

Soluciones para suelos contaminados con hidrocarburos

Investigadores del Instituto de Ingeniería (II) de la UNAM han aplicado con éxito técnicas para restaurar diferentes tipos de suelo afectados por derrames de hidrocarburos. De acuerdo con Rosario Iturbe Argüelles, directora del grupo de trabajo de Saneamiento de Suelos y Acuíferos de la Coordinación de Ingeniería Ambiental del II, en nuestro país las principales fuentes de contaminación son los derrames que ocurren en los poliductos que transportan diferentes productos del petróleo (diesel y gasolina, principalmente), debido tanto a la falta de mantenimiento, como a las tomas clandestinas. Este tipo de contaminación, que se extiende en todo el territorio nacional por donde pasan los poliductos y no sólo en las zonas petroleras, ocasiona pérdida de espacios naturales (en especial de ríos y pantanos) y de campos de cultivo. Los derrames han disminuido gracias a que actualmente contamos con

normas y procedimientos muy rigurosos, pero este control no existió durante más de 50 años, lo cual ha originado lo que se conoce como "pasivos ambientales", es decir, sitios que están contaminados desde hace algún tiempo y que deben ser restaurados para poder reutilizarlos. Este grupo del II también realiza evaluaciones de riesgos a la salud de quienes han estado expuestos a las sustancias tóxicas de los hidrocarburos.

El grupo de investigadores ha aplicado con éxito diferentes técnicas de recuperación de suelos desarrolladas internacionalmente, entre las que se encuentra la de lavado de suelos con tensoactivos, es decir, detergentes degradables. A la fecha han analizado más de 20 detergentes, tanto su composición química, como las concentraciones que dan mejores resultados de acuerdo con las condiciones específicas de la zona donde se van a uti-

lizar. Al agregar la solución de agua con el detergente sobre el terreno contaminado, las partículas contaminantes se fijan a la superficie del detergente gracias a un fenómeno conocido como adsorción. Debido a esto es posible recuperar el detergente junto con los hidrocarburos. También han puesto en marcha un proceso biológico llamado biopilas, que consiste en extraer el suelo contaminado y formar una pila o pirámide que se acondiciona para fomentar la degradación de los hidrocarburos por parte de los microorganismos del suelo; para ello se incrementa la oxigenación del medio introduciendo tubos ranurados y además se agregan nutrientes, como el nitrógeno y el fósforo, en proporciones adecuadas. Estas técnicas se han aplicado con éxito en zonas pantanosas del Estado de Veracruz, unas de las más afectadas por el derrame constante de hidrocarburos en su territorio.

Mejor vida para los murciélagos

Cumple 10 años el Programa de Conservación de Murciélagos de México (PCMM). Probablemente muchas personas pensarían que sería mejor que este grupo de científicos encaminara sus esfuerzos a proteger, por ejemplo, a los pumas o al lobo mexicano, en vez de gastar dinero, tiempo y esfuerzo en los antipáticos murciélagos. Para entender la importancia de los murciélagos es interesante hacer un ejercicio mental: ¿que pasaría si, con una varita mágica, los pudiéramos desaparecer de la faz de la Tierra? Muchas cosas, todas terribles. Por ejemplo, frutos como higos, ciruelas, zapotes, guayabas, capulines y pitahayas se verían sin sus dispersores de semillas más importantes, debido a que los murciélagos acarrean de dos a cinco veces más semillas que las aves. Además, las poblaciones de mosquitos en muchos sitios crecerían enormemente, ya que cada millón de murciélagos destruye unas 10 toneladas de insectos por noche (y sólo en el noreste del territorio nacional se calcula que viven más de 50 millones de ejemplares). Los murciélagos también realizan labores conservacionistas: cuando un terreno de la selva es cortado y quemado, las primeras semillas que llegan a la zona son las que

transportan los quirópteros, nombre científico de estas aladas criaturas.

El PCMM es un programa que fundó y dirige Rodrigo Medellín Legorreta, investigador del Instituto de Ecología de la UNAM, y cuenta con la colaboración de ésta, de la *Bat Conservation International* y del Instituto Nacional de Antropología e Historia. Como parte de sus labores de investigación hace monitoreos en cuevas de Nuevo León, Tamaulipas, Chihuahua, Durango, Jalisco, Sonora, Sinaloa, Puebla, Morelos, Yucatán y Chiapas con especies de murciélagos endémicos y migratorios. Otra de las prioridades del PCMM ha sido buscar la protección legal de las cuevas de los murciélagos logrando que sean declaradas como santuarios. Además cuentan con ocho publicaciones didácticas y cuatro libros de cuentos para niños. El PCMM visita las escuelas cercanas a las cuevas, en las que regala los libros y realiza diversas actividades con los pobladores durante dos días, explicando la importancia ecológica de los murciélagos y la necesidad de protegerlos. ¡Felices primeros 10 años del PCMM!



Ellos la prefieren... subordinada

Es más probable que un hombre elija como esposa a una subordinada que a una colega o a su jefa, de acuerdo con un estudio realizado por Stephanie Brown y un grupo de investigadores de la Universidad de Michigan, publicado en el número de diciembre de la revista *Evolution and Human Behavior*. Los investigadores aplicaron cuestionarios a 120 hombres y 208 mujeres estudiantes de carreras universitarias, a los que presentaron un hipotético centro de trabajo y la foto de una persona (definida en el estudio como el "objetivo"), que plantearon como jefe, colega o asistente. Los participantes debían entonces medir su predisposición a relacionarse con el "objetivo" del sexo opuesto en distintos grados de cercanía, por ejemplo, tener un encuentro sexual de una sola noche, una relación de noviazgo corta o una relación de matrimonio. Después se les plantearon las

mismas situaciones, pero con personas de su mismo sexo, preguntándoles qué tan dispuestos estarían a desarrollar una relación amigable con los tres "objetivos" (jefe, colega y subordinado) durante un solo evento (por ejemplo salir a cenar), en relaciones de corta duración (como practicar juntos algún deporte), o de larga duración (como el ser amigos toda la vida). Los resultados indican que para desarrollar relaciones duraderas con el sexo opuesto, los hombres preferían a sus subordinadas, mientras que a las mujeres no les importaba la jerarquía del "objetivo". En las preguntas sobre su predisposición a relacionarse amistosamente con personas del mismo sexo, tanto en los hombres como las mujeres, los resultados no se vieron influidos por la jerarquía del "objetivo". En otras palabras, de acuerdo con el estudio, los hombres no necesitan controlar a otros hombres o a mujeres con

las que se relacionan brevemente, pero sí a la que será la madre de sus hijos.

Para los investigadores los resultados sugieren que los hombres perciben, en sus preferencias matrimoniales con subordinadas, ciertas ventajas reproductivas. Esto coincide con investigaciones realizadas en animales, donde se ha visto que en épocas reproductivas, la conducta de los machos está encaminada a controlar a sus hembras para evitar que se crucen con otros machos y asegurar así que la descendencia sea propia. De manera semejante, cuando la meta es casarse y formar una familia, los hombres parecen sentirse amenazados (ellos y sus hipotéticos hijos) por una mujer colega o de rango superior, quizá porque infieren que la posibilidad de que sus mujeres les sean infieles aumenta con su nivel laboral (más viajes, más dinero, mejor posición social, etcétera).

Hallazgo astronómico en una estatua

Hiparco, probablemente el primer gran astrónomo del mundo, vivió en Grecia durante el siglo II a.C. Entre sus logros está el haber calculado la duración del año con un error de seis minutos y medio, y descubrir una nova. En el año 129 a.C., diseñó un catálogo donde determinaba la posición de más de 800 estrellas, así como una escala para clasificar su brillo. Los astrónomos todavía utilizan esta escala de magnitud. Pero todo esto lo sabemos por referencias de otros astrónomos de la época, ya que toda la obra de Hiparco, salvo un libro llamado *Comentarios*, se perdió. En enero de este año, en una reunión de la Sociedad Astronómica Americana, Bradley Schaefer, profesor de física de la Universidad Estatal de Louisiana, reportó que aunque el catálogo seguía perdido, había encontrado una representación de su contenido. Y no en un antiguo texto astronómico oculto en alguna biblioteca, sino a la vista de miles de personas: en una estatua romana, el Atlas de Farnesio. La estatua, de más de dos metros de altura, se encuentra en el Museo Arqueológico Nacional de Nápoles, Italia, y es la representación del dios Atlas hincado, que sostiene en sus hombros un inmenso globo del cielo nocturno, como

se ve desde la Tierra. La estatua romana, realizada alrededor del año 150 de nuestra era, es una copia de una estatua griega más antigua. En el globo están representadas en relieve 41 constelaciones griegas, así como las líneas del ecuador, las de los trópicos de Cáncer y Capricornio y las de los círculos Ártico y Antártico.

Durante una visita a Nápoles, cuando Schaefer vio la estatua, se preguntó a qué año correspondían las posiciones de las constelaciones representadas en el Atlas de

te, también fue descubierto por Hiparco: la precesión, que es un bamboleo que hace la Tierra sobre su eje en ciclos de 26 000 años, parecido al movimiento de un trompo al ir frenando. Este movimiento ocasiona que las estrellas se localicen en distintas posiciones respecto a la Tierra, en diferentes épocas. Schaefer fotografió la estatua desde todos sus ángulos y tomando como referencia la posición de las constelaciones del globo, determinó la de 70 estrellas. Encontró que la exactitud en las posiciones de las estrellas estaba dentro de 3.5° y que, por lo tanto, el escultor debió basarse en algún texto astronómico. Tomando en cuenta el fenómeno de la precesión, concluyó que la posición de las estrellas correspondía al año 125 a.C., con un margen de error de 55 años. Esta fecha eliminó otros catálogos astronómicos realizados posteriormente y corresponde al de Hiparco.

Un astrónomo griego de la antigüedad, un escultor romano del año 150 de nuestra era, y un físico estadounidense del siglo XXI unidos a través de dos mil años por una pasión compartida: el cielo y sus estrellas, para revelar un registro científico perdido. Como en las mejores novelas.



Foto: Dr. Gerry Picus / Griffith Observatory

Farnesio. La posición de las estrellas vistas desde la Tierra indica una época determinada, debido a un fenómeno que curiosamen-

El fabuloso legado de Ernst Mayr



Biólogo, naturalista, ornitólogo, evolucionista apodado el “Darwin del siglo XX” y uno de los científicos más importantes de nuestro tiempo, Ernst Mayr murió el 3 de febrero a la edad de 100 años. Desde niño, Mayr fue un amante de la naturaleza y a los 10 años reconocía todas las aves locales de la ciudad de Kempten, Alemania, donde nació.

Descendiente de una larga línea de médicos, siguió la tradición familiar y en 1925 se graduó como médico en la Universidad de Greifswald, pero su interés por la vida animal desvió sus pasos hacia la Universidad de Berlín, donde 16 meses más tarde obtuvo el doctorado en zoología. Tenía mucha curiosidad por viajar y su gran oportunidad llegó en 1927, cuando lo contrataron para coleccionar y catalogar aves del paraíso en las islas de los Mares del Sur. Durante dos años y medio, Mayr recorrió las islas de Nueva Guinea y las Salomón, y ahí desarrolló la idea que explica el proceso mediante el cual dos especies se diferencian una de la otra. Publicó en 1942 el libro *La sistemática y el origen de las especies*, donde concluyó que es la separación geográfica lo que crea una especie nueva, esto es, las características que evolucionan durante el periodo de aislamiento que, con el tiempo, impiden que dos poblaciones puedan reproducirse entre ellas y tener descendencia fértil. De 1953 a 1975 trabajó como profesor de zoología en la Universidad de Harvard y de 1961 a 1970 fue director del Museo de Zoología Comparada de la misma universidad. Obtuvo innumerables reconocimientos y escribió más de 700 artículos en revistas científicas y 20 libros. Mayr pensaba que detrás de un buen biólogo debía existir un buen naturalista: “Los biólogos sin la experiencia del campo, en realidad no conocen a las especies”. Urgía a sus estudiantes a que “viajaran al sur” y al sur fueron a dar decenas de incipientes biólogos, quienes regresaban fascinados con sus experiencias tropicales. Algunos de ellos, como Stephen Jay Gould y Niles Eldridge, influidos por las ideas de Mayr sobre la evolución, serían científicos muy reconocidos años más tarde.

“Siempre tuve un abanico de intereses muy amplio”, dijo Mayr en una entrevista, “Me interesaba todo, siempre quise saber todo, leer todo y esto incluía no sólo de ciencia, sino también de literatura, de todas las artes. Sigo activo”. Y activo siguió hasta casi los 100 años. En el comunicado donde la Universidad de Harvard informó sobre su deceso, su amigo y colega de la universidad William C. Kirby concluye diciendo: “Con tristeza anunciamos su muerte; con gratitud le damos gracias por su legado”. Una buena manera de despedirnos de uno de los pilares de la biología de todos los tiempos.

¿Para qué sirve la ciencia?

¿Para qué sirve la ciencia? ¿Cuál es su utilidad? Otra forma de plantear la misma pregunta sería: ¿en qué consiste la actividad científica?

Los usos, aplicaciones y productos indirectos de la ciencia son múltiples (su producto directo, sin duda, es el conocimiento). Pero puede decirse, en general, que la ciencia sirve para cuatro cosas: *clasificar*, *explicar*, *predecir* y *controlar*.

Clasificar es un primer paso para entender. Da orden a lo que observamos, y nos permite ver con más profundidad. Al describir un sistema y clasificar sus componentes, descubrimos relaciones entre ellos que no eran apreciables a simple vista. Aunque describir, catalogar, enumerar y ordenar no son las actividades centrales de la ciencia, sí son pasos necesarios para iniciar el estudio de la naturaleza. (Y en muchos casos es todo lo que se puede hacer, al menos por un tiempo, cuando se abordan sistemas novedosos: si descubriéramos vida extraterrestre, por ejemplo, seguramente tendría que pasar un tiempo antes de que lográramos trascender esta primera etapa.)

Un segundo nivel se logra cuando, además de tener claro qué es lo que hay ahí logramos también *explicarlo*. Aquí estamos ante lo que tradicionalmente se considera esencial en la actividad científica: la generación (y posterior puesta a prueba) de hipótesis que permitan darle sentido a lo observado: comprenderlo.

Pero así como la actividad científica no termina al describir y clasificar un sistema, también puede llegar mucho más allá de simplemente explicarlo. Cuando el estudio científico ha producido una descripción y una explicación suficientemente detalladas, que nos permitan comprender con profundidad un sistema, su estructura y su funcionamiento, se hace posible *predecir* cómo se comportará. Para ello, se generan modelos más o menos detallados que pueden ir desde simples metáforas hasta modelos mecánicos, matemáticos o incluso simulaciones computarizadas muy precisas. Por supuesto, la eficacia de estas herramientas de predicción también se somete a prueba, proceso que permite ir las refinando.

Y si el potencial asombroso de la ciencia se manifiesta cuando genera conocimiento de lo que todavía no sucede, esta capacidad se concreta cuando tal conocimiento se aplica para no sólo saber qué sucederá, sino para modificar tal destino. El conocimiento científico, al aplicarse, nos permite *controlar* los sistemas en estudio, alterando su comportamiento. Es aquí cuando la actividad de hacer ciencia, que muchos conciben como pura y desligada de los problemas cotidianos, adquiere con más claridad una responsabilidad ética. Es al modificar la naturaleza que podemos cometer errores y causar daño.

Clasificar, explicar, predecir y controlar: cuatro dimensiones que muestran el poder y la utilidad de la ciencia.