

## Plantas contra hongos

Andrea Trejo y Andrea Flores, de la Universidad Nacional Autónoma de México, demostraron que el aceite esencial de orégano y eucalipto en su fase de vapor es eficaz para atacar diversas plagas que



Foto: Gabenitez

*Fusarium sp.*

causan enfermedades en frutas y verduras. Trejo, responsable de la investigación realizada en el Laboratorio de Postcosecha de Productos Vegetales de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, asegura que hasta ahora han controlado eficazmente las infecciones ocasionadas por los hongos de las especies *Botrytis cinerea*, *Fusarium sp.* y *Colletotrichum sp.* que atacan a fresas,

frambuesas, mangos, papayas, tomates y calabazas y ocasionan el 45% de las pérdidas económicas durante su comercialización.

Con estos resultados, Trejo y Flores han diseñado un modelo de envase de liberación

controlada de los agentes antifúngicos que poseen los aceites esenciales del orégano y del eucalipto, para controlar la proliferación de los hongos durante el almacenamiento de distintas frutas y verduras. Las especialistas aseguran que en la tecnología de envases activos se incorporan ciertos aditivos al material del envase para mantener la calidad, seguridad y propiedades sensoriales de los produc-

tos envasados sin añadirles directamente ninguna sustancia química.

Con esta innovación tecnológica, las investigadoras obtuvieron el segundo lugar en el XVII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos y en el II Congreso Internacional sobre Innovación y Tendencias en el Procesamiento de Alimentos, llevados a cabo en la ciudad de Guanajuato.

El equipo se encuentra en proceso de evaluación y observación del efecto del tratamiento en el sabor, que podría deteriorarse a pesar de que los compuestos bioactivos no están en contacto directo con las frutas y verduras. Actualmente las investigadoras se encuentran en proceso de preparar la patente y su transferencia tecnológica. Esto es importante debido a que México es un importante productor y exportador de frutas y hortalizas.

## Puentes colgantes de hormigas

Cientos de miles de individuos avanzan muy juntos por la selva tropical, colectando alimentos y objetos que puedan serles útiles en su nueva morada. El ejército está formado por pequeños organismos, pero es tan numeroso que su paso se oye, lo que les permite huir a los animales que conocen el peligro que este ejército representa. Estos organismos se mueven de manera tan coordinada, que podría parecer que se trata de un ser enorme y no una formación de diminutas hormigas guerreras *Eciton hamatum*, especie nómada que con regularidad cambia de lugar su colonia y que habita desde el sur de México hasta Brasil y Bolivia.

Un equipo de científicos dirigido por Chris R. Reid, del Instituto de Tecnología de Nueva Jersey, se dedicó a estudiar el comportamiento de estas hormigas en un bosque de la isla de Barro Colorado, Panamá, y descubrió que cuando se están desplazando y se encuentran irregularidades en el terreno, como oquedades o un espacio entre dos ramas, construyen con rapidez y eficacia puentes colgantes para

evitar la pérdida de tiempo y esfuerzo que implicaría rodearlas. Lo asombroso es que los construyen con sus propios cuerpos.

Christopher Reid y sus colaboradores descubrieron que, aunque las hormigas se benefician de dicho comportamiento, éste les cuesta porque dejan de hacer otras tareas importantes para la colonia, como capturar presas y ayudar en el transporte de materiales.

La suma de las acciones de cada individuo forma una unidad grupal que puede adaptarse al terreno y que opera con una clara relación de costo beneficio. Las hormigas crearán un atajo hasta que el número de individuos involucrados que dejan de cumplir con otras funciones vitales para el conjunto sea considerado excesivo, es decir realizan un cómputo colectivo para beneficio de la colonia entera. Al parecer no existen jerarquías de mando ni individuos que tomen la decisión de cuándo iniciar el puente ni el momento de destruirlo. Ninguna



Foto: M. Lutz y C. Reid

*Eciton hamatum* forman un puente colgante.

hormiga sabe cuántas están formando el puente, sólo cuenta con la interacción entre las que la rodean y la sensación de las que caminan sobre su cuerpo. Con esta información, las hormigas toman decisiones en conjunto por el bien de la comunidad.

La investigación, publicada en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* en noviembre de 2015, es un paso importante para explicar cómo realizan cálculos de costo beneficio éste y otros sistemas complejos, como el mercado de valores, en el que el comportamiento individual genera un complejo comportamiento colectivo estructurado y no deliberado.

## Flagelo cambiante

Desde hace cerca de 1500 años han ocurrido epidemias de muerte negra o peste bubónica, que ocasionaron millones de muertes en Europa y Asia. Un estudio reciente dirigido por Eske Willerslev, de la Universidad de Copenhague, Dinamarca, concluye que el microorganismo que causa esta enfermedad ha adquirido sus habilidades más mortíferas en los últimos 3000 años, más o menos.

La peste es ocasionada por la bacteria *Yersinia pestis*; la epidemia más conocida



*Yersinia pestis*.

ocurrió a mediados del siglo XIV, y causó la muerte de cerca de la mitad de los habitantes de Europa. Quinientos años después, otro brote ocurrió en China. Hoy sabemos que la enfermedad se transmite en una secuencia de acontecimientos: una pulga pica a un roedor infectado y luego pica a una persona, inyectándole la bacteria. Esta forma de la peste causa fiebre, vómitos, diarrea e inflamación de los nódulos linfáticos.

El grupo de Willerslev analizó 90 000 millones de muestras de ADN extraídas de los dientes de 101 individuos de la Edad de Bronce y de Hierro. En siete de estos individuos se encontró el ADN de la *Yersinia pestis*. Dos vivieron hace 4800 años en lo que ahora es Siberia, en el norte de Rusia, otro habitaba en Estonia, uno más vivió hace 4200 años en el oeste asiático y tres eran de las actuales regiones de Siberia y Polonia, y vivieron hace entre 3700 y 4000 años. La última muestra, recuperada en Armenia, data de hace aproximadamente 3000 años. Al com-

par las muestras de ADN, los investigadores descubrieron que la más antigua no tenía cierto gen que sí se encontraba en las más recientes y que le permitía al microorganismo vivir en el intestino de una pulga. De esto concluyen que la habilidad de la bacteria de dispersarse por medio del insecto apareció en algún momento entre 3700 y 3000 años atrás. El ADN de todas las muestras analizadas tenía una característica común: carecía de un gen que permite al sistema inmunitario de una persona infectada atacar la enfermedad. Eso sugiere que las formas antiguas del microorganismo eran vulnerables a los ataques del sistema inmune humano. En un artículo de la revista *Cell* publicado en octubre pasado, los investigadores concluyen que la capacidad de esquivar el sistema inmunitario humano se desarrolló en diferentes momentos, hasta llegar a los microorganismos que causaron la muerte de millones de personas en diferentes periodos históricos, y que hoy podemos controlar con antibióticos.

## El origen de la domesticación de los perros

Los perros se ligaron a los seres humanos por primera vez en Asia Central de acuerdo con un nuevo estudio sobre la diversidad genética de estos animales domésticos. Estudios anteriores sugerían que la domesticación se dio en varios lugares, como China, Siberia, Europa y el norte de África. El ancestro común de los perros fue un lobo gris de Eurasia, el primer animal domesticado, que acompañó a los seres humanos desde hace cuando menos 15000 años.

Laura Shannon, de la Universidad Cornell, y un equipo internacional de expertos, entre los que se encuentra Lucía Pérez, investigadora del Instituto de Biología de la UNAM, llevaron a cabo durante siete años un estudio en el que tomaron muestras de sangre de 5392 perros, la mayoría de razas puras, y 549 callejeros, que vivían en comunidades en 38 países de seis continentes.

Los perros pertenecen a dos grupos: los de razas puras y los que rondan por pueblos y comunidades, sin dueño. Éstos

son más diversos genéticamente, lo que los convierte en piezas clave para entender la historia de nuestros compañeros caninos.

Después de analizar más de 185000 marcadores genéticos de las muestras de sangre colectadas, el equipo concluyó que los perros se domesticaron por vez primera en Asia Central, en algún lugar cercano a Nepal, porque en esta región encontraron la mayor diversidad genética y ésta disminuía conforme se alejaban de esta zona. Cuando una especie animal se domestica se pierden algunos genes. Sólo una fracción del grupo original de perros que rondaban las aldeas humanas se desplazó cuando

las personas se movieron a otros sitios. Estos perros no poseían toda la carga genética del grupo original que dejaron atrás, es decir que los perros que migraron no se llevaron todos los genes de su comunidad a su nuevo hogar, y al irse alejando se aislaron genéticamente de ellos.

Los resultados de esta investigación, publicada en octubre en la revista *Proceedings of the National Academy*

*of Sciences*, nos hablan de la historia que dio origen a la enorme variedad de razas de perros que existen actualmente, pero también de los efectos que tuvo en otras especies el continuo deambular del ser humano por el planeta.



## Los viajes del tiburón ballena

Un grupo de expertos del Centro de Investigación de Tiburones del Laboratorio Marino Mote, en Florida, de la Asociación Civil Ch'ooj Ajauil, de Quintana Roo y del Proyecto Dominó de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas descubrió que el tiburón ballena realiza desplazamientos verticales a enormes profundidades, fenómeno que se desconocía. Se trata de la especie *Rhincodon typus*, el pez más grande del mundo, que puede medir hasta 18 metros de largo y pesar más de 30 toneladas. No es un animal carnívoro: se alimenta de plancton, diminutos organismos vegetales y animales, que filtra a través de sus branquias.

El tiburón ballena es una especie altamente migratoria. Diversos estudios han registrado múltiples viajes por los templados y cálidos mares del planeta, exceptuando el Mediterráneo. La migración más larga es de 13 000 kilómetros, desde el Golfo de California hasta las costas de Australia.

Interesados en entender los patrones de movimiento de estos peces, los investigadores colocaron transmisores satelitales en 35 tiburones ballena frente a la Península de Yucatán entre 2003 y 2012, y en 2010 en tres tiburones del Golfo de Florida. Recibieron información de 31 de los transmisores.

Con esta información los científicos hicieron un hallazgo sorprendente: encontraron que los tiburones ballena que se encontraban cerca de la costa de Yucatán pasaban largos periodos nadando en la superficie al amanecer, pero del medio día hasta la noche se sumergían y volvían a salir a aguas superficiales, siguiendo un patrón regular. En aguas oceánicas los tiburones pasaron el 95% del tiempo a cerca de 200 metros de profundidad, pero durante el día o en el crepúsculo, regularmente se sumergían hasta a 500 metros, y en algunas ocasiones descendieron aún más, llegando a cerca de 2 000 metros de profundidad. En casi la mitad de estas inmersiones los tiburones ballena se detenían por breves lapsos en torno a los 475 metros, probablemente para alimentarse. También se encontró que estos animales pueden permanecer a profundidades mayores a los 50 metros por más de tres días, lo que sugiere que sus fuentes de alimento no se restringen a las zonas superficiales, como se pensaba, sino que responden a cambios en las condiciones oceánicas que influyen en la distribución y abundancia del plancton.

Apenas empezamos a entender a este imponente gigante del mar, que ya está catalogado como vulnerable a la extinción a nivel internacional, y amenazado en la Norma Oficial Mexicana.



Foto: NOAA

*Rhincodon typus.*

ojodemosca

Por Martín Bonfil Olivera

## La muerte y la memoria

Los seres humanos vivimos aterrorizados por nuestra propia mortalidad. Somos la única especie en el planeta que es consciente de que existe la muerte: de que nuestra vida no durará por siempre. Comenzamos a saberlo en algún momento de nuestra infancia o adolescencia, y hay quien dice que es a partir de ese momento que nos volvemos plenamente humanos.

La muerte, dice una frase gastada, es lo único cierto e inevitable en la vida. Pero a pesar de ello, constantemente buscamos maneras de evitarla.

Una forma de hacerlo es a través del desarrollo de la ciencia y la tecnología. El conocimiento acerca de la naturaleza permite entenderla y predecirla. Y la aplicación de ese conocimiento científico para producir tecnología puede ayudarnos a intervenir en nuestro entorno y mejorar nuestras probabilidades de sobrevivir en él. La historia de nuestra especie, desde el descubrimiento del fuego y la agricultura hasta las modernas vacunas y antibióticos, ha sido una lucha contra la muerte usando las herramientas de la ciencia.

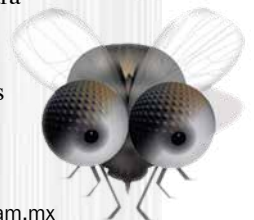
Pero hay otras formas en que usamos la ciencia y la tecnología para combatir la muerte de una manera indirecta: buscando que, aun si desaparecemos, nuestras ideas, imágenes y sonidos perduren en la memoria de los demás.

El desarrollo de la escritura —y la tecnología que la hace posible, de grabados en piedra a libros y tabletas electrónicas— hace que podamos conocer los pensamientos de personas que han fallecido hace mucho, y que sus ideas nos sigan influyendo y enriqueciendo.

El invento de la fotografía, basada en procesos químicos, y la fonografía, basada en fenómenos físicos, permitió que la imagen y la voz del ser humano pervivieran más allá de su desaparición física. El cinematógrafo hizo lo mismo con la imagen en movimiento. Con ello logramos burlar, en cierto sentido, a la muerte; adquirir una forma sutil de inmortalidad, que va más allá de los recuerdos de quienes nos conocieron directamente.

Hoy hemos desarrollado escritura, fotografía, video y sonido digitales, que guardamos minuciosamente en archivos en los dispositivos electrónicos que tenemos en nuestras casas y oficinas, y que cargamos en nuestros bolsillos. Tenemos maneras de registrar todas nuestras acciones diarias, que son pasajeras, para que queden fijas en el tiempo y no se pierdan, y las almacenamos y compartimos como si de ello dependiera nuestra vida.

Nuestro afán de dejar constancia de todo lo que hacemos, cada vez más obsesivamente, no sólo es muestra de lo mucho que tememos desaparecer sin dejar huella. También hace que nos preguntemos si no acabaremos reemplazando nuestras vidas reales con la copia virtual que hacemos de ellas.



comentarios: mbonfil@unam.mx