tronco, vaya susto*



*¿Quéé diseé killo? Mira  
payaso a mi no me vengas con  
pamplinas que yo  
no trafico ni ná  
de ná. Me río en  
tu cara payaso*



*¿Payaso?  
Yu torkin' to mi? Ju de  
fak duyu zink  
yur torkin to?*

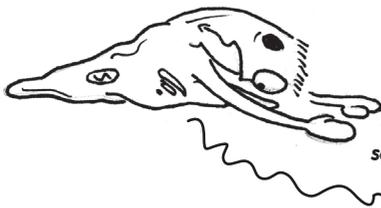




¡Glup!

Venga listillo, riete... ¿no soy un payaso? pues venga riete. ¿No te hago gracia? ¿eh? Lamecolillas ¿no te hago gracia?

Vamos arrodillate y suplica por tu vida. ¡¡Résale a la sélula que te gemó!!



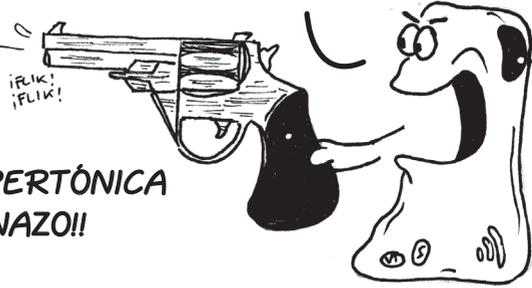
Célula Madre que estás en el Humus, santificado sea tu Golgi...

¡¡ARRGGHH!!

Jajaja... no sea exagerao que no te via matá. Solo é awita del mar



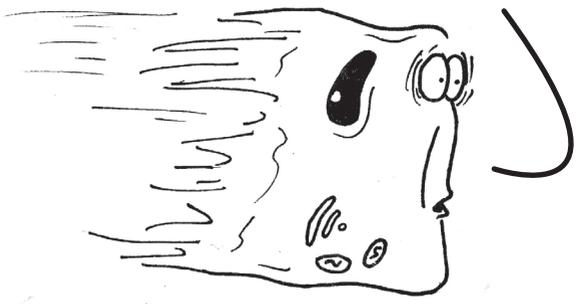
¡¡ES HIPERTÓNICA MAMONAZO!!



Lo pagarás caro tío, me queao con tu cara



Hostia que la líao, la líao, la líao...





# MASHI KUNA

## Asociación Benéfica

Un biólogo es la criatura más polivalente y versátil que existe; tanto te monta un guiso de papas, como te realiza una Chicuadrado, como te muestrea la flora, fauna y genotecas de una marisma... Bueno, ahora hemos descubierto que también sabemos crear una ONG. Si es que... Como diría Gimli en plural: "¡¡¡Somos una mina!!!" No me extraña que la Obregón llegara tan lejos (no me peguéis porfi). Bueno, os comento a grandes rasgos:

62

"*Mashi Kuna*" es una Asociación Benéfica No Lucrativa formada por un grupo de biólogos de la Universidad de Sevilla que hemos tenido la inmensa suerte de conocer tanto la inmensa e hiperbiodiversa selva amazónica de Ecuador, como la rica y hospitalaria cultura de sus maravillosos habitantes: los *Kichwa*.

Seguro que os habréis preguntado: ¿Qué significará "*Mashi Kuna*"?... Pues bien, "*Mashi Kuna*" significa "AMIGOS"; y aunque parezca un nombre con un significado simple, nos costó mucho trabajo decidirlo, porque eran muchos y muy diversos los sentimientos y las sensaciones que nos trajimos de recuerdo del nuevo continente. Esto, junto al artículo de Carlos Rivero y el "opening" de Tsalawaly de la anterior revista, tiene que teneros ya loquitos por ir. No es para menos amigos míos, no es para menos.

Durante el verano del año 2008, convivimos con la *Comunidad Kichwa Etnoecológica Pablo López Oglán Alto (CEPLOA)*, en su mayoría habitantes de Arajuno y Puyo, pueblos pertenecientes a la región Pastaza del oriente de Ecuador; y vivimos su delicada

situación económica y política muy de cerca. Por ello, al regresar de nuestro periplo intercontinental decidimos crear la Asociación Benéfica No Lucrativa "*Mashi Kuna*", para ayudarles tanto de forma económica como con proyectos de cooperación al desarrollo, con la finalidad de potenciar el desarrollo sostenible de su pueblo y ayudarles en su lucha contra las empresas madereras y petrolíferas, que hacen peligrar el "*SUMAK KAWSAY*" o "*BUEN VIVIR*" en armonía con la selva, que llevan practicando desde tiempos inmemoriales.

Nuestra primera campaña benéfica fue en Navidad, que a petición de los miembros del CEPLOA, recaudamos 450€ en la Facultad de Biología y por el Campus de Reina Mercedes que enviamos íntegros a Fernando Pico, nuestro contacto de la Universidad Central de Ecuador, que organizó una fiesta por todo lo alto llevando víveres a los adultos, y juguetes y caramelos a los críos de las 6 comunidades del cantón de Arajuno. La fiesta navideña fue todo un éxito, por ello os damos las gracias a todos por ayudarnos a darles una bonita Navidad a unos lindísimos críos.

Ahora nos encontramos en trámites burocráticos para la legalización de nuestra asociación benéfica en el registro de Entidades y Asociaciones de la Junta de Andalucía. Es complejo y llevamos ya 3 meses luchando, pero cuando lo tengamos todo terminado





os lo comunicaremos por si queréis colaborar con nosotros de cualquiera de las formas que podáis.

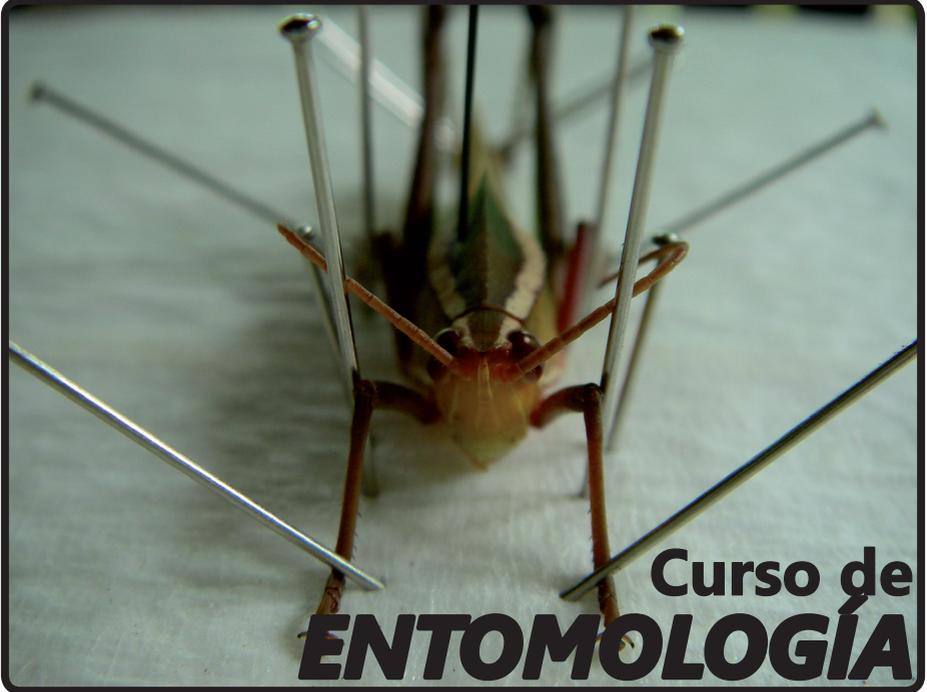
De parte de todos los socios fundadores de *Mashi Kuna*: ¡SUMAK PAKARACHU, SHUK PUNCHAKAMA! (muchísimas Gracias y hasta pronto).

64

<http://institucional.us.es/mashikuna>



# AMAZONAS



65

¡Hola compañeros y compañeras de biología!

Seguramente ya estáis enterados de que se está organizando el próximo curso en la Amazonía ecuatoriana, en la estación científica *Juri Juri Kawsay*. Muchos sois ya los que os habéis apuntado y estáis organizando el tema del vuelo, las vacunas, los materiales y asistiendo a más de una reunión informativa, además de estar visitando los sitios web encargados de manteneros más o menos informados: el **foro del Aula de Senderismo de Biología** y la **web de la asociación benéfica no lucrativa *Mashi Kuna*** ("Amigos de Arajuno").

*Drosophila* no quería ser menos, por tanto hemos decidido aportar nuestro granito de arena y contaros los cursos que estuvieron realizando en la selva los anteriores grupos de "amazónicos".

**Nota: el curso citado se refiere a la experiencia de un miembro del grupo de Septiembre.**

## Curso de entomología.

El curso de entomología (estudio de insectos y otros artrópodos, para el que no lo sepa) se distribuyó en tres días.

### ***Primer día.***

El primer día consistió en capturar una gran cantidad de *bichos* para repasar los caracteres taxonómicos que nos indican el orden al que pertenecen e identificarlos en tales órdenes. Para algunos fue uno de los días más entretenidos y animados, pues aprendieron que las apariencias engañan, sobre todo en la selva amazónica.

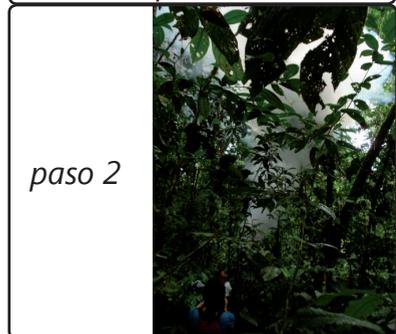
Lo primero de todo que habría que citar son los métodos de captura de insectos, ya que, ¿de qué manera se puede capturar una gran cantidad de bichos? Muy sencillo.

Paso nº 1: extender una gran tela, con un recipiente acoplado en el centro, bajo los árboles.

Paso nº 2: Una vez amarradas las cuatro esquinas de la tela a los árboles más cercanos, y quedando bien extendida, se procede a fumigar hacia el dosel arbóreo, hacia arriba.



*paso 1*



*paso 2*

Hecho esto, nos retiramos durante un rato a disfrutar de la naturaleza, de los compañeros, de los baños en el río Oglán y volvemos al lugar donde quedaron las telas, encontrándolas llenas de bichos muertos. Por ello:

Paso nº 3: Se sueltan las telas y se levantan formando un embudo hacia el centro, donde se encuentra el recipiente colector de insectos. Acto seguido, tras recoger el material, los insectos capturados se ponen en alcohol.

Después montamos el laboratorio y preparamos el material: pinzas de relojero, bandejas, aguja enmangada o lanceta, agua, cuaderno, lápiz o boli, cámara de fotos...



Una vez listo el laboratorio, en grupos de 4 ó 5 personas, procedemos a la separación e identificación de bichos.

67

Algunos grupos de insectos eran bastante evidentes, se pudieron encontrar saltamontes de todos los tipos, mantis religiosas, escarabajos, arañas... pero también otros grupos a los que quizá no estamos tan acostumbrados a ver a diario, como por ejemplo:



*Escorpiones*



O... saltamontes gigantes como éste que les hizo una visita matutina un buen día al grupo de septiembre.

68



*Escolopendras tan fascinantes como esta:*



*Opiliones:*



*Insectos miméticos como este saltamontes cabezón, el cual simula un mayor tamaño al presentar una cabeza tan grande y evita a los depredadores (éste en particular sólo era una ninfa)*



*También hormigas  
comunes como ésta.*

*O quizá no sea una  
hormiga...*

*Hemípteros  
(chinchas)  
raras como  
ésta, única en la  
zona tropical al  
parecer.*

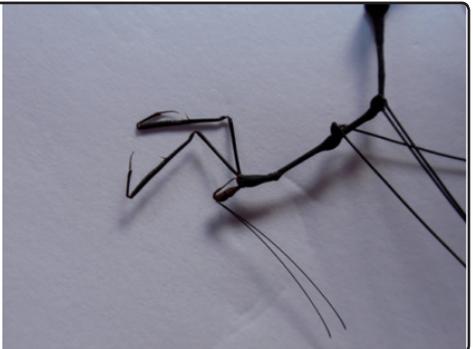


70



*Hormigas (de  
las de verdad),  
tan bien  
protegidas como  
ésta.*

*Insectos palo...  
O no...*





*Más  
insectos  
palo...*

Y un largo etcétera.

Además de la identificación de

insectos y otros bichos, se realizó una incursión nocturna por uno de los senderos a los que había acceso.



*Insectos  
hoja...*

71

Algunos diréis: qué cague, ¿no? Meterse en la selva por la noche.

Algunos pensábamos lo mismo, pero una vez lo haces ya no hay nada que temer; lo más importante quizá sea no olvidarte de tu linterna frontal. Además, el motivo de dicha incursión era encontrar muchos más bichos, puesto que la mayoría salen por la noche.

Así pues se encontraron tarántulas tan increíbles como ésta: —

Escorpiones, grillos, opiliones, saltamontes...

Pero si quieres ver bichos chulos de verdad por la noche, lo que hay que



hacer es montar una trampa de luz...

Con una tela blanca extendida y una luz potente, puedes prepararte a ver lo nunca visto en bichos.

Como esta polilla esfingida:



Preciosa, ¿verdad?  
O esta hormiga león (orden Neuroptera).

Nunca probéis a que os pegue un bocado.



72

### ***Segundo día.***

El segundo día del curso de entomología tenía por objetivo evaluar la calidad del agua del río Oglán mediante bioindicadores. ¿Y qué es un bioindicador? Pues no son más que una serie de organismos que sólo pueden vivir a unas determinadas condiciones ambientales; por ejemplo en aguas muy limpias, o en un rango determinado de contenido en oxígeno o tolerando ciertos contaminantes, etc.

Para ello hay que capturar los insectos y larvas que puedan encontrarse en el agua.



La captura se realiza con una red en portería y una red en embudo.

Con la red en embudo se recogen los bichos que puedan estar en superficie o a la vista.

La red en portería se colocaba extendida verticalmente en el agua, en un punto hacia el que fuera la corriente. Un compañero debía sujetarla por los palos mientras que otro removía las piedras del fondo unos centímetros más arriba. La corriente se encargaba de llevar hacia la red todo lo que se levantara.



Recogidas las muestras en las redes, son depositadas en bandejas para que otros compañeros separen las larvas y los bichos que pudieran encontrar y los reunieran según la especie o si eran similares morfológicamente.



Después llevamos las muestras al "laboratorio", donde separamos, identificamos (con claves de identificación) y contamos cada larva e insecto encontrado. En función de esto, con una tabla de comparación de cada familia, género o especie con la calidad del agua establecemos una relación entre las especies encontradas y el porcentaje de contaminación del agua. Después, calculando la media entre los porcentajes anteriores, podemos establecer la calidad del agua en función

de la cantidad y tipos de larva e insecto encontrados.

Acto seguido, realizamos una exposición de lo que hemos encontrado, describiendo cada bicho, el procedimiento por el cual hallamos el porcentaje de calidad del agua y la calidad del agua del río Oglán.



Para aquellos que vayáis el próximo verano, os adelantamos que es bastante buena ;-)

### ***Tercer día.***

74

El tercer día es algo más light que los anteriores, puesto que fueron un poco intensivos, como habréis observado. Se capturan algunos insectos, bien con la mano o con trampas, y se introducen en alcohol para después hacer las siguientes preparaciones o insectarios empleando agujas entomológicas.



Después de esto, se dan unas nociones sobre Lepidópteros (mariposas y polillas) con algunos ejemplares disecados, como esta bonita Morpho.

Podían encontrarse muchas de éstas revoloteando sobre el río. Según los indígenas kichwa



nunca se deben seguir, pues llevan siempre a la madriguera de una serpiente X, una de las más venenosas de la Amazonía.

Las mariposas suelen salir en días soleados y revolotean por zonas abiertas de los ríos. Se dice que si en un día soleado orinas en la orilla del río, acuden montones de mariposas para beber y aprovechar las sales minerales de la orina.



En la fotografía siguiente nadie orinó sobre esa roca, o no tenemos constancia de ello. El caso es que se congregaron unas cuantas de estas haditas anaranjadas, en lo que parece ser una cópula colectiva.

Y no podíamos concluir este artículo sin contar ***La Leyenda de la Machaca.***

Según los indígenas, existe un insecto en la selva que si te pica te infecta con su veneno y que sólo se puede eliminar de una manera... haciendo el amor (vamos a ser finos y bien hablados).

Quizá por esto, nos comentaban, todos los que van a la Amazonía están deseando ser picados por la Machaca. Sin más, nos despedimos de vosotros.



Procurad que no os pique la Machaca si vais por allí (o sí...).

76

**Carlos Manuel Rivero Núñez**

# GUÍA DE VIAJES

## *Y después del Oglán ¿que? 2ªParte*

Antes de aconsejar lugares que visitar, creo que sería más recomendable aconsejar sobre cómo visitarlos, es decir, cómo afrontar un viaje en este país.

Los ecuatorianos son gente muy pacífica, de hecho son de los inmigrantes preferidos para trabajar en nuestro país debido a su tranquilidad y respetuosidad, así como al buen trato que dan siempre a las personas con las que tratan. Pero no debemos

olvidar que Ecuador es un país tercermundista y que el ingenio de algunas personas para engañar o robar a los “gringos” puede ser espectacular.

Basta seguir unas normas muy básicas y que además son aconsejables en todos los países, incluyendo también España:

- No es buena idea llevar todo el dinero en el mismo sitio, bolso o cartera, procurando hacerlo en los bolsillos delanteros; primero porque si te roban lo pierdes todo, y segundo porque a la hora de pagar cuanto menos se enseñe mejor.
- Los documentos originales de identificación, como el pasaporte, es mejor dejarlos en los hostales (además, la mayoría de ellos poseen cajas fuertes) y llevar encima fotocopias de los mismos. Si es posible y se va en grupo, repartir entre ellos algunas copias para no quedarse nunca sin identificación, y si te roban a tí que otro compañero tenga una copia de tu pasaporte.
- Es muy aconsejable llevar siempre billetes pequeños, de 5 o 10\$ y a ser posible que estén gastados y bastante usados, ya que unos de los principales problemas en este país a la hora de pagar es el miedo a los billetes falsos y la falta de cambio: algunas veces te sorprenderá que al pagar con un billete de 20\$ algo que cueste 10\$, los propietarios del local salgan corriendo a buscar cambio porque no pueden darte la vuelta.
- En los lugares donde se produzcan acumulaciones masivas de gente colocar las manos sobre los bolsillos en los que lleves la cartera o documentos y si llevas mochila, colócala siempre delante.
- En los autobuses de largo trayecto de este país suelen haber ayudantes del conductor que además de cobrar los billetes, ayudan a los viajeros a subir las maletas a los portaequipajes. El problema es que a veces, algunas personas se hacen pasar por estos ayudantes y aprovechan para robar en las mochilas o maletas

mientras la colocan, por lo que nunca pierdas de vista tu mochila si se la das a alguien o colócala tú mismo.

- Por último, mostrar siempre respeto a la gente que anda por sus calles, así como a sus costumbres, ya que si no te sobrepasas con ellos, difícilmente ellos lo harán contigo.

En la primera parte de este artículo, hablamos de la capital de Ecuador; en esta entrega hablaremos sobre alguno de los lugares más emblemáticos de la región en la que se encuadra Quito, la región de Pichincha.

Para viajar a estos lugares, normalmente debemos tomar un autobús que sale de la estación de Ofelia, y para llegar a esta estación lo más cómodo y barato es coger el Metro Bus, que cuesta sólo unos 25 centavos; en él además puedes tener la ocasión de escuchar a cualquier persona amenizar el viaje mientras entona alguna canción popular del país, para después pedir limosna o en la mayoría de los casos vender alguna golosina.

78

Uno de los lugares más turísticos del país, y no precisamente por sus valores arquitectónicos o naturales es Mitad del Mundo, una ciudad creada en el lugar por el que pasa el ecuador geográfico, el punto 0° 0' 0", permitiendo así pasar de un hemisferio a otro en solo un paso. Para llegar allí, debemos tomar un bus que sale de la Estación de Ofelia, uno cada 30 minutos.

Poco tardarás en darte cuenta de lo comercial que es esa ciudad, debido a que para entrar tienes que pagar 2\$, cosa que no le quita su encanto debido a que en ella se representan en pocos km<sup>2</sup> el estilo colonial y colorista ecuatoriano. La ciudad cuenta con multitud de tiendas de artesanía y restaurantes donde comer; eso sí, los precios son un poco más elevados que en la capital. La gran plaza situada en el centro de la ciudad continuamente presenta danzas y bailes típicos de la zona. Una línea de color rojizo, guía a los turistas hacia el monumento de Mitad del Mundo, una torre

trapezoide coronada de un gran globo terráqueo y justo delante de ella se sitúa el fotografiado cartel de: Ecuador 0° 0' 0". Otros intereses turísticos en esta ciudad pueden ser la visita al Planetario, al museo Etnográfico y la subida al volcán Pululahua, al que sólo se podrá subir si las condiciones meteorológicas de ese y anteriores días fueron favorables, ya que las lluvias afectan en exceso al terreno.

Para viajar a Otavalo, situado a hora y media de Quito, también debemos llegar a la estación de Ofelia, donde tomaremos un bus que cuesta unos 2\$ y tiene un horario fijo, no teniendo muy buenas comunicaciones. Por sus calles es bastante común ver pasear a mujeres con el traje típico de Ecuador, con multitud de hualcas (cuentas generalmente doradas) cubiertas de un anaco (manta negra que las envuelve a modo de falda) y con sus conocidas alpargatas.

En esta ciudad destaca su mercado artesanal, muy colorido y alegre, colocado en una gran plaza. Este mercado tiene su gran día el sábado, pero para realizar compras es mejor ir otro día en el que haya menos turistas para conseguir mejores precios, debido a que cuanto menos gente esté ese día, menos venden y más se les puede regatear. Si tu intención es hacer grandes compras, merece la pena viajar porque puedes ahorrarte bastantes dólares, además de disfrutar de un viaje increíble alrededor de los Andes. Pero no todo es comercio en Otavalo, son muy de destacar el gran lago de San Pablo y las lagunas de Mojanda, además también podemos visitar el Parque Nacional del Cóndor, uno de los últimos lugares del mundo en los que todavía se puede observar a esta majestuosa ave sobrevolar los Andes en libertad. Si además de comprar pretendes conocer algo sobre su entorno es aconsejable pasar allí una noche.

Pese a encontrarse sólo a unas dos horas y media de camino desde Quito, Mindo presenta un horario bastante escaso de autobuses, siendo su precio de unos 5\$. Por ello se hace

indispensable hacer noche en este pueblo, ya que su riqueza biológica y su oferta turística son muy amplias, tanto que es allí donde muchos ecuatorianos se van a pasar fines de semana o vacaciones.

Mindo es un pueblo con bastante encanto, siendo la mayoría de las calles de tierra y las casas de madera, encontrándonos con auténticos palacios de hasta cuatro plantas; eso sí, aquí los precios para el hospedaje rara vez son inferiores a los 8\$, pero merece la pena pagar ese dinero por unas acogedoras habitaciones y duchas con agua caliente de verdad.

80 Pasear por sus calles te hace retroceder en el tiempo, sin olvidar que este pueblo se encuentra rodeado de bosque nublado, en el que la mayoría de las días al anochecer sobre el bosque cae una espesa niebla que apenas permite ver a más de dos metros de distancia. Pero este bosque es famoso porque en él habita el oso de anteojos y puede ser observado al adentrarnos un poco en la frondosidad de la selva. La biodiversidad de esa zona es de las más altas del mundo, destacando sobre todo a nivel de aves y anfibios; de hecho, unas de las actividades que podemos realizar es visitar un comedero de colibríes o navegar alrededor de una laguna para escuchar cantos de ranas. Además presenta un mariposario y acuario, así como la oportunidad de realizar excursiones ornitológicas con nativos especializados donde podrás ver tucanes, quetzales y el famoso gallo de peña, entre una multitud de coloridas especies. También destaca la gran oferta de multiaventura que presenta: rafting, descenso por tirolina, recorrido por cable e itinerarios en bicicleta entre otros, y también un disfrute para las personas a las que les guste caminar, ya que pueden realizar una ruta en la que se observan hasta 13 cataratas diferentes.

***Jose Antonio Sánchez Rodríguez***

**DROSOPHILA** celebra  
el **200** Aniversario  
de **Darwin**



**¡Felicidades!**