



HIDDEN NATURE

Número 0 - Octubre 2017

Foto por Víctor Pérez Asuaje.

Espacio para la Divulgación Científica



Naturaleza

Ocultas

www.hidden-nature.com

ISSN 2531-0402

00001



9 772531 017802

PVP Recomendado - 1.50€

Tu nuevo espacio para la
divulgación científica

SUSCRÍBETE

Por muy poco dinero, podrás disfrutar de
muchas ventajas

Artículos web

En nuestra web podrás disfrutar de artículos divulgativos exclusivos para suscriptores

Videos Youtube

Acceso anticipado a los videos del canal, y videos exclusivos para nuestros suscriptores

Revista impresa

Puedes leer la revista impresa en tu dispositivo preferido, y tendrás contenido ampliado.

www.hidden-nature.com



EDITORIAL

"Romper las fronteras tradicionales"

La globalización, el avance tecnológico, los descubrimientos científicos, etc. Todo ha ido evolucionando en estos años a pasos agigantados, pero la divulgación apenas está empezando a dar sus primeros pasos al día de hoy. De hecho, recientemente se hablaba de la incorporación de las labores divulgativas a un puesto de relevancia dentro de un curriculum vitae.

Así, y aún siendo inconscientemente bombardeados por divulgación en formatos tan diferentes como los documentales para televisión o las revistas, ésta sigue estancada en ciertos patrones tradicionales de los que no parece salir. La publicación de artículos con valor científico siempre ha estado en manos de los expertos, con sus carreras, másteres, doctorados y años de experiencia en el campo, pero en la sociedad actual, donde la experiencia prevalece ante la titulitis a la que estamos acostumbrados, nos encontramos con el paradigma de los jóvenes. Tenemos ya el título en mano, una gran sonrisa en la cara, ojos llenos de ilusión y muchas ganas de trabajar, sin embargo, ¿cómo llegar a ser alguien en este mundo si nadie te da la oportunidad de demostrar lo que vales por no tener experiencia?



Número 0 - Octubre 2017

No queremos quedarnos sólo ahí. Os ofrecemos la posibilidad de disfrutar de nuevas formas de divulgación fuera de la estructura convencional de papel/documental. Queremos que tú, lector, tengas la posibilidad de leer este número y todos los demás tanto en papel como on-line en la web, donde ofrecemos contenido asociado y un formato combinado con métodos audiovisuales para potenciar y amenizar la comprensión y el conocimiento.

Por tanto, con este número damos el primer paso hacia el cambio. Queremos mostrar cómo tanto los jóvenes como los no tan jóvenes son capaces de escribir, estructurar y cautivar vuestra atención con sus artículos, por lo que espero que disfrutéis de la lectura tanto como nosotros de la creación de esta revista.

Victor Pérez Asuaje

Estudiante de 4º año de Biología. Co-fundador de la revista y presentador del canal de Divulgación Científica Hidden Nature en Youtube. Socio del Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos - Bioscripts.



ÍNDICE

- | | |
|--------------------------------------|---|
| 1. El lenguaje natural (pág 4) | 8. INSECTA, insectos (pág 23) |
| 2. Biodiversidad Invisible (pág 7) | 9. El museo en casa : Conoce a la <i>Autographa gamma</i> (pág 24) |
| 3. Mimetas inanimados (pág 10) | 10. #PreguntasHN ¿Por qué tengo los ojos verdes y mis padres marrones? (pág 26) |
| 5. Biodiversidad Urbana (pág 13) | 11. Eventos científicos Ciencia En... (pág 28) |
| 6. Planeta Vivo (pág 16) | 12. Bibliografía (pág 30) |
| 7. No todo es lo que parece (pág 20) | |



El lenguaje natural

En los cables de las vías del tren se observa una curva cuya descripción matemática es similar a la del número e .

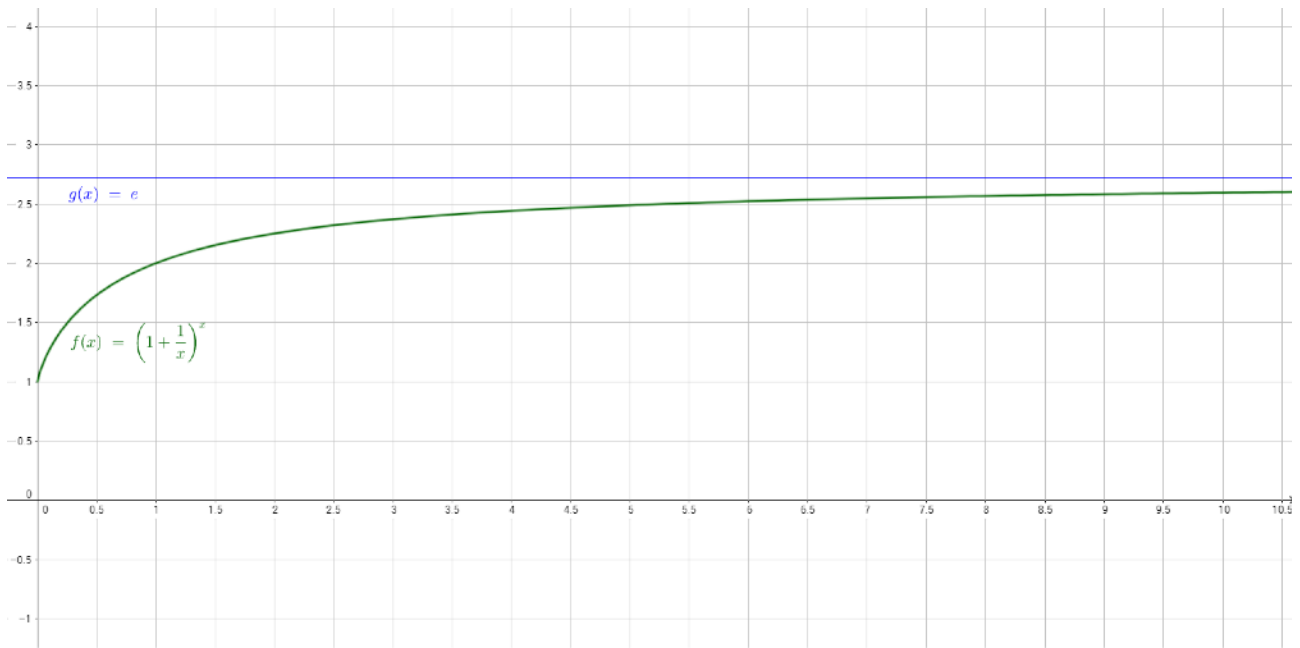
En el estudio de las ciencias de la naturaleza, como la física o la biología, aparecen con frecuencia ciertos números a los cuales se les da nombre propio debido a su gran importancia en estos campos. Uno de ellos es el número e , conocido como el número del cálculo matemático o la constante de Euler. Pero, ¿por qué es tan importante este número?

Para introducir al número e , primero veamos cómo se define. Nos remontaremos a 1.683, año en el que Jacob Bernoulli, matemático y científico, obtuvo una primera aproximación de esta constante de una forma que nadie se esperaría; resolviendo un problema de finanzas.

Imaginemos que tenemos un euro (tampoco hay que imaginar mucho) y lo queremos depositar en un banco bastante generoso el cual nos ofrece un 100% de interés en un año. Esto significa que al cabo de un año tendremos $1 + 1 \times 1 = 2\text{€}$. Bien, hemos doblado la cantidad inicial de dinero que teníamos. Pero ahora surge una pregunta: ¿podríamos conseguir más dinero con otro tipo de interés en un año? ¿Y si tuviéramos un interés del 50% cada 6 meses?

En ese caso, al cabo de 6 meses tendríamos $1 + 1 \times 0,5 = 1 + (1/2)^1 = 1,5\text{€}$ y 6 meses después (1 año en total) acabaríamos con $1,5 + 1,5 \times 0,5 = 1 + (1/2)^2 = 2,25\text{€}$. Por tanto, hemos acabado con más dinero que con el 100% de interés del principio. Aunque, ¿podríamos mejorar esto aún más? Imaginemos ahora que el banco nos ofrece un doceavo de interés cada mes. En esta ocasión, y usando un poquito de álgebra, podemos ver que al cabo de un año tendríamos $(1 + (1/12))^{12} = 2,61\text{€}$. Como ya estaréis comprobando, a medida que generamos interés de forma más consecutiva acabamos ganando más dinero con el tiempo. A raíz de esto, uno se pregunta qué pasaría si el banco nos ofreciera la fracción correspondiente de interés cada día, o cada segundo, o... cada instante.

Por desgracia, esta ganancia tiene un límite, no crece infinitamente. Consideremos la expresión anterior, pero en lugar de un número pongamos una variable. Tenemos la expresión $(1 + (1/n))^n$, siendo n un número cualquiera.



Representación de $1 + (1/x)^x$. Puede verse cómo al aumentar x la función se acerca a e.

Si hacemos crecer mucho n , deberíamos acercarnos a ese valor límite. Bernoulli en el siglo XVII trabajó con esta expresión y descubrió que este valor límite estaba entre 2 y 3. Unos años después, Leonhard Euler descubrió el valor de este límite, aunque utilizando un método distinto. Dicho número es $2,71828\dots^2$ y es lo que llamamos el número e .

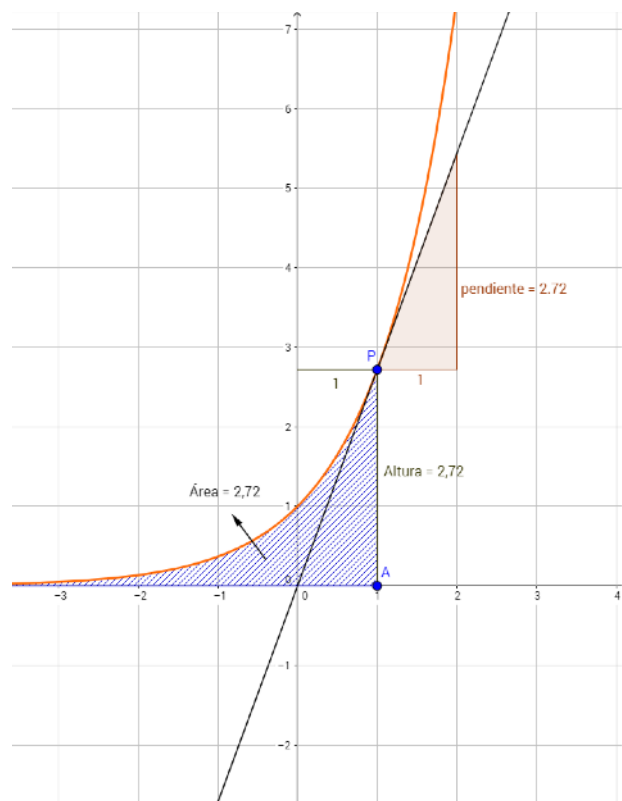
Pero, ¿por qué es este número tan importante? En pocas palabras, e define un lenguaje muy natural para expresar razones de cambio y crecimiento.

La gráfica adjunta nos permite ver dos propiedades que hacen tan especial al número e y a la función exponencial que define.

La primera de ellas es su derivada, o en otras palabras, la pendiente de la recta tangente a la curva en un punto. El concepto de pendiente permite comprender cómo crece el valor de la función a medida que crece x , es decir, responde a la siguiente pregunta: si me muevo un poco a lo largo del eje x , ¿cómo crece e^x ?

Bien, pues en el caso de esta función definida por potencias de x , la respuesta es simple: exactamente e^x . Es decir, en $x=1$, lugar en el que se sitúa el punto P, el valor de la función es e , y la pendiente de la recta tangente al punto P es también e .

Pero esto va aún más lejos. La segunda propiedad es el área bajo la curva de esta función, que cumple exactamente lo mismo que antes. Siguiendo el mismo ejemplo, el área bajo la curva en $x=1$ sería exactamente igual a e . Es decir, tanto el valor de la función, su derivada y el área bajo la curva son iguales para cada



Representación gráfica de la función e^x (en rojo).

Notas del autor:

- 1) Considerando el caso del 50% de interés, por ejemplo, podemos sacar factor común 1,5 de forma que quede $1,5(1+0,5)=(1+0,5)(1+0,5)=(1+0,5)^2$. Esto puede hacerse para cualquier interés que consideremos, y al final, obtendremos la misma expresión cambiando sólo el número del denominador y del exponente.
- 2) El número e es irracional, es decir, que no puede expresarse como una fracción entre dos números. Como consecuencia tiene infinitas cifras decimales, cosa que demostró Euler mediante una expresión que relacionaba e con una fracción infinita.

punto de la curva. Y esta es la única función que cumple algo así. ¿Fascinante, no? Esto permite escribir resultados matemáticos y expresar procesos relacionados con crecimiento y cambios de forma muy cómoda, ya que de hacerlo con cualquier otro número aparecerían factores que harían todo bastante más lioso.

Por último, veamos un ejemplo práctico de la constante de Euler en lo que se conoce como el crecimiento exponencial y logístico. Imaginemos que tenemos una muestra de bacterias. Las bacterias se reproducen mediante un proceso llamado fisión o bipartición, mediante el cual una bacteria puede separarse en dos. Si la cantidad de recursos es ilimitada y no hay factores que alteren el proceso, se puede calcular la cantidad de bacterias que habrá en la muestra después de un tiempo determinado me-

dante la ecuación $N(t) = N(0) \times e^{rt}$, donde $N(0)$ es el número de bacterias que había al comienzo, r una constante que indica el ratio de crecimiento de las bacterias y t el tiempo que ha pasado. Este es el crecimiento exponencial, aunque es un modelo algo ideal ya que en la realidad suele haber algún factor que frene el crecimiento o la reproducción. El crecimiento logístico tiene en cuenta este tipo de factores y modela mediante otra ecuación algo más compleja el crecimiento poblacional en estas circunstancias.

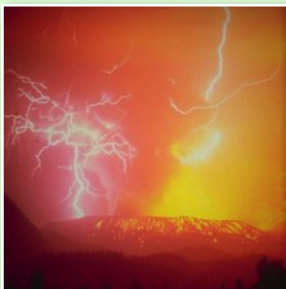
Existen muchas más situaciones en las que aparece el número e : en las leyes de enfriamiento de Newton, en el estudio de la descomposición de cadáveres, en la teoría de la probabilidad... Desde luego, es un número sumamente importante por sus propiedades únicas y una herramienta excepcional para los científicos, que en multitud de ocasiones lo encuentran dando forma a las leyes y procesos que rigen la naturaleza.

Diego José Carretié Sánchez-Arjona

Estudiante de Grado en Física. Estudiante de física y amante de las matemáticas. Los videojuegos son mi pasión.



 **Rayos volcánicos**



Cuando se produce una erupción volcánica es posible observar rayos dentro de la nube de humo, un fenómeno conocido como “relámpagos volcánicos”, producidos por la fricción de las partículas y sustancias, en principio neutras, que al ser expulsadas por los volcanes se cargan e interaccionan entre ellas a modo de rayo.



Crecimiento en cultivos de microbiota intestinal.

¿Realmente nos conocemos? ¿Somos conscientes de lo que albergamos? Nuestro cuerpo no podría bastarse por sí mismo para garantizar nuestra supervivencia, sino que depende del contacto e interacción continua con otros microorganismos en beneficio mutuo. A esto se le acuña el término de relaciones simbióticas.

Se estima que una "persona de referencia" (entre 20-30 años, con un peso de 70 kilogramos y 170 centímetros de altura) se compone de 30 billones de células, acompañado a su vez por 39 millones de bacterias que equivalen, como valor medio, a 2 kilogramos del peso corporal de éste.

Cabe aclarar que dichas cantidades microbianas no están presentes en todos los tejidos del cuerpo y su presencia queda por tanto reducida a zonas como la piel y las mucosas del ojo, oído externo, tracto respiratorio superior (boca, nariz, nasofaringe, etc.), tracto digestivo (esófago, estómago e intestino) y parte del tracto genitourinario externo. Su localización

determinada se debe a poseer órganos axénicos tales como los riñones, pulmones, corazón, hígado, páncreas etc., donde no puede hallarse ningún tipo de microorganismo por riesgo de infección, lo que afectaría notablemente a la salud del individuo y podría llegar a ocasionar la muerte.

La tesis doctoral "*Análisis taxonómico y funcional del microbioma humano mediante aproximaciones clásicas, moleculares y metagenómicas*" presentada por el farmacéutico y doctor Raúl Cabrera Rubio en la Facultad de las Ciencias Biológicas de Valencia apoya que estas concentraciones bacterianas corresponden al término de microbiota humana, la cual queda definida en su trabajo como "conjunto de microorganismos que viven asociados en distintas partes del cuerpo humano, siendo en la mayoría de los casos una relación simbiótica comensal con el hospedador, ayudándonos estos microorganismos en funciones vitales".

Por otro lado, asienta la funcionalidad de esta microbiota en tres tipos. La primera de ellas

« BIODIVERSIDAD INVISIBLE »

como suministro de nutrientes esenciales (necesarios para el desarrollo de la vida y que no pueden obtenerse a partir de otras fuentes) facilitando procesos como la digestión del alimento, la producción de vitaminas y la detoxificación de compuestos. Como segunda función, aparece la capacidad de modulación del sistema inmunitario y nivel de respuesta frente a microorganismos patógenos. Por último, destaca la del antagonismo microbiano, basado en impedir el asentamiento de patógenos sobre el organismo para así evitar la posibilidad de colonización de la piel, por ejemplo, con lo que se evitaría procesos infecciosos subsiguientes (o derivados de la misma).

Pero no toda microbiota humana es similar, ya que ésta se encuentra adaptada a las necesidades diarias que requiere el organismo en cada momento, es decir, atendiendo a la dieta del sujeto variarán en abundancia los tipos de microorganismos. Por ejemplo, el muestreo e identificación de la microbiota intestinal de individuos de distintos países muestran diferentes porcentajes en cuanto al tipo de bacterias, ya que según esto, presentarán mayores capacidades de extracción de nutrientes sobre alimentos determinados.

Un artículo publicado por la revista Nature en 2012 asegura que las mayores fuentes de energía para humanos y células microbianas serán aquellas cuya accesibilidad y metabolismo no sean muy complejos, adquiriendo vital importancia en esta parte los carbohidratos. Pese a ello, las enzimas humanas carecen de la capacidad de degradar los carbohidratos más complejos o los polisacáridos de las plantas, quienes entran dentro del grupo de los carbohidratos no digeribles, entre los que se encuentran sustancias como la celulosa, xilanos, almidón resistente o inulina. En cambio, sí pueden ser fermentados en el colon por su microbiota con la finalidad de obtener el rendimiento necesario para así favorecer su crecimiento u obtener productos finales como ácidos grasos de cadena corta, entre los que se distinguen el acetato, el propionato o el butirato.

La microbiota humana se encuentra dominada por cinco filos bacterianos (*Firmicutes*, *Bacteroidetes*, Actinobacterias, Proteobacterias y Verrucomicrobias) y una *Arquea* (*Euryarchaeota*), mientras que entre los menos influyentes se hallan las *Cianobacterias*, *Fusobacterias* o *Spirochaetes* etc., cuyos géneros pueden actuar directamente sobre la fermentación de polisacáridos, en el metabolismo de los ácidos biliares o bien actuar en conjunto con el hospedador en el metabolismo de la colina. Sin embargo, disrupciones entre el metabolismo y la microbiota intestinal pueden afectar enormemente a la salud del individuo.

Es interesante conocer que cada individuo no nace con una comunidad bacteriana establecida, sino que ésta varía a medida que tiene lugar el desarrollo del sujeto, atendiendo a una serie de factores como la edad, la genética, condiciones ambientales o la dieta. Desde el primer momento, se producen marcados cambios en la microbiota humana. Durante los primeros años tiene lugar el incremento de la diversidad y estabilidad microbiana, quien siguiendo el mecanismo de sucesión ecológica, alcanzará el estado de complejidad y madurez necesario. Por ello, son muchas las diferencias visualizadas entre individuos de distintas edades y es muy probable que éstas sean más notables durante las últimas décadas debido a la aplicación de medicamentos sobre los productos que ingerimos, ya que consiguen alterar su genética de nuestra flora bacteriana.

Además de este factor comentado, el tipo de dieta según la cultura puede tener un significado crucial para la microbiota intestinal, ya que, por ejemplo, una persona con una alimentación rica en proteína animal, aminoácidos y ácidos grasos saturados presenta mayores porcentajes de bacterias conocidas como *Bacteroides* que aquella con una alimentación basada en carbohidratos o azúcares simples, donde es más característica la presencia de bacterias como *Prevotella*. De igual modo, la microbiota puede llegar a diferir según el estado fisiológico del metabolismo, es decir, las personas obesas son propensas a poseer menos tipos de microbios en su intestino con

respecto a aquellas que poseen un cuerpo más delgado. Esto también incluirá diferencias significativas en las tasas específicas y genes funcionales.

Como conclusión, es importante destacar la funcionalidad de aquello que no sólo nuestro organismo es capaz de formar, sino también de toda aquella diversidad oculta cuya presencia, sin ser verdaderos valedores de ella, garantiza el desarrollo óptimo del individuo.

Carlos Jesús Pérez Márquez

Estudiante de Grado en Biología. Apasionado de la microbiología y lo que no está al alcance de nuestra vista. Todo ello combinado con vida diaria saludable y guiada por la música.



Sigue nuestro canal de Divulgación Científica en YouTube



Todos las semanas,
¡nuevos vídeos!

You Tube





El mimetismo entre *O. speculum* y *Dasyscolia ciliata* es de tipo químico. La orquídea emite unas feromonas similares a las de la hembra que, unido al parecido de su labelo con el abdomen de la hembra, engañan al macho a llevar una polinización cimentada sobre la pseudocópula. Una vez fecundada, la orquídea emite unas feromonas similares a las que emite la hembra tras haberse apareado para que ningún otro abejorro fuerce la arquitectura flora, que ya se encuentra desarrollando los embriones.

Los biólogos definen muy frecuentemente al mimetismo como aquella habilidad de los seres vivos que les permite asemejarse a otros organismos de su entorno con el objeto de confundir los sentidos de terceros. Esta confusión les hace obtener siempre alguna ventaja funcional que se traduce en un incremento de su éxito reproductor o “fitness”, ya que les permite eludir a su depredador; atraer a su presa; atraer a su polinizador o incluso alejarlo si es necesario, como ocurre con numerosas especies de orquídeas que tras ser polinizadas, emiten unas sustancias similares a las feromonas de las hembras de abejas y avispas tras su cópula (indicando por tanto que no se encuentran receptivas), con el fin de que ningún otro macho pueda “manipular” la arquitectura floral y dañe los embriones que se están desarrollando en el interior del ovario.

Esta es la visión que desde niños nos inculcaron en la escuela. Incluso en la facultad re-

uerdo mantener debates con profesores del área de Ecología sobre la necesidad de redefinir el término “mimetismo”. Lean la definición que he dado al comienzo de este artículo. ¿No encuentran en ella nada que les haga sospechar que se trata de una definición sesgada? Inténtelo una tercera vez a ver si ahora detectan la inconcreción de la sentencia expuesta.

La definición canónica de mimetismo que aún se puede encontrar en no pocos textos académicos de secundaria y bachillerato establece una relación estrictamente restringida entre seres vivos. A menudo pareciese como si estos textos academicistas nos enseñasen tres “frames” o fragmentos de una película, que aunque bien es cierto que nos dan una idea de conjunto del mecanismo que subyace tras el mimetismo, obvia (quiero entender que de manera involuntaria) unos matices que no por ello son menos importantes. Y a menudo la respuesta a estas preguntas que se nos anto-



Lithops, un caso de mimetismo bien documentado donde el mimeta imita a las rocas de los terrenos donde habita, lo que le sirve para confundir a los herbívoros durante la estación seca.

jan tan trascendentes se resuelven acudiendo a la etimología de las palabras, es decir, mimetismo: literalmente del griego μιμητός, que significaba imitable.

Es un error común dentro de la especie humana generalizar. Dado que son cuantitativamente más importantes los casos de “mimetismo animado” (licencia que me he permitido acuñar en este texto para esclarecer el asunto sobre el que gira este artículo, como contraposición al término clásico de mimetismo), olvidamos mencionar aquellos casos de mimetas que se camuflan con la parte no viva del entorno que les rodea. Y no les debe ir tan mal cuando siguen entre nosotros. Sólo debemos hacer un pequeño viaje a África para ver en primera persona lo que de manera somera les he puesto de manifiesto en estas líneas.

Tal y como hemos establecido anteriormente, hay casos descritos de especies que “copian” la forma, tamaño, color e incluso la textura de objetos inanimados de allá donde viven. ¿Con qué fin? Pasar desapercibidas frente a posibles herbívoros. Y aunque parezca extraño por lo inusual, es la estrategia que siguen varios centenares de especies pertenecientes a la familia botánica de las *Mesembryanthemaceae*, quienes han alcanzado un sorprendente parecido con piedras y guijarros, hasta el punto de que el culmen de este refinado mimetismo se alcanza en el género *Lithops*. ¿No me digáis que el nombre no es ya sugerente “per se”?

La imitación de piedras está tan conseguida en este grupo botánico que la planta entera resulta difícilmente distinguible de un fondo de vegetación baja, especialmente en las épocas secas que caracterizan al continente africano,

« MIMETAS INANIMADOS »

donde llegan a cubrirse ligeramente de arenas. Sobre este fenómeno ha escrito mucho el botánico estadounidense Delbert Wiens, gran conocedor de la flora tropical de África Oriental, quien asegura que “pudieron ser pequeños mamíferos, aves escaradoras o ungulados que otrora vagaron por las llanuras de África en grandes manadas quienes pudieron haber dado origen a la fuerza selectiva que llevase a la proliferación de esas formas miméticas”. De esta manera, “al pacer en zonas de vegetación baja, estos animales devorarían todo aquello cuanto tuviera remotamente aspecto de planta, más aún durante la estación seca, cuando la alimentación escasea y muchas plantas se marchitan y acaban muriendo”.

A favor de esta fuerza evolutiva se presenta el hecho de que las flores de los ejemplares de *Lithops* (de los que hoy día existen cultivares de los más variopintos) tienen un corto período vital, desarrollándose exclusivamente durante la época húmeda, coincidiendo con la época en que los herbívoros disponen de pasto suficiente para alimentarse. Sin embargo, nunca resulta sencillo identificar las fuerzas (o fuerza, en el caso de que sólo actuase un único agente, algo verdaderamente improbable en ciencia) selectivas responsables o relacionadas con este singular caso de mimetismo, lo que debe hacernos recordar que la vida es una fuerza en constante acción, cuyo motor, la evolución, no hace altos en su camino.

Tan poderosa resulta la evolución que a pesar de ser la fuerza motora por excelencia en Biología, no sabemos hacia dónde se dirige. Lo que ya vamos entendiendo un poco mejor gracias a los estudios de Ecología de Sistemas y a la Teoría de Redes es que cuando algún elemento de la compleja red que componen los ecosistemas se ve alterada, la intrincada relación existente entre modelo, mimeta e incauto, puede que no subsista, quedando sólo a nuestro estudio más que unos cuantos fragmentos del complejo mimético original. En esos casos, el extraordinario parecido entre los modelos y sus imitadores son una fascinante instantánea de procesos evolutivos pretéritos que han podido, pueden o podrán en un futuro dejar de operar.

Eduardo Bazo Coronilla

Licenciado en Biología. Fue colaborador del grupo de investigación PLACCA (Plantas Acuáticas, Cambio Climático y Aerobiología) en el Dpto. de Biología Vegetal y Ecología de la Facultad de Farmacia (Sevilla). Micófilo.



¿? Arcos circunhorizontales



El fenómeno óptico producido por la refracción de los rayos de luz sobre partículas congeladas suspendidas en el aire da lugar a arcoiris incompletos conocidos como arcoiris de fuego o arcos circunhorizontales.

BIODIVERSIDAD URBANA

En estas breves fichas queremos enseñar el maravilloso mundo animal que se camufla en nuestras calles sevillanas. Para ello, iremos presentando, revista a revista, diferentes animales, con su descripción y un sencillo código de color para indicarnos la facilidad con la que podemos verlos en persona.

Ismael Ferreira Palomo

Licenciado en Biología, especialista en zoología, educador y divulgador científico. Encargado de la rama de formación y turismo científico en el Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos, BioScripts.



Nivel de rareza



ORO

Bastante difícil de ver



PLATA

Se puede ver si sabes donde mirar.



BRONCE

Muy común.

Paloma bravía
(*Columba livia*)



Ave muy común en toda nuestra provincia nativa de Eurasia y norte de África. De ella deriva la paloma doméstica o *Columba livia domestica*, que es la que realmente vemos en nuestros parques. Tanto la especie silvestre como la nativa son muy similares, lo que junto a sus frecuentes hibridaciones hace muy difícil concretar si una población es silvestre o no.

La coloración puede variar mucho desde el modelo silvestre típico de tonos grises con bandas más oscuras y colores tornasol en el cuello de los machos.



Salamanquesa común o lagartija
(*Tarentola mauritanica*)

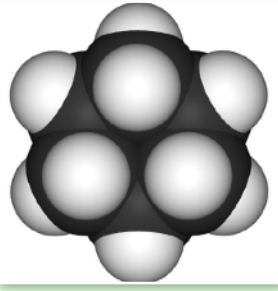


Este pequeño gecko se encuentra distribuido de forma natural por toda la cuenca mediterránea, aunque ha sido introducido en el continente americano y muchas islas del mediterráneo.

Presentan pupilas verticales y una piel, que suele ser de color parduzco, recubierta de pequeños bultos y capaz de cambiar de color. Normalmente más oscuras o casi negra por el día. En cada extremidad presenta cinco dedos con una gran capacidad adherente, permitiéndoles incluso trepar por superficies totalmente lisas como el vidrio.



¿? El compuesto de los 3 estados de la materia



Existe un compuesto químico capaz de existir en los 3 estados de la materia a la vez sin cambiar la temperatura en un estado llamado punto triple. Este compuesto es el ciclohexano, y este estado se da a los 6'33°C.

Araña camello
(*Gluvia dorsalis*)



Una de las primeras criaturas extrañas que os presentaremos en esta sección. Perteneciente al orden de los solífugos (que significa "huye del sol"), y endémico de la Península Ibérica, este precioso animal nocturno se encuentra en nuestros parques. De forma natural prefiere los espacios abiertos como praderas y desiertos para vivir.

Se trata de un cazador nocturno de hormigas, arañas y otros artrópodos que se muestra activo en los meses de Mayo a Noviembre. Muestra un cuerpo con un cuerpo que llega a medir 3 cm y que puede vivir hasta dos años. Es el único solífugo que podemos encontrar por la Península Ibérica.



Galeruca del olmo o escarabajo pipa
(*Xanthogaleruca luteola*)



Este pequeño escarabajo (coleóptero) común desde la Península Ibérica a Asia ha sido introducido en América del Norte y Australia. Es considerada una plaga de los olmos. Tanto larvas como adultos se comen los brotes verdes del árbol, cosa que, aunque no suele matarlo, sí los debilita lo suficiente como para que otra enfermedad lo mate.

El adulto no mide más de 1,3 cm, es de color verde claro o amarillo con bandas.



PLANES DE SUSCRIPCIÓN

Ventajas de ser suscriptor



1. **Suscripción Nivel 1:** Accede a nuestra plataforma online y disfruta de los números en tu dispositivo preferido.
2. **Suscripción Nivel 2:** No te quedes sin tu revista, recógela en los puntos de recogida más cercano.
3. **Suscripción Nivel 3:** ¡Te enviamos la revista a casa! Disfrútala cómodamente en tu sofá y con contenido exclusivo en la web!
4. **Suscripción Nivel 4:** Apoya proyectos como el nuestro. Te ofreceremos contenido exclusivo, participar en decisiones, te enviaremos un certificado, pósters, ¡y muchas cosas más!

Desde 4€ al año podrás disfrutar de la versión digital de la revista.

¡Y por 2€ más recógela impresa!

Usa este código QR para ir directo a la dirección de suscripción. Elige la preferida y realiza el pago **de forma segura** a través de **PayPal**.

También puedes realizar **donaciones** al proyecto o **comprar ejemplares individuales**.



www.hidden-nature.com



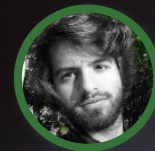
PLANETA VIVO



Estos insectos son conocidos como *Moscas asesinas* y pertenecen a la familia *Asilidae*



Esta araña pequeña, de la familia *Salticidae*, son conocidas como arañas saltarinas. ¡Un grupo muy fotogénico!



Autor:
Victor Pérez Asuaje



El toro de sol, un escarabajo que pertenece al grupo de los tenebriónidos. Su nombre científico es *Heliotaurus ruficollis* de ahí su apodo -*helio*, sol; *taurus*, toro-mientras que el epíteto específico, hace referencia a su cuello rojo, esa zona es conocida como pronoto.

Una libélula típica de ver por Sevilla, seguro que cerca debe haber una masa de agua, en esta ocasión podemos ver un macho inmaduro de *Sympetrum fonscolombii* que conforme madure virará a un color rojizo.



Autor:
Francisco Gálvez Prada

Esta araña es conocida como Araña cangrejo, su nombre científico es *Thomisus onustus* y en este caso, podemos observar un gran ejemplar. Es conocida como la reina del camuflaje debido a la variedad de colores que puede adquirir para camuflarse según la flor en la que se encuentre.



La lagartija andaluza común por las calles y avenidas de Sevilla pertenece al género *Podarcis*.





Sin duda alguna, los fásmidos son los reyes del camuflaje.

En la naturaleza ni a depredadores ni a presas les interesa ser vistos el uno por el otro, ya sea para comer o para no ser comido. Para ello, lo más recurrente es camuflarse con su entorno más próximo, su hábitat. Esto ocurre en todas las clases animales, aunque nosotros nos centremos ahora exclusivamente en los fásmidos. Los insectos son uno de los grandes desconocidos a pesar de ser grupo más extenso en especies y, por tanto, que presenta una mayor variedad de estrategias de supervivencia.

Podríamos definir el camuflaje como aquellas adaptaciones que adopta un determinado animal con la finalidad de pasar desapercibido a ojos de otros animales, lo que consiguen de distintas formas. Una de ellas es el **color**, que puede ser fijo (normalmente cuando el ambiente no cambia, como ocurre con la especie de ortóptero *Phaneroptera nana* -Fieber, 1.853-, cuyo color verde no varía), o cambiante (el medio puede cambiar de color; un ejemplo lo vemos en la araña "cangrejo" *Thomisus onustus* -Walckenaer, 1.805-, cuya coloración varía entre rosa, amarilla, blanca... para camuflarse entre las flores para que no la vean posibles presas). Junto al color, normalmente va asociada la **inmovilidad** del individuo, haciendo que pase totalmente desapercibido en su entorno. Así, un fásmidio, a menos que se vea en un peligro inminente, no se moverá del lugar donde se encuentra.

Sin duda alguna, los fásmidos son los reyes del camuflaje. El orden *Phasmatodea* debe su nombre a la palabra griega *phasma*, que vendría a significar espíritu o fantasma. La evolución ha hecho que este grupo logre imitar a la perfección muchas de las partes de una planta, desde una rama hasta una hoja, pasando por la corteza del vegetal o incluso algún posible líquen que pudiera crecer sobre ésta. Así, será totalmente invisible a ojos de posibles depredadores. Tal y como comentábamos anteriormente, los fásmidos intentarán moverse lo mínimo posible, y al hacerlo, intentarán que parezca que una brisa de aire está moviendo esa "rama".

Los fásmidos muestran una gran variación de colores, ya sea dentro de la misma especie (que puede variar entre marrón, verde, negra...) o entre distintas especies, apareciendo ejemplares de un típico color marrón y otros de un impresionante color azul o naranja. Otra curiosidad de estos, es que hasta los huevos intentan imitar a semillas de plantas para que sean confundidas en el sustrato -no todos lo expulsan- y así no ser comidos.

Los más conocidos en este orden son los vulgarmente conocidos como "insectos palo", cuya adaptación es parecerse lo máximo posible a una pequeña rama de alguna planta, donde realizará todas sus funciones vitales. En España tenemos 13 especies, de entre las que podemos destacar *Pijnackeria recondita*, descri-



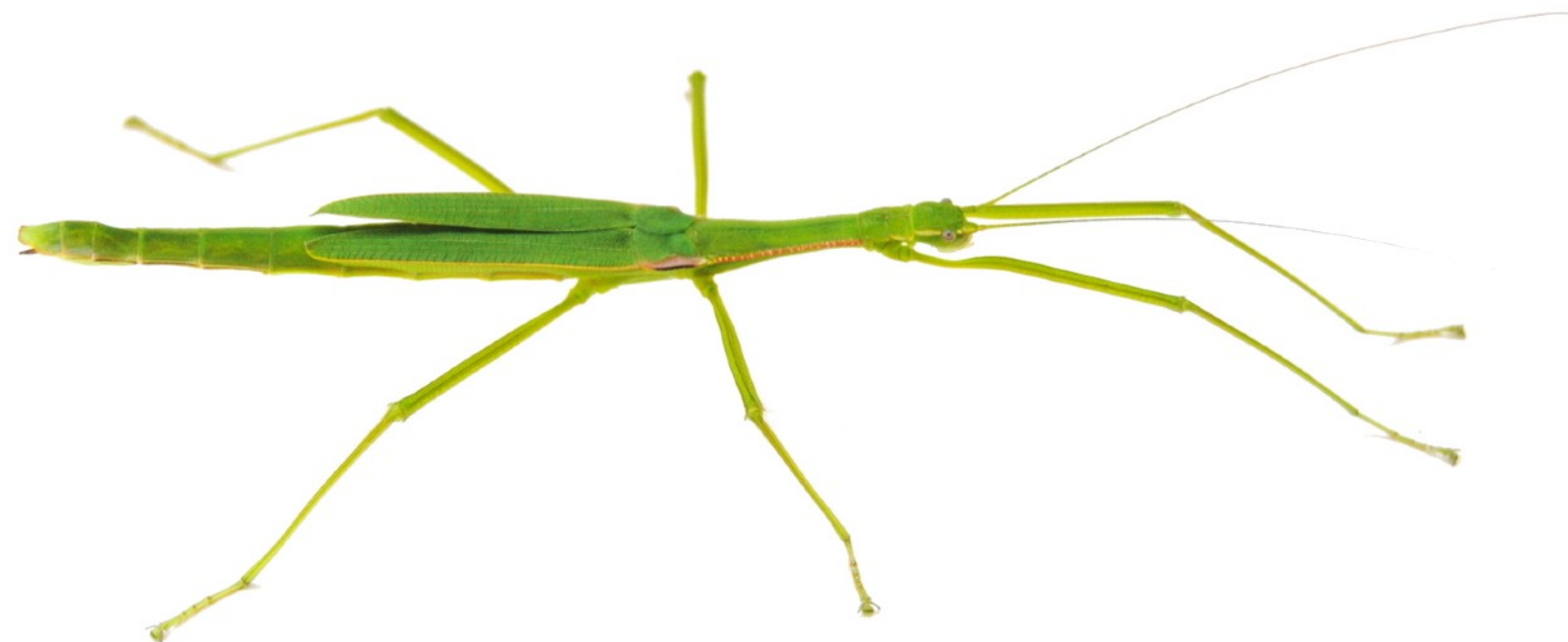
Ejemplar de insecto corteza.

ta únicamente hace 2 años (Valero & Ortiz, 2.015). Por otro lado, los insectos corteza viven como su propio nombre vulgar indica entre la corteza de los árboles y arbustos de los que se alimenta, saliendo generalmente de noche para alimentarse.

Los insectos hoja son quizás los más llamativos, al imitar a la perfección una hoja, ya sea verde o seca. La especie *Extatosoma tiaratum* (Macleay, 1.826) posee además un interesante

ciclo de vida, donde la hembra tirará al suelo huevos, muy parecidos a semillas, con eleosoma (sustancia nutritiva dispuesta en el exterior de una semilla que facilita la dispersión zoocora por parte de las hormigas, quienes a cambio las llevarán al hormiguero donde germinarán). Con los huevos de esta especie pasa algo parecido, ya que al llevarlas al hormiguero, tendrán las condiciones adecuadas para eclosionar, además de la protección que otorga la comunidad de individuos que forman el hor-

Ejemplar de Insecto hoja.





Ninfa recién nacida de *E. tiaratum*

miguero. Al nacer, la pequeña ninfa será muy parecida a las hormigas del hormiguero para evitar ser atacadas por éstas. Una vez salga del hormiguero, esta ninfa tenderá a buscar rápidamente una planta donde quedarse, cambiando con las mudas de color, pareciéndose en esta ocasión una gran hoja “seca”.

Hay infinidad de especies aún sin descubrir, gracias a su refinada cripsis con su entorno, describiéndose cada año, muchas especies nuevas de invertebrados. ¿Seguro debemos

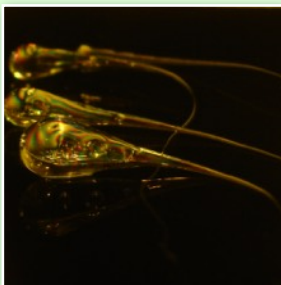
creer todo lo que vemos? La próxima vez que salgamos al campo, ¡abre bien los ojos!.

Álvaro Pérez Gómez

Estudiante de Biología por vocación en la Universidad de Sevilla. Apasionado de la naturaleza, especialmente de los invertebrados ibéricos, siendo socio de la S.A.E. (Sociedad Andaluza de Entomología) y de la S.G.H.N. (Sociedad Gaditana de Historia Natural). Autor de www.clonopsis.es



¿? La gota del príncipe Rupert

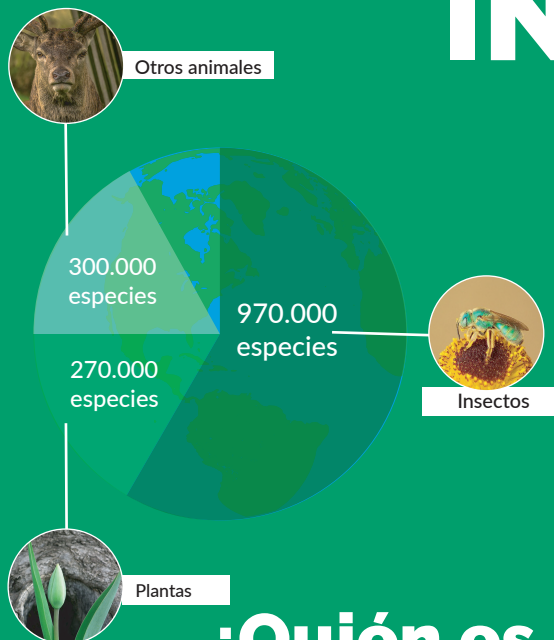


Existe un compuesto capaz de aguantar la presión ejercida por el paso de un elefante al ser comprimida, pero sólo la fuerza de un chasquido sería suficiente para romperla a su vez. Se trata de una estructura de vidrio de sílice conocido como la gota del príncipe Rupert, que tiene forma de gota, donde la parte resistente es la esfera de la gota y la frágil se localiza en la zona de la cola.

INSECTA (Insectos)



Autor:
Victor Pérez Asuaje



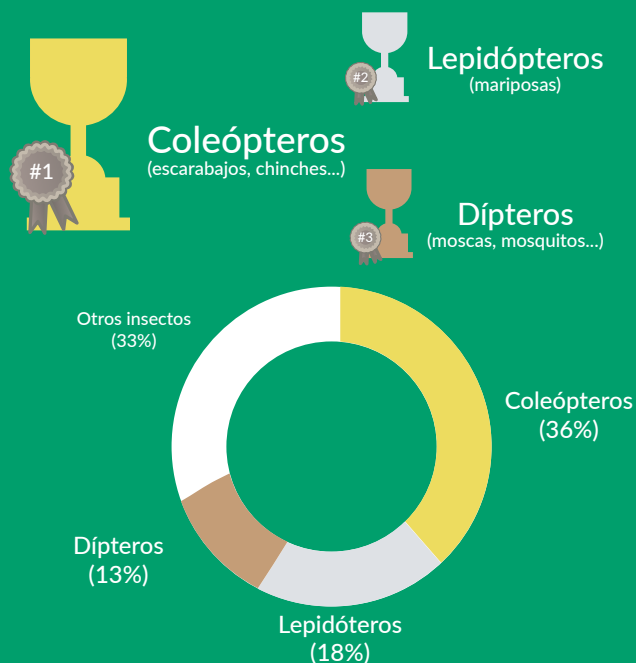
Aunque cueste recordar a este grupo como parte de los animales, lo son, y de hecho ocupan la mayor parte de este reino.

Sin embargo, dentro de la clase insecta, que es una categoría taxonómica específica, existen otras subdivisiones que reciben el nombre de órdenes. Los hexápodos, contando a los insectos y sus primos cercanos de seis patas, tienen 970.000 especies descritas de 1,74 millones de especies descritas a nivel mundial, lo que corresponde con cerca del 55% del mismo.

¿Quién es el más abundante?

De todas las especies animales descritas en el mundo hasta la fecha, un 25%, que significan alrededor de 350.000 especies, pertenecen exclusivamente al orden Coleópteros.

Estos insectos, que solemos denominar escarabajos, han conseguido diversificarse y alcanzar una altísima variabilidad. Los factores que han permitido esta especiación no están confirmados, pero el más evidente es que son de los que más tiempo llevan en la Tierra, permitiendo que se diversifiquen más que otros órdenes. Aún así, éste no es el único factor, hay que tener en cuenta su alta capacidad de especiarse, sus bajos ratios de extinción y de la capacidad para adaptar su nicho ecológico.



Importancia biológica



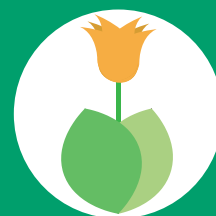
INDICADORES DE POLUCIÓN

Muchos estudios demuestran que los carábidos se ven afectados por metales pesados e impactos de pesticidas y fertilizantes en los suelos, sirviendo así de indicador de suelos en mal estado



PESTICIDAS NATURALES

Pese a que muchos coleópteros son fitófagos (comen plantas) y pueden ser una plaga agrícola, los coccinélidos, como la mariquita, se alimentan de pulgones, ácaros y cochinillas que infestan los cultivos



POLINIZADORES

No son los mejores, pues comen polen y eso le supone mucho gasto a la planta en comparación a producir néctar, pero hay ciertas plantas, como la Magnolia, que están adaptadas para ser polinizadas por ellos

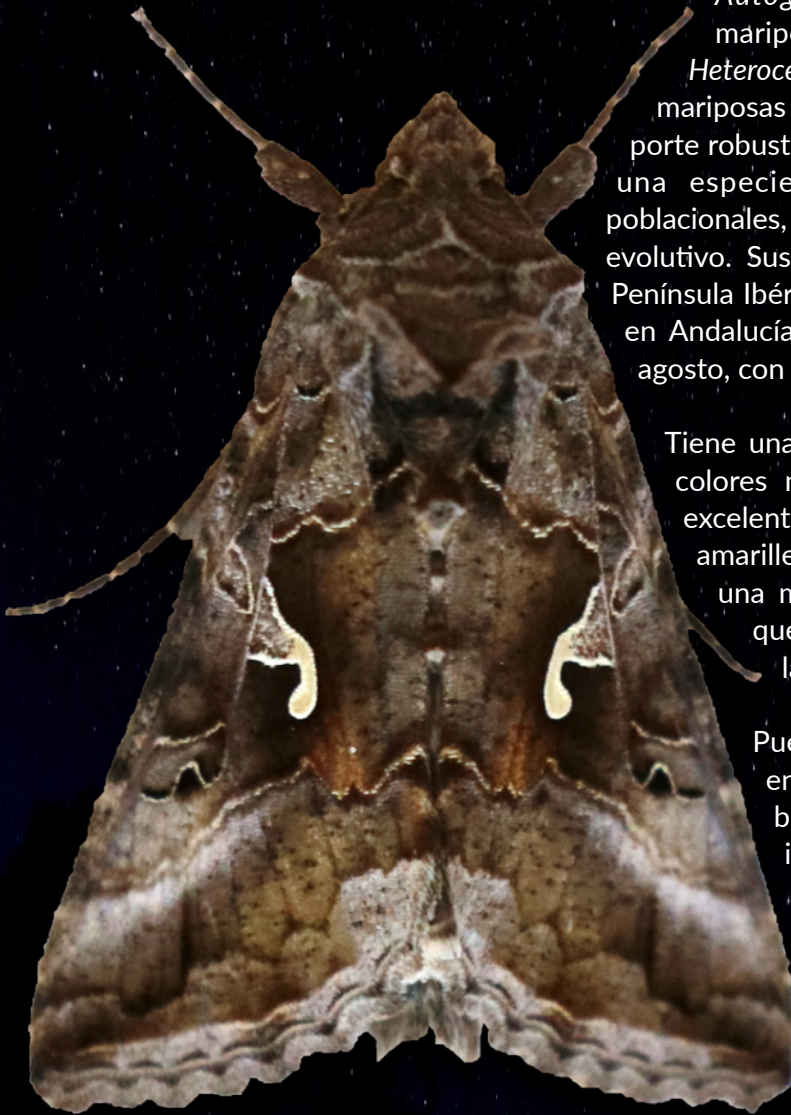
Autographa gamma



Autor:

Francisco Gálvez Prada

(Linnaeus, 1758)



Autographa gamma, es un lepidóptero -una mariposa- nocturna perteneciente, al suborden *Heterocera* de la familia *Noctuidae*. Es un grupo de mariposas conocidas como plúsidos o medidores, de porte robusto y con más de 35.000 especies conocidas. Es una especie de largas migraciones y movimientos poblacionales, por lo que es difícil establecer su ciclo evolutivo. Sus poblaciones se encuentran presente por la Península Ibérica, Europa, norte de África y parte de Asia. Y en Andalucía, se pueden ver ejemplares desde febrero a agosto, con máximos entre marzo y Julio.

Tiene una envergadura alar de entre 30 a 45 mm, de colores marrones y grises que les proporcionan un excelente camuflaje, con alas posteriores de color amarillento. En el centro de cada ala se le observa una marca plateada en forma de letra gamma (γ) que puede diferir según condiciones en las que las larvas hayan crecido.

Puede producir hasta 4 generaciones en un año, en condiciones muy buenas. Sus huevos son blanquecinos y se depositan sobre la parte inferior o superior de las hojas, siempre a más de 5 cm del suelo. Su larva es de aproximadamente 30 mm, con 3 pares de patas cortas de color verde con manchas blancas al inicio de su desarrollo, y un comportamiento nocturno. Alcanzan su madurez sexual entre 4 y 8 días después de

Imagen dorsal de *Autographa gamma* donde se aprecian las manchas blanquecinas de letra gamma (γ), foto por Francisco Gálvez



Dcha. Imagen de una larva en sus estadios iniciales de *Autographa gamma*, de color verde con pequeñas líneas laterales blanquecinas. **Izq.** Imagen de una pupa de *Autographa gamma*, Fotos realizadas por Harald Süpfle.



Mapa de Distribución de *Autographa gamma*.

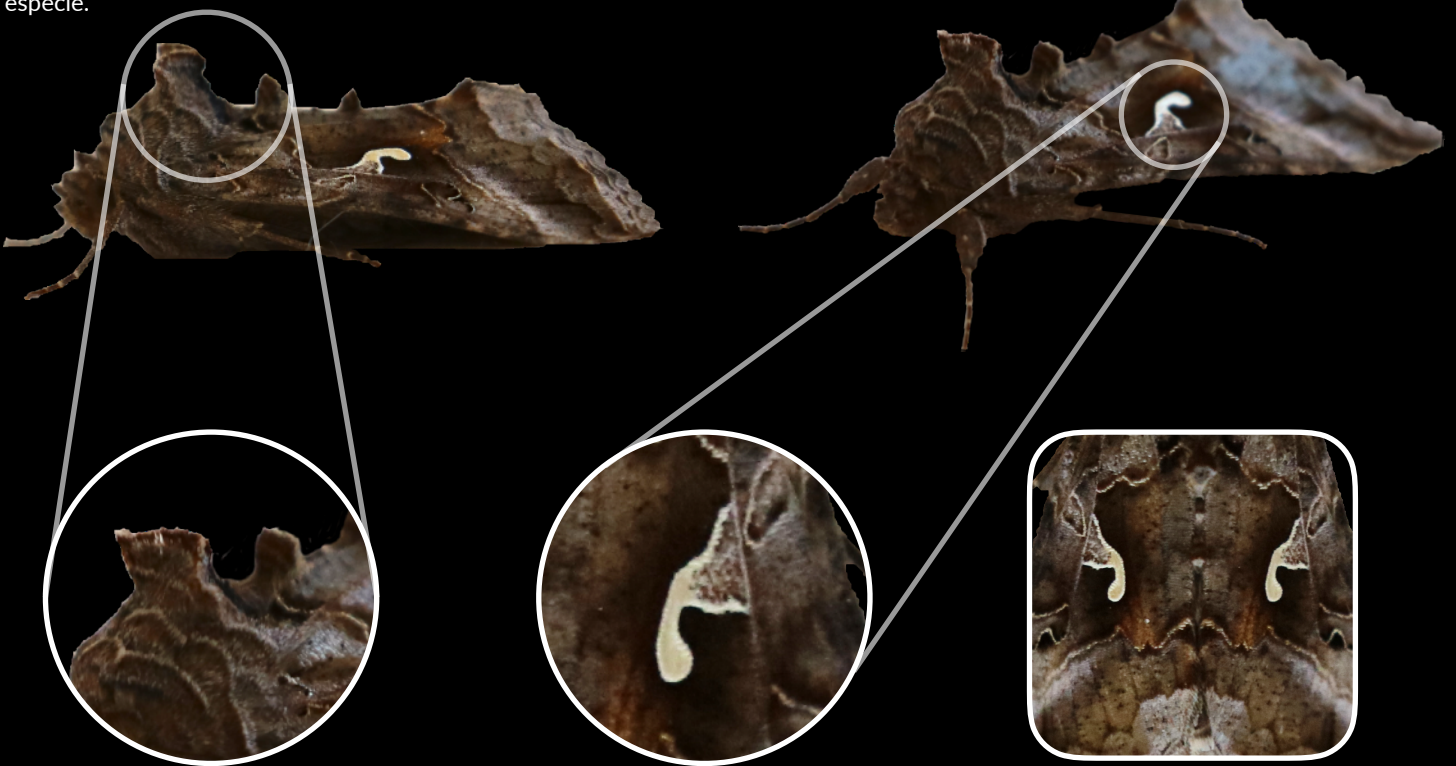
Pide tu póster A3
impreso a color



The Virtual Museum of Life

Detalles sobre una mariposa adulta de *Autographa gamma* para identificar la especie.

su emergencia volviéndose negras de forma gradual. Al alcanzar su máximo desarrollo, tejen un capullo sedoso de color blanco, sobre la planta, donde ocurre su metamorfosis mientras se encuentra en estado de pupa. Las larvas se pueden alimentar de más de 200 plantas diferentes pudiendo reducir el rendimiento de cultivos como guisantes (*Pisum sativum*), remolacha azucarera (*Beta vulgaris*) y/o repollo (*Brassica oleracea*).



Protuberancias

En reposo, muestra una serie de crestas que puedes identificar fácilmente.

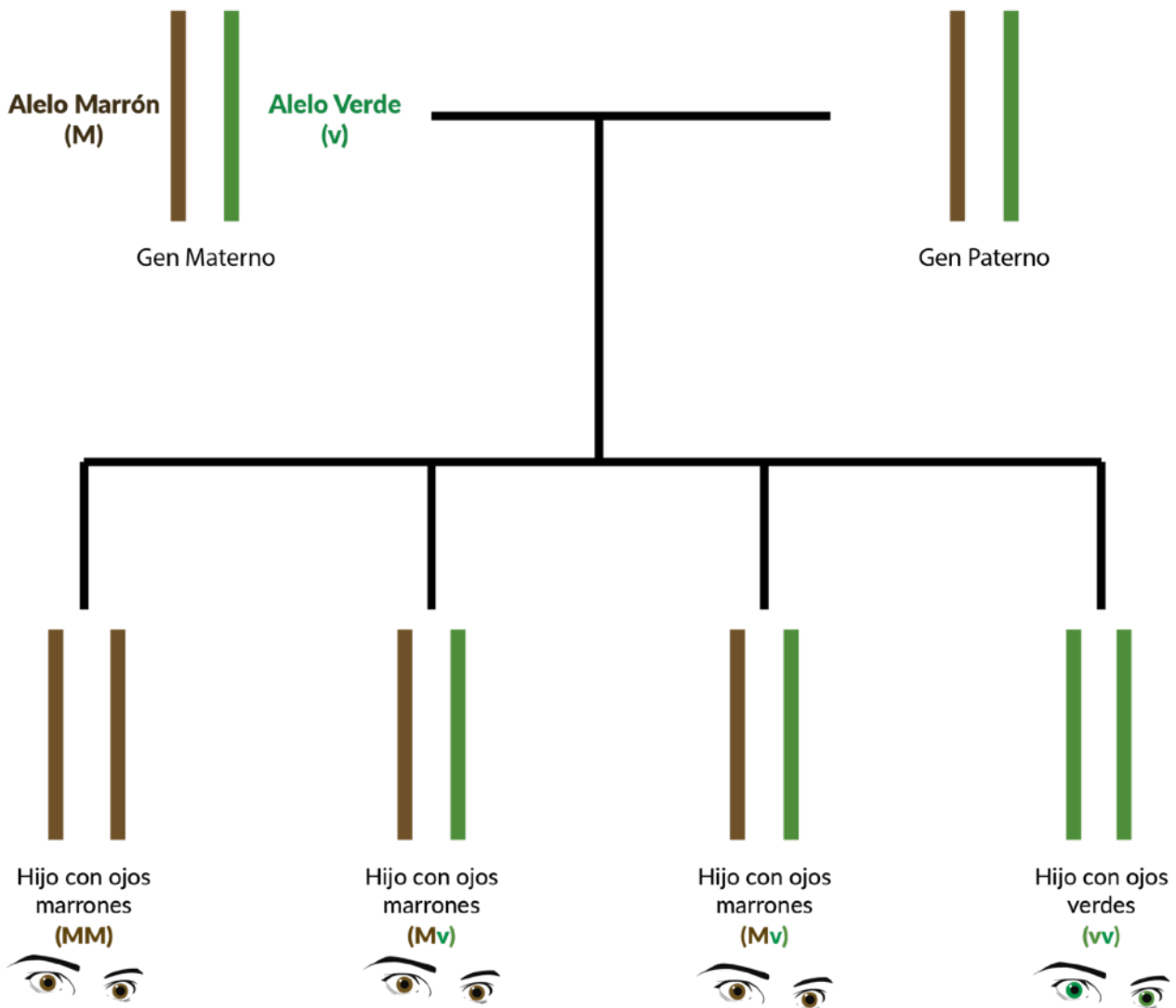
Marca plateada

Marca plateada en forma de letra gamma (γ) en el centro de cada ala primaria.

Patrón o dibujo

El patrón o dibujo alar, que presenta esta especie, es en cierto modo fácilmente reconocible

¿Por qué tengo los ojos verdes y mis padres marrones?



Reparto genético producido por el cruce de los parentales según las leyes mendelianas.

Es común querer adivinar de dónde vienen tus rasgos o los de otras personas basándonos en la apariencia de los padres. Y aunque hay algunos caracteres extremadamente fáciles de adivinar sólo por la apariencia, hay otros que requieren un poco de conocimiento de genética.

Lo primero que hay que saber es que hay genes o caracteres que predominan sobre otros, de modo que cuando entre los parentales se

encuentra alguno que domine sobre otro, el mismo aparecerá con mayor frecuencia en su descendencia. Un buen ejemplo de esto es el caso del color de los ojos.

Con dos padres de ojos marrones, ¿por qué tendría su descendiente ojos verdes?

La solución se encuentra en sus genes. Los ojos marrones no son más que el producto de

La información que tienen en sus cromosomas. Cada gen está compuesto de dos alelos* que, en conjunto, configuran la apariencia del individuo.

Llamaremos al gen marrón "M" y al gen verde "v". Si tenemos dos alelos marrones, MM, nuestros ojos serán marrones, y si tenemos dos verdes "vv" nuestros ojos serán verdes. Pero, ¿Qué pasa cuando tenemos uno marrón y uno verde ("Mv")?

Entra en juego la predominancia que comentábamos antes. Al ser el marrón predominante, el alelo verde se verá eclipsado por éste mostrando ojos marrones, por tanto, podríamos decir que el gen verde permanece oculto entre nuestro genes. Así pues, la solución sería que ambos padres tenían ojos marrones pero con un alelo de cada gen ("Mv").

Si hacemos una pequeña tabla mendeliana de "reparto" de genes con los dos padres, podemos ver que podrían haber tenido hijos con 3 posibles colores de ojos:

1. Un 25% de posibilidades de que tuviera ojos marrones con los alelos **MM**

2. Un 50% de posibilidades de que tuviera ojos marrones con los alelos **Mv**
3. Un 25% de posibilidades de que tuviera ojos verdes con los alelos **vv**

El sistema de reparto es uno a uno, es decir, el primer hijo tendrá el primer alelo de la madre (M) con el primero del padre (M); el segundo, el primero de la madre (M) con el segundo del (v) padre; el tercero, será el segundo de la madre (v) con el primero del padre (M) y, por último, el segundo de la madre (v) con el segundo del padre (v).

Queda entonces solucionado el dilema de los ojos verdes. Y aunque este sistema sirve para varios rasgos, hay mucho más detrás de los genes que no siguen esta simple regla.

Victor Pérez Asuaje

Estudiante de Grado en Biología. Co-fundador de la revista y presentador del canal de Divulgación Científica Hidden Nature en Youtube. Socio del Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos - Bioscripts.



¿Quieres colaborar con nosotros?

Escríbenos un correo a revista@hidden-nature.com y te enviaremos las normas de publicación. Puedes participar con: Artículos divulgativos, fotografías propias o vídeos para la web.



No te pierdas nada de Ciencia

EVENTOS EN NOVIEMBRE y DICIEMBRE 2017



15 y 16 de Diciembre 2017 en Granada.



23, 24 y 25 de Noviembre 2017 en Córdoba.

XXV CONGRESO DE LA AGE
50 AÑOS DE CONGRESOS DE GEOGRAFÍA
Naturaleza, territorio y ciudad en un mundo global
 Madrid, 25 al 27 de octubre de 2017

10th World Congress of Chemical Engineering
 1st - 5th October, 2017
 Barcelona, Spain

Promoters:
 WCECE (World Chemical Engineering Council)
 EFCE (EFCE event number 741)
 ESBS (European Society of Chemical Engineers)

Organized by EFCE-Spain Group:
 ANQUE, Enginyers, SEQUI, ACO3

www.wcce10.org

IV ENCuentRO Red INCHE 2017
 OCTUBRE / BARCELONA
CHILE, ESCENARIO DIVERSO
 El potencial científico de nuestra riqueza natural y sociocultural
 19 y 20 Octubre

Lugar: Facultad de Economía y Empresa, Universidad de Barcelona
 Chile

www.redinche.org/en/cuentroredinche2017

COMTE
 Competencias para la transferencia en Humanidades y Ciencias Sociales

Segunda edición, 18 y 19 de octubre

Salon de actos del CSIC
 Serrano 117
 Madrid 28006

Fundación General CSIC | PLATAFORMA DEL ESPAÑOL

II CONGRESO NACIONAL DE ARÁCNIDOS Y OTROS INVERTEBRADOS.

Día: 7 de Octubre 2017.
 Hora: A partir de las 11.00h.
 Lugar: Auditorio de la Escuela de Música, Calle de las Eras de San Francisco, 28 TORRIJOS (TOLEDO).
 Parking en Estación de tren (300 metros)

CONFERENCIAS-MESA REDONDA-INTERCAMBIOS-SORTEOS...
 PRÓXIMAMENTE MÁS INFORMACIÓN...

EXO-TERRA

LA ESCLAVITUD Y SUS HUELLAS
 Congreso Internacional

Dirección: Consuelo Naranjo Orovino (Instituto de Historia-CSIC)
 Secretaría: Manuel Ramírez Chicharro, Manuel Valle Morán y Teresa Cañadas Salgado

Entidades colaboradoras: Casa de América de Madrid / Intermedia Producciones

Proyectos de Investigación:
 MINECO HAR2015-69172-REDT, Red de excelencia de Estudios sobre esclavitud y raza en Iberoamérica y el Caribe
 MINECO (HAR2015-66152-R), El espacio antillano: génesis, circulación y redistribución de individuos, mercancías, ideas, saberes y modelos (siglos XVIII-XXI)

16-18 de octubre de 2017
 Casa de América (Sala Inca Garcilaso)
 Pza. de la Cibeles, s/n - 28014 Madrid

Bibliografía

El lenguaje natural

1. Apostol, T. M. (2001). *Calculus*, vol. 1. Massachusetts, EEUU: Editorial Reverté
2. Vandermeer, J. (2010) How Populations Grow: The Exponential and Logistic Equations. *Nature Education Knowledge* 3(10):15

Biodiversidad Invisible

1. Costello, E., Lauber, C., Hamady, M., Fierer, N., Gordon, J., y Knight, R. (2009). Bacterial Community Variation in Human Body Habitats across Space and Time. *Science*, 326, 1694-1697.
2. Cabrera R, Raúl. (2014). *Análisis taxonómico y funcional del microbioma humano mediante aproximaciones clásicas, moleculares y metagenómicas*(tesis doctoral). Fundación para el Fomento de la Investigación Sanitaria y Biomédica de la Comunidad Valenciana, Valencia.
3. Tremaroli, V. & Bäckhed, F. (2012). Functional interactions between the microbiota and the host metabolism. *Nature*, 489, 242-249
4. Lozupone, C., Stombaugh, J., Gordon, J., Jansson, J. & Knight, R. (2012). Diversity, stability and resilience of the human gut microbiota. *Nature*, 489, 220-230.

Insecta (insectos)

1. Stork NE, McBroom J, Gely C, Hamilton AJ. New approaches narrow global species estimates for beetles, insects, and terrestrial arthropods. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 2015;112(24):7519-7523. doi:10.1073/pnas.1502408112.
2. Koivula MJ. Useful model organisms, indicators, or both? Ground beetles (Coleoptera, Carabidae) reflecting environmental conditions. *ZooKeys*. 2011;(100): 287-317. doi:10.3897/zookeys.100.1533.
3. Condamine, F. L. et al. Global patterns of insect diversification: towards a reconciliation of fossil and molecular evidence? *Sci. Rep.* 6, 19208; doi: 10.1038/srep19208 (2016).
4. Rainford JL, Hofreiter M, Nicholson DB, Mayhew PJ (2014) Phylogenetic Distribution of Extant Richness Suggests Metamorphosis Is a Key Innovation Driving Diversification in Insects. *PLoS ONE* 9(10): e109085. doi:10.1371/journal.pone.0109085
5. Global Biodiversity - Status of the earth's living resources, Chapman & Hall Global Diversity Assessment, Cambridge University Press
6. Mckenna, D. D., Wild, A. L., Kanda, K., Bellamy, C. L., Beutel, R. G., Caterino, M. S., Farnum, C. W., Hawks, D. C., Ivie, M. A., Jameson, M. L., Leschen, R. A. B., Marvaldi, A. E., Mchugh, J. V., Newton, A. F., Robertson, J. A., Thayer, M. K., Whiting, M. F., Lawrence, J. F., Ślipiński, A., Maddison, D. R. And Farrell, B. D. (2015), The beetle tree of life reveals that Coleoptera survived end-Permian mass extinction to diversify during the Cretaceous terrestrial revolution. *Syst Entomol*, 40: 835-880. doi:10.1111/syen.12132

Mimetas inanimados

1. Botánica. 2ª Edición. Jesús Izco y cols.
2. Evolution. 2ª Edición. Douglas Futuyma
3. Mimicry in plants. Delbert Wiens. *Evolutionary Biology*, vol. 11, págs. 365-403. 1.978

Biodiversidad Urbana

1. Mamíferos de España I: Juan Carlos Blanco, Editorial Planeta, S.A., 1998
2. Mamíferos de España II: Juan Carlos Blanco, Editorial Planeta, S.A., 1998
3. Atlas y Libro Rojo de los Mamíferos Terrestres de España. Palomo, L. J., Gisbert, J. Y Blanco, J. C. 2007. Dirección General Para Biodiversidad-secem-secemu, Madrid, 588 PP.
4. Guía de los mamíferos de Europa, del norte de África y de Oriente Medio. Stéphane Aulagnier, Patrick Haffer, Tony Mitchell-jones, François Montou Y Jan Zima [Traducción De Víctor Bonet]. - Bellaterra : Lynx Edicions, 2009
5. Fauna Iberica - <http://www.faunaiberica.org>
6. IUCN Red List - <http://www.iucnredlist.org>
7. Vertebrados ibéricos - <http://www.vertebradosibericos.org>

No todo es lo que parece

1. Brock, P. D. 2010. Phasmida Species File Online. Version 2.1/4.0. (20-10-2010).
2. Valero P., Ortiz AS, 2015. Description and DNA barcoding of a new Iberian species of Pijnackeria (Scali, 2009) from Sierra Nevada, Spain (Phasmida: Diaperomeridae). *Zootaxa*, 4058.4.5
3. Scali, V. 2009a. Revision of the Iberian stick insect genus Leptynia Pantel and description of the new genus Pijnackeria. *Italian Journal of Zoology (Modena)*, 76(4): 381-391. Accesible (2014)

El museo en casa. Conoce a la *Autographa gamma*

1. Curso Superior de Especialización. *La Protección Fitosanitaria en Agricultura Ecológica. Estudio e identificación de plagas, enfermedades, desórdenes y organismos beneficiosos de hortícolas en invernadero*. Cuadrado Gómez, IMª & García García, MªC. 2004. CIFA Almería. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera. Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa.
2. Guía de los Insectos de Europa. Michael Chinery. 2006. Ediciones Omega
3. Tom Tolman, Richard Lewington. *Mariposas de España y Europa*. 2011. Lynx Edicions.



Colabora con nosotros

Si quieres colaborar con nosotros, escríbenos un correo a revista@hidden-nature.com y te enviaremos las normas de publicación para que puedas participar con nosotros.



Hidden Nature



hidden_natureyt



hiddennatureyt

Editores

Victor Pérez Asuaje

Estudiante de Grado en Biología. Co-fundador de la revista y presentador del canal de Divulgación Científica Hidden Nature en Youtube. Socio del Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos - Bioscripts.



Francisco Gálvez Prada

Licenciado en Biología. Socio fundador del Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos - BioScripts. Tesorero en Asociación Cultural de Divulgación Científica Drosophila. CEO en IguannaWeb.



Eduardo Bazo Coronilla

Licenciado en Biología. Fue colaborador del grupo de investigación PLACCA (Plantas Acuáticas, Cambio Climático y Aerobiología) en el Dpto. de Biología Vegetal y Ecología de la Facultad de Farmacia (Sevilla). Micófilo.



Ismael Ferreira Palomo

Licenciado en Biología, especialista en zoología, educador y divulgador científico. Encargado de la rama de formación y turismo científico en el Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos, BioScripts.



Colaboradores

Carlos Jesús Pérez Márquez

Estudiante de Grado en Biología. Apasionado de la microbiología y lo que no está al alcance de nuestra vista. Todo ello combinado con vida diaria saludable y guiada por la música.



Diego José Carretié Sánchez-Arjona

Estudiante de Grado en Física. Estudiante de física y amante de las matemáticas. Los videojuegos son mi pasión.



Álvaro Pérez Gómez

Estudiante de Biología por vocación en la Universidad de Sevilla. Apasionado de la naturaleza, especialmente de los invertebrados ibéricos, siendo socio de la S.A.E. (Sociedad Andaluza de Entomología) y de la S.G.H.N. (Sociedad Gaditana de Historia Natural). Autor de www.clonopsis.es



Agradecimientos

Fotos de pupa y larva de *Autographa gamma* realizadas por Harald Süpffe.

Revista Hidden Nature

Editores: Víctor Pérez Asuaje, Francisco Gálvez Prada, Ismael Ferreira Palomo y Eduardo Bazo Coronilla.

Editado por el **Centro de Investigación y Desarrollo de Recursos Científicos BioScripts** bajo el proyecto **Espacio de Divulgación Científica - Hidden Nature** en Avda. Reina Mercedes 31 Local Fondo, Sevilla, 41012 (España).

ISSN digital: 2531-0178 ISSN impreso: 2531-0402


Depósito Legal: SE 1592-2017

 **Hidden Nature**

 **hidden_natureyt**

 **hiddennatureyt**

Número 0 - Octubre 2017

Bio  **Scripts.net**

www.hidden-nature.com

ISSN 2531-0402



9 772531 017802

00001

PVP Recomendado - 1.50€