

Rusia contra Kioto

En diciembre del año pasado, Rusia anunció que no firmaría los acuerdos de Kioto, lo que, de ratificarse, pondría punto final a las expectativas de reducir los gases tóxicos que emitimos a la atmósfera. Este tratado, suscrito en la ciudad de Kioto, Japón, en 1997 y respaldado por años de investigaciones internacionales y negociaciones diplomáticas, obligaba a las naciones industrializadas, como grupo, a reducir paulatinamente sus emisiones de bióxido de carbono y de otros gases de invernadero. Para 2012, la emisión de gases por parte de estos países debería ser 5.2% menor a la registrada en 1990. En ese año, los Estados Unidos y Rusia decidieron entrar al grupo de países que ratificaban el tratado, pero hace dos, ya bajo la tutela del presidente George Bush, los Estados Unidos lo rechazaron.

A la fecha, 120 países lo han ratificado, pero los acuerdos de Kioto sólo tendrán los resultados deseados si lo aceptan las naciones que más gases emiten. En 1990, los Estados Unidos eran responsables del 36.1% de las emisiones de gases de invernadero a la atmósfera y Rusia del 17.4%—(53.5% del total)—, lo que los hacía ostentar el pri-

mer y cuarto lugares respectivamente. La versión oficial del gobierno estadounidense es que no existen evidencias científicas irrefutables que señalen a las emisiones de estos gases como las responsables del cambio climático, pero muchos expertos en el tema señalan que sí existe suficiente evidencia para concluir que el aumento

significativo de la concentración de gases en la atmósfera altera el equilibrio de los ecosistemas y afecta al clima de nuestro planeta. La realidad es que ni los Estados Unidos ni Rusia están dispuestos a enfrentar los costos inmediatos que significa transformar la industria (incluida la automotriz) de manera que utilice tecnologías más amigables con el medio ambiente. Las consecuencias habremos de pagarlas todos los seres vivos del planeta.



Marte y el desierto de Atacama

Cuando las naves Vikingo mandaron información a la Tierra sobre el suelo marciano, ésta resultó ser decepcionante: no sólo no encontraron ningún tipo de organismos, ni siquiera detectaron presencia de materia orgánica, precursora química indispensable para que exista la vida. Pero una investigación realizada recientemente apunta a que esto pudo deberse a que los equipos con los que contaban los Vikingo no eran lo suficientemente sensibles para detectarla, en caso de que hubiera existido alguna forma de vida. Un grupo de científicos de la Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, de la Universidad de Antofagasta, Chile, de la Universidad de París, de la Universidad Estatal de Louisiana y de la NASA, realizaron investigaciones similares a las de los Vikingo en una región de nuestro planeta que se asemeja a las condiciones que se encuentran en Marte: el desierto de Atacama en Chile. Ahí estudiaron cuáles son las condiciones límite para que la vida pueda desarrollarse y la posible explicación de que las misiones Vikingo no la hayan detectado en Marte, si es que

existía. Atacama es un desierto extremadamente árido y caliente que se localiza entre los 20° y los 30° de latitud sur y está rodeado por las montañas de la costa y por los Andes. Es una región que tiene más de 15 millones de años de antigüedad y es 50 veces más árida que el Valle del Desierto de California. En el trabajo de campo que se llevó a cabo durante 2002, el equipo de investigadores analizó el suelo de Atacama y encontró que no había ningún tipo de microorganismos. Esto les pareció muy extraño, ya que es una zona expuesta a la atmósfera, que puede acarrear diversas formas de vida.

Los investigadores concluyeron que el desierto de Atacama, por sus condiciones extremas, es un excelente laboratorio natural donde realizar experimentos precisos para detectar las más mínimas evidencias de la existencia de vida. "Pensamos que esta región inerte es un excelente sitio para desarrollar instrumentos

pequeños y portátiles diseñados especialmente para tomar y analizar muestras del suelo marciano", opinó Chris McKay, investigador de la NASA. Recientemente, los investigadores diseñaron un método para extraer ADN del suelo sin que ninguna persona esté involucrada en el procesamiento de los datos, lo cual es un paso importante para evitar cualquier tipo de contaminación de las muestras. En la investigación participaron Rafael Navarro-González, Paola Molina y José de la Rosa, los tres de la UNAM, y los resultados fueron publicados en la revista *Science* de noviembre pasado.



Desierto de Atacama, Chile.

Para saber más de la vida marina

Trescientos científicos de 53 países que participan en un estudio cuyo costo es cercano a los mil millones de dólares, han estado descubriendo cada semana tres nuevas especies de peces desde 1997, año en que dio inicio el Censo de la Vida Marina. Durante noviembre de 2003 se dieron a conocer los primeros avances del censo, en el que se incluye la descripción de 214696 especies de plantas y animales, que se estima representan cerca del 10% del total y 500 de ellas son nuevas para la ciencia. Los investigadores calculan que para cuando terminen el estudio, en 2010, habrán catalogado más de dos millones de diferentes especies de organismos marinos. Este proyecto es financiado por la Fundación Alfred P. Sloan, una organización filantrópica sin fines de lucro, y por los gobiernos de algunos países.

“Tendemos a interesarnos sólo por las especies que nos sirven de alimento o por las que son grandes y carismáticas” dijo Jesse Ausubel, ecólogo de la Universidad de Nueva York, quien trabaja para la fundación Sloan, “pero las plantas y animales diminutos son tremendamente importantes para el ecosistema, y en un sentido evolutivo muchas de ellas son increíblemente antiguas, sobrevivientes de épocas remotas”.

Los océanos cubren el 70% de la superficie del planeta y el 90% de la biosfera, que es la región donde encontramos vida. Sin embargo, desconocemos gran parte de los organismos que ahí habitan. Este censo es un ambicioso programa de investigación que busca describir la diversidad, distribución y abundancia de la vida en los océanos y su evolución.

Además, el censo nos ayudará a entender mejor de qué manera se están modificando los ecosistemas marinos como resultado de las actividades humanas y los cambios en el clima. Actualmente se realizan estudios en las costas del Pacífico, en el fondo del Atlántico, en el Golfo de Maine, en los hábitats de grandes peces y mamíferos marinos, y en los profundos abismos oceánicos.



Foto: Digital Stock

Uno de los más interesantes hallazgos del censo es la mega biodiversidad que existe en las aguas profundas que se localizan frente a las costas de Angola, donde se han encontrado más especies por metro cuadrado que en ningún otro ecosistema marino de la Tierra.

No obstante los espectaculares resultados que han obtenido, los investigadores saben que se encuentran apenas al principio:

“Estamos iniciando una aventura increíble, como la que hace décadas realizaron los astronautas que pisaron la Luna por primera vez” dijo Ausubel, “pero de la Luna sabemos mucho más que de nuestros mares”.

Si te interesa conocer más sobre estas investigaciones, visita el sitio de Internet <http://www.coml.org>

El hambre se come a nuestro planeta

De acuerdo con un reporte de la Organización de Alimentos y Agricultura de la ONU, la FAO por sus siglas en inglés, publicado a finales de noviembre de 2003, el hambre en el mundo ha aumentado desde mediados de los noventa.

La FAO calcula que 842 millones de personas están desnutridas y tienen hambre, lo que equivale a poco menos del 15% del total de habitantes de nuestro planeta. De éstos, 10 millones viven en países industrializados, 34 en países en transición y 798 millones en países en desarrollo. Regionalmente, solo América Latina y el Caribe lograron disminuir el número de sus desnutridos durante la segunda mitad de la década de los noventa. En 19 países, incluidos China, Bangladesh, Haití y Mozambique, el número de personas desnutridas se redujo y durante el mismo lapso, en 17 países, entre los cuales se encuentran algunos muy

poblados, como India, Indonesia, Nigeria, Pakistán y Sudán, la tendencia fue a la alza. El reporte no se limita a dar estadísticas, también da cuenta de cuáles proyectos han sido exitosos en la lucha contra el hambre, y qué factores influyeron en ese éxito. Por ejemplo, se aprecia una tendencia que sugiere que los países con crecimiento en su economía y que apoyaron el desarrollo de la agricultura tuvieron mayores logros. Otros factores incluyen la disminución de los índices de natalidad y el aumento del presupuesto destinado al desarrollo social. Asimismo, detectaron que existe una relación directa entre altos índices de infección con el VIH (causante del sida), la pobreza y el hambre.

En el reporte también se citan los resultados de estudios sobre el impacto de la falta de agua en el aumento del hambre, los cuales señalan a las sequías como la

causa más importante de las hambrunas. Se sugiere que para evitar la muerte de miles de personas durante los meses de sequía, el método más eficiente es lo que llaman “agua virtual”, que consiste en importar alimentos con altos porcentajes de agua y usar los recursos extremadamente limitados de agua para otros fines, incluyendo la agricultura. La FAO propone un Programa Contra el Hambre en el que se invierta y se tomen medidas drásticas en cinco áreas: aumentar la productividad de los cultivos agrícolas; desarrollar y conservar los recursos naturales; expandir la infraestructura rural y su acceso a los mercados; fortalecer la capacidad de generación y diseminación del conocimiento, y asegurar el acceso de comida para los más necesitados. Esto es, invertir los recursos disponibles donde puedan beneficiarse el mayor número de personas pobres y desnutridas.

Para detectar estrellas de quarks

Recientemente dos investigadores, Dany Page del Instituto de Astronomía de la UNAM y Vladimir Usov del Instituto Weizman de Israel, desarrollaron un método para detectar unos extraños objetos celestes que, aunque nadie ha visto, muchos astrónomos suponen que existen en el espacio: las estrellas de quarks. Los quarks son los constituyentes de la materia más pequeños de que tengamos noticia. A principios de siglo XX ya sabíamos que un átomo está formado por neutrones y protones en el núcleo y por electrones que giran alrededor de éste. En los años 60 se detectó la existencia de partículas aún más pequeñas, que constituyen a los neutrones y protones, a las que llamaron quarks.

Cuando las estrellas llegan al final de sus días, sus centros se compactan cada vez más y su destino final dependerá de la masa original con la que contaba la estrella. Si se trata de una estrella con una masa cuando menos ocho veces mayor que la de nuestro Sol, las reacciones en su centro van a producir hierro. La masa del centro de hierro de la estrella se hace cada vez más compacta, hasta que ya no es capaz de soportar la fuerza de gravedad y se colapsa. No hay nada que frene este proceso y llega un momento en que los núcleos de los átomos de hierro se comprimen

y se tocan entre sí. Así se forma una

protoestrella de neutrones que, al enfriarse, convierte gran parte de sus protones en más neutrones, y finalmente, se transforma en una estrella de neutrones. En ésta la densidad de la materia que la compone es enorme. Para tener idea de su magnitud, imaginemos que todos los edificios de la Ciudad de México se compactarían al grado de caber juntos en una cucharita; su densidad sería

entonces comparable a la de una estrella de neutrones. Pero si la densidad de esta estrella aumentara aún más, entonces los protones y neutrones se disolverían y se liberarían los quarks, constituyendo una estrella de quarks.

Page y Usov proponen que, en sus inicios, la estrella de quarks podría ser millones de veces más luminosa que una estrella de neutrones y éste sería el método para reconocerla en el espacio. Después de la fase inicial, la estrella de quarks posiblemente sea casi indistinguible de una de neutrones y los investigadores suponen que ésta es la razón de que no se hayan detectado, ya que habría que hacerlo cuando aún son muy jóvenes. Calculan que podría formarse en nuestra galaxia una estrella de quarks cada 30-50 años, pero también que estos lapsos sean mucho mayores. Es la primera vez que se predice una diferencia significativa entre una estrella de neutrones y una de quarks. Dany Page dijo que "es muy frustrante que las características de las estrellas de neutrones sean tan parecidas a las de quarks, pero creo que si hay estrellas de quarks, en dos o tres años las habremos visto". Si las logran detectar, no va a ser la primera vez que un fenómeno o algún cuerpo celeste se describe perfectamente años antes de que alguien lo registre.

Hasta el agua pura es pura química

Por alguna razón, todo lo relacionado con la química ha obtenido mala fama en las últimas décadas. Decir que algo es químico hoy se entiende como sinónimo de que es nocivo. Incluso se habla de "químicos tóxicos" (en vez de *sustancias tóxicas*), como si los profesionales de esta ciencia pudieran ser venenosos.

Por contraste, para promover todo producto que pretende ser sano, natural, benéfico, se enfatiza que "no contiene productos químicos". Lo irónico de estas afirmaciones es que son imposibles: todo lo material —lo formado por materia— es necesariamente químico. La luz, la energía, el espacio o la gravedad son entidades inmateriales, y por tanto no son químicas. Tampoco podríamos decir que un plasma como el que se halla en el Sol —que sí es materia, pero a tan alta temperatura que los átomos que la forman se han separado en electrones y núcleos— sea de naturaleza química, pues no está formado por átomos aislados ni unidos para formar moléculas, sino por pedazos de átomos.

Pero cualquier cosa que esté formada por materia sólida, líquida o gaseosa —por átomos y moléculas, o por iones (sus contrapartes con carga eléctrica) es necesariamente química—. El aire, el agua, la tierra, los seres vivos, los cerebros gracias a los que pensamos y tenemos un sentido del yo... todo es química y nada más que química (aunque la biología va más allá de la química, pero ése es tema para otra ocasión).

¿Por qué este prejuicio contra la química, esta "quimiofobia"? En parte quizá porque se está confundiendo lo químico con lo artificial. Pareciera que sólo las cosas fabricadas por el hombre fueran dañinas, mientras que aquello que proviene de la naturaleza fuera necesariamente sano.

Pero también esta versión cae por su propio peso: las sustancias naturales tóxicas abundan. Basta con pensar en los venenos producidos por bacterias (como *Clostridium botulinum* y su toxina botulínica, uno de los venenos más poderosos conocidos) pero también por plantas, hongos, insectos, reptiles y anfibios.

Tal vez se trata también de una buena dosis de ignorancia (pareciera que los fenómenos químicos sólo se presentaran en los laboratorios y no en una cocina, en la atmósfera o dentro de nuestras células) mezclada con mala publicidad, pues es cierto que la contaminación de agua, tierra y aire es en cierta medida producto de la industria química.

Quizá la solución estaría en darnos cuenta de que, así como la química puede traer problemas, puede también proporcionarnos la forma de resolverlos. Finalmente, conocer y aceptar la naturaleza química del mundo material es saber un poco más acerca de nosotros mismos.