

## Muchas especies. Un planeta. Un futuro

El 5 de junio de 1972, con motivo de la Conferencia Mundial de las Naciones Unidas sobre Medio Humano que se celebró en Estocolmo, Suecia, se estableció el Día Mundial del Medio Ambiente. Desde entonces, esta fecha es una oportunidad para hacer patente la necesidad de que los gobiernos y pueblos del mundo tomen conciencia y realicen acciones conjuntas para enfrentar el deterioro del entorno.

Para reforzar el mensaje, la Organización de las Naciones Unidas declaró 2010 como el Año Internacional de la Diversidad Biológica. La idea es realizar acciones internacionales, nacionales, regionales, locales y hasta individuales que lleven a proteger el ambiente y con ello conservar la vida animal y vegetal.

México es el país que posee el mayor número de especies de reptiles y anfibios, pinos, encinos y cactáceas, y es el tercero en diversidad de mamíferos y el undécimo en aves. Contamos con 25000 especies de plantas, 530 de mamíferos, 1100 de reptiles y anfibios, 1070 de aves, 500 de

peces de agua dulce, alrededor de 3500 de peces marinos, 2300 de mariposas y cerca de 100 000 especies de escarabajos. Pero al mismo tiempo, el 41% de todas las especies de vertebrados en México, poco menos de la mitad, se

encuentra en peligro de extinción como consecuencia directa del impacto de las actividades humanas.

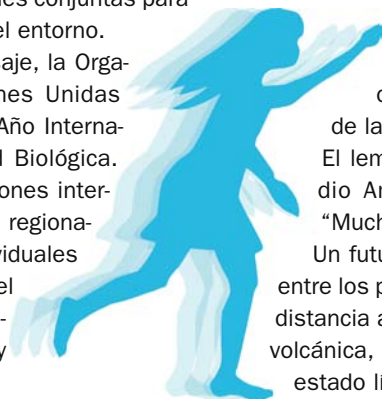
El lema de Día Mundial del Medio Ambiente de este año es "Muchas especies. Un planeta. Un futuro".

La Tierra es especial entre los planetas por su tamaño, su distancia al Sol, su intensa actividad volcánica, su contenido de agua en estado líquido y la composición de su atmósfera, que ha ido cambiando a través de los miles de millones de años de su existencia. No sabemos si el fenómeno se ha repetido en los planetas de otras estrellas, pero en la Tierra la vida se originó y evolucionó hasta formar una compleja red en la que coexisten desde seres unicelulares microscópicos hasta ballenas azules, que llegan a medir más de 30 metros y pesar más de 150 toneladas. Hay aves que recorren 70000 kilómetros anualmente en esos misteriosos viajes que son las migraciones, y organismos que pasan su vida dentro del intestino de un mamífero; árboles que viven más de 1000 años y mariposas que sólo cuentan con algunas horas para reproducirse y morir. Algunos organismos brillan o

lucen radiantes colores y otros se mimetizan con su entorno, buscando pasar inadvertidos para sus depredadores. Los hay con una capacidad de visión increíble, que detectan presas a kilómetros de distancia, y otros que no ven nada, y que se orientan por medio del oído. Hay animales que forman parejas durante toda su vida y otros que se aparean y se alejan, habiendo cumplido la importante misión de pasar sus genes a la siguiente generación. La vida ha colonizado casi cada espacio del planeta. ¿Cómo protegerla y al mismo tiempo enfrentar los serios problemas sociales que nos aquejan? Se trata de una responsabilidad compartida, que nos toca a todos.

¿Cómo participar en esta enorme labor como individuos? Entre otras acciones, podemos cuidar el agua; reusar, reciclar, reducir todo lo que consumimos; apagar las luces y los aparatos cuando no los usamos; hacer composta con material orgánico; usar focos ahorradores de energía; no utilizar bolsas de plástico; ser consumidores responsables

(¿realmente necesitamos cambiar de teléfono celular cada año, aunque la compañía lo ofrezca gratis?); comprar alimentos que se produzcan localmente; usar transportes colectivos o compartir los particulares (o de plano ir en bicicleta o a pie); plantar árboles. Éstas son pequeñas acciones que, repetidas por millones, algún efecto tendrán. Y desde luego, hay que presionar para que el gobierno y las empresas hagan su parte.



**WED 2010**  
DÍA MUNDIAL DEL MEDIO AMBIENTE. 5 DE JUNIO  
MUCHAS ESPECIES UN PLANETA UN FUTURO

## Relaciones para la paz

Desde hace tiempo se han estudiado las relaciones que existen entre especies distintas y que resultan benéficas para ambas. Algunas simbiosis son más complicadas de lo que podría parecer.

Éste es el caso de la araña de seda dorada, *Nephila clavipes*, que habita en regiones húmedas desde el sur de Estados Unidos hasta Chile y que debe su nombre al color de la seda



*Nephila clavipes*.

que produce. La araña construye grandes telarañas que adorna con insectos muertos, característica que no es particular de la especie.

Algunos estudios sugieren que el olor de los animales muertos atrae a otros insectos, que se convierten en presas, mientras que otros demuestran que los insectos muertos ahuyentan a posibles depredadores. Pero una reciente investigación dirigida por Yann Henaut, de El Colegio de la Fron-

tera Sur, encontró una tercera explicación que habla de lo complejo que pueden llegar a ser las relaciones que se tejen en la naturaleza.

Henaut y sus colegas estudiaron las telarañas que se encontraban a la orilla de una plantación de café, en el estado de Quintana Roo. La plantación estaba bordeada por una cerca de 200 metros, cubierta de telarañas de la *Nephila*; los investigadores eliminaron las telarañas de los primeros 100 metros. Después colocaron 16 trampas para insectos a intervalos regulares a lo largo de toda la cerca. Un día después, colectaron e identificaron los insectos que cayeron en las trampas. En el tramo libre de telarañas encontraron en promedio ocho insectos por trampa, mientras que en el otro tramo el número fue de 23. Concluyeron que las telarañas de la *Nephila* funcionan de manera

eficiente como atractores y trampas mortales. Les llamó la atención que la mayoría de los insectos atrapados cerca de las telarañas fueran más pequeños que los del tramo libre. Los insectos de menos de 2.5 milímetros son un alimento poco atractivo para la araña *Nephila*, que prefiere presas más grandes, pero resultan un manjar para otro insecto que suele habitar la dorada telaraña, sin ayudar en su construcción. Se trata de la araña gota de rocío, del género *Argyrodes*. Pero, ¿por qué invierte tiempo y esfuerzo una especie en alimentar a otra? Los investigadores concluyen que la *Nephila* lo hace para mantener a sus vecinos ocupados y bien alimentados, mientras ella se dedica a atrapar a los insectos grandes que caigan en la telaraña, sin tener que disputárselos con los demás. En otras palabras, para tener la fiesta en paz. Los resultados de la investigación fueron publicados en la revista *New Scientist* en el mes de abril.

## Método para tratar aguas residuales

En la industria textil se utilizan grandes cantidades de agua. La mayoría de los colorantes con los que se tiñen las telas son compuestos diseñados para resistir el sudor, los detergentes, la luz solar y el paso del tiempo, y se producen químicamente. Limpiar el agua residual de estos procesos de teñido es complejo y costoso. Las bacterias aerobias, que funcionan con aire del ambiente, rompen las moléculas de los colorantes y forman dos aminas (compuestos químicos orgánicos derivados del amoníaco), que pueden ser mucho más tóxicas que el colorante mismo, pues algunas pueden llegar a ser cancerígenas.

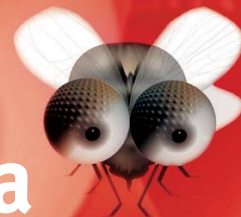
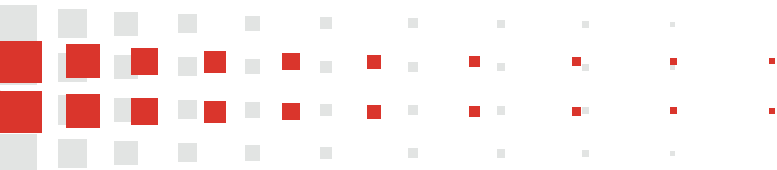
Con el objetivo de atender este grave problema ambiental, Germán Buitrón Méndez, del Laboratorio de Investigación en Procesos Avanzados de



Tratamiento de Aguas (LIPATA) del Instituto de Ingeniería de la UNAM, Unidad Juriquilla, desarrolló un proyecto que combina un método químico y otro biológico para tratar este tipo de residuos y evitar que contaminen cuerpos de agua.

En las plantas de tratamiento convencionales el agua se decolora, pero los colorantes se quedan en las bacterias que realizan el proceso, así que la contaminación se traslada del líquido a los lodos donde medran estos microorganismos. La fase química del nuevo proceso aplica un método llamado Fenton, que utiliza peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) y sales de hierro para mineralizar los compuestos presentes en el agua y degradar la materia orgánica. Buitrón dice que “es eficiente, pero muy caro por los reactivos

que utiliza. Como es un proceso químico, no se puede garantizar que toda la reacción produzca dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y compuestos minerales. A veces contiene subproductos que pueden ser tóxicos”. Para minimizar costos y riesgos del método Fenton, Buitrón y sus colegas lo utilizan parcialmente. El proceso transforma los colorantes en sustancias más fácilmente degradables por medio de bacterias aerobias. Un sensor detecta la concentración de colorante. Al reducirse hasta cierto nivel, se suspende la fase química del proceso y se inicia la fase biológica. En esta fase, el producto entra en un reactor en el que hay lodos con bacterias aerobias que terminan de degradar las moléculas del colorante. La fase experimental ha resultado exitosa, y actualmente los investigadores buscan una empresa interesada en desarrollar un piloto para probarlo en una fábrica textil.



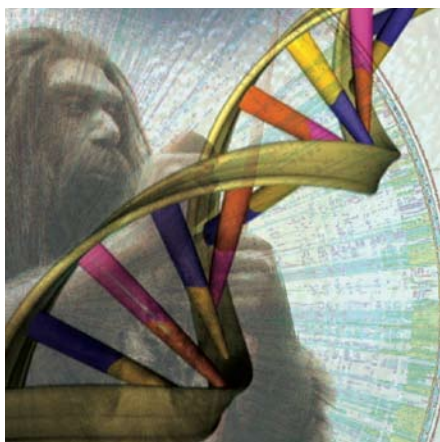
## Primer borrador del genoma del neandertal

Un consorcio internacional de investigadores dirigido por Richard Green, del Departamento de Genética Evolutiva del Instituto Max Planck de Alemania, realizó un primer borrador del genoma del neandertal. Los neandertales son los parientes evolutivos más cercanos del ser humano. Hace mucho se pensaba que eran ancestros directos, pero hoy sabemos que los humanos y los neandertales comparten un ancestro común del que se separaron para formar especies distintas hace aproximadamente 500 000 años.

Los neandertales aparecen en el registro fósil hace cerca de 400 000 años. Esta especie se dispersó por Europa y el oeste de Asia, y hacia el sur, hasta el Medio Oriente, para finalmente desaparecer del registro fósil hace cerca de 30 000 años.

Los neandertales tenían cuerpos musculosos, con piernas y brazos cortos, grandes cabezas y cerebros ligeramente más grandes que el nuestro. Probablemente tenían cabello rojizo y la piel clara. Utilizaron herramientas sofisticadas, conocían el fuego, cazaban animales y ocasionalmente elaboraban objetos ornamentales o simbólicos.

Para realizar la secuencia genética, los investigadores eligieron huesos de tres mujeres de entre 38 000 y 44 500 años de antigüedad, encontrados en la cueva Vindija, en Croacia. Comparar los genomas neandertales con los de primates y seres humanos modernos puede revelar información sobre los cambios genéticos que ocurrieron antes y después de que las especies se separaran, y de esta forma identificar qué nos distingue de los neandertales. En particular, el genoma neandertal puede usarse para detectar los genes que se “fijaron” en los seres humanos, es decir, que no varían dentro de la especie. Para hacer esta comparación, Green y sus colegas obtuvieron la secuencia genética de cinco individuos de distintas regiones del planeta: el sur y el oeste de África, Papúa Nueva Guinea, China y Europa occidental. Encontraron que los europeos y los asiáticos comparten más información genética con los neandertales que los africanos, lo que sugiere que los humanos modernos se aparearon con neandertales, probablemente en algún lugar del Medio Oriente, antes de su expansión por Europa y Asia. Los resultados de esta investigación se dieron a conocer en la edición del 7 de mayo de la revista *Science*.



## Política y ciencia

Quien crea en príncipes azules (o princesas encantadas), tarde o temprano resultará decepcionado. Igual ocurre con la imagen ingenua de la ciencia que muchas veces se enseña en la escuela: una actividad que sigue un método infalible para encontrar verdades absolutas.

En realidad, la ciencia no es nada más, ni nada menos, que una actividad humana: imperfecta, pero perfectible. No produce verdades, sino conocimiento confiable; honesto, pero muchas veces temporal. Y, como todo lo humano, la ciencia tiene una fuerte dimensión política.

Además de su propia política interna —acaloradas discusiones no sólo científicas, sino en muchos sentidos políticas, en las que se utiliza la retórica para defender la hipótesis favorita y atacar a las rivales (aunque al final suele ganar quien tiene los mejores argumentos)—, la ciencia a veces ofrece conclusiones que afectan importantes intereses políticos y económicos. En respuesta, llega a recibir ataques o descalificaciones.

Un ejemplo es la actual disputa sobre el calentamiento global. Según el consenso científico, su causa son las continuas emisiones de dióxido de carbono, producto del uso excesivo y creciente de combustibles fósiles por las sociedades humanas durante los últimos dos siglos. Aunque la evidencia es abundante, sólida y muy convincente, existen científicos —aproximadamente 3% de los expertos— que no están convencidos. En ciencia siempre hay espacio para la duda razonable.

Sin embargo, hay una cantidad mucho mayor de comunicadores, políticos y empresarios que niegan tajantemente que el calentamiento global sea real, o que sea causado por la actividad humana. Pero se trata de una actitud política, no científica. La gran mayoría de estos “escépticos” están motivados no por datos duros, sino por el altísimo costo económico, en su opinión injustificado, que inevitablemente tendrán las medidas para combatir el cambio climático.

El principio de precaución exige que, ante un riesgo probable, tomemos medidas para prevenir el daño. Lo más racional sería disminuir drásticamente las emisiones de dióxido de carbono, sin importar el costo. De otro modo, la supervivencia humana y el equilibrio ambiental del planeta se ven amenazados. Pero, en defensa de intereses económicos, muchos prefieren hacer política para negar lo que la ciencia advierte. Ello ha provocado incluso que organizaciones científicas e investigadores particulares reciban descalificaciones y hasta amenazas.

El resultado es que la confianza de la sociedad en la ciencia se ve erosionada. Y lo más grave: los gobiernos postergan decisiones que son vitales para el bienestar de todos.

La política es parte de la ciencia. Es importante saber usarla, para que no se convierta en un obstáculo que la paralice.

comentarios: mbonfil@unam.mx