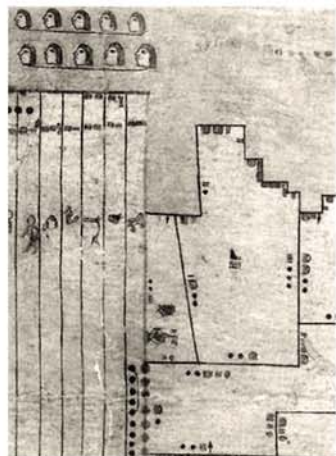


¿cómo ves?

Martha Duhne Backhauss

Los aztecas: admirables matemáticos

Científicos del Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS) de la UNAM y de la Universidad de Wisconsin, Estados Unidos, descifraron un complejo



Mapa de Oztoticpac, 1540.

sistema aritmético creado por los aztecas. Con esta investigación, las matemáticas se suman a la lista de disciplinas y técnicas que dominaron los aztecas (otras son la arquitectura, la ingeniería y la astronomía).

La matemática Ma. del Carmen Jorge, del IIMAS, y la antropóloga Barbara Williams, de la Universidad de Wisconsin, invirtieron muchos años en el estudio y análisis de cientos de planos y dibujos del código *Vergara*

(que se encuentra en el Fondo Mexicano de la Biblioteca de París), y del código *Santa María Asunción* (resguardado por la Biblioteca Nacional de México). Estos documentos datan de

entre 1540 y 1544, y fueron escritos en papel traído de Europa por los conquistadores. En ellos se registran las propiedades agrícolas de la ciudad de Tepetlaoztoc, cerca de la actual Ciudad de México, para calcular los impuestos que estaban obligados a pagar los aztecas a los españoles.

Las investigadoras encontraron que los aztecas usaban un sistema de símbolos que incluía corazones, manos, flechas, huesos y brazos. Descubrieron que estos símbolos son medidas menores a la unidad, es decir, lo que hoy conocemos como fracciones. María del Carmen Jorge dice: "Los aztecas no usaban decimales, pero sí empleaban un sistema similar al inglés, en el que 12 pulgadas equivalen a un pie".

Desde 1980 se sabía que los aztecas conocían las cuatro operaciones matemáticas de suma, resta, multiplicación y división, pero se ignoraba qué métodos empleaban para realizarlas. Gracias a esta investigación hoy sabemos que los aztecas calculaban el tributo que debía el propietario de una parcela tomando en cuenta incluso el tipo de suelo. Por ejemplo, un suelo arenoso y de tepetate no rendía lo mismo que uno de tierra roja o amarilla.

Los resultados de la investigación se publicaron en la revista *Science* del mes de abril de 2008.

Descubren origen de rayos cósmicos

Un equipo de científicos de 17 países anunció recientemente que los rayos cósmicos de altas energías provienen de los núcleos de las galaxias activas. El origen de estos rayos era un misterio de la astronomía.

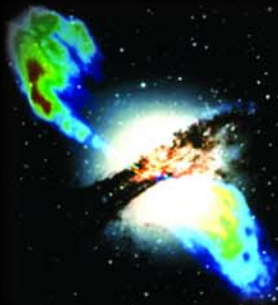
Los rayos cósmicos son principalmente protones y núcleos atómicos que viajan a velocidades cercanas a la de la luz. Cuando ingresan en la atmósfera, chocan con las moléculas del aire y crean cascadas de partículas secundarias, que pueden detectarse en tierra.

Este descubrimiento fue realizado en el Observatorio Pierre Auger, el mayor del mundo para la detección de rayos cósmicos, ubicado en Malargüe, en la provincia de Mendoza, Argentina. El equipo de investigadores descubrió que las fuentes de estas partículas no están distribuidas de manera uniforme en el cielo, sino que su origen se vincula con las galaxias cercanas que poseen núcleos activos. Dichos núcleos emiten energía a raudales por tener en el centro hoyos negros supermasivos que devoran grandes cantidades de materia. La mayoría de las

galaxias tienen en sus núcleos hoyos negros con masas que van desde un millón hasta varios miles de millones de veces la masa del Sol, pero no todas poseen un núcleo activo. Por ejemplo, nuestra galaxia no lo tiene.

En el proyecto participaron más de 370 científicos de Alemania, Argentina, Armenia, Australia, Brasil, China, Eslovenia, Estados Unidos, Francia, Grecia, Italia, México, Polonia, República Checa, Suiza y Reino Unido. Por parte de México colaboraron investigadores del Instituto de Geofísica y el Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM, del Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, y de la Universidad Autónoma de Puebla y la Universidad Michoacana de San Nicolás Hidalgo.

El descubrimiento, publicado en la revista *Science* en noviembre, fue catalogado por la revista como el tercer resultado científico más importante de 2007 y el más importante para la física.



en ciencia

Zapatos para diabéticos

Investigadores del Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas, A.C. (CIATEC), diseñaron tres tipos de calzado diferentes para personas con diabetes. Estas personas necesitan zapatos especiales porque muchas pierden parcial o totalmente el arco plantar, entre otros trastornos, luego de vivir entre cinco y 10 años con esta enfermedad. “Los cambios fisiológicos propios de la enfermedad se relacionan con una menor síntesis de proteínas, lo cual explica la pérdida de tensión y conformación del pie con respecto a pacientes sanos”, dice María Maldonado, directora de este proyecto.



La diabetes afecta actualmente a más de 194 millones de personas en el mundo y se espera que alcance los 333 millones en 2025. La mayoría de los casos se presentan en países en vías de desarrollo. Se calcula que 10.7% de la población de México padece diabetes. En la frontera con Estados Unidos este índice se eleva a 15%. En personas de entre 40 y 59 años, una de cada cuatro muertes se debe a complicaciones de este padecimiento. La diabetes está considerada como un grave problema de salud pública en México.

Cerca de 15% de los afectados por este trastorno presentan lo que se conoce como “pie diabético”: llagas o heridas abiertas que en general se producen en la planta del pie y que en casos graves pueden causar serias infecciones. El equipo de investigadores del CIATEC realizó un estudio antropométrico de los pies de 450 personas diabéticas para diseñar un calzado seguro y adecuado, y así reducir el riesgo de lesiones cutáneas y deformaciones. Primero hicieron estudios anatómicos en los que midieron distintos parámetros, como el tamaño del empeine y del tobillo y el ancho del metatarso. Luego, enviaron a los pacientes al laboratorio de biomecánica de la institución, donde con equipo especializado se evaluó su presión plantar, es decir, su pisada. Para ello, los investigadores del CIATEC emplearon plantillas electrónicas que registran la presión del talón, del medio pie, el ante pie y la punta de los dedos.

Toda la información obtenida se analizó por medio de un programa especializado, y con estos datos se diseñaron hormas especiales para los tres prototipos de calzado. Los especialistas del CIATEC dieron asesoría a la empresa Manufacturera de Calzado San Rafael, la cual ya comercializa una línea de zapatos para personas diabéticas.

El proyecto para desarrollar calzado para diabéticos duró tres años y se financió con recursos del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Ranking ambiental

Durante el Foro Económico Mundial, en Davos, Suiza, se presentó a principios de este año el Índice de Desempeño Ambiental 2008, EPI 2008 por sus siglas en inglés, elaborado por un grupo de expertos ambientalistas de las Universidades de Yale y Columbia. El EPI 2008 evalúa a 149 países en 25 indicadores ambientales distribuidos en seis categorías: salud ambiental, contaminación atmosférica, recursos hídricos, biodiversidad y hábitat, recursos naturales productivos y cambio climático. Estos son algunos de los indicadores: calidad de las aguas continentales y marítimas, protección del territorio, control de emisiones de gases de efecto invernadero, biodiversidad animal y de los ecosistemas y su protección, promoción de áreas protegidas y control del crecimiento poblacional.

El primer lugar lo obtuvo Suiza y el último Níger. México ocupó el lugar 47, por debajo de Estados Unidos (39), Cuba (41) y Costa Rica (5), pero por encima de Holanda (55), Honduras (73) y China (104).

Nuestras peores calificaciones corresponden a la calidad del agua, la conservación efectiva, la protección de hábitats en estado crítico, las áreas marinas protegidas y la regulación de pesticidas.



Un análisis del informe sugiere que la riqueza de un país es un factor determinante en el éxito ambiental, pero en cada nivel de desarrollo hay países con resultados muy superiores a los de sus semejantes, lo que demuestra que las políticas públicas afectan el desempeño ambiental. Por ejemplo, Costa Rica ocupa el 5º lugar, mientras que su vecino Nicaragua está en el 77. Estados Unidos se ubicó en el lugar 39, muy por debajo de otras naciones industrializadas como Canadá (12), el Reino Unido (14) y Japón (21).

Los países mejor ubicados en el índice de desempeño ambiental han invertido recursos para reducir la contaminación del agua y del aire, y han adoptado medidas y políticas públicas para mitigar los daños al ambiente. Los peor ubicados no lo han hecho, no siempre por causas atribuibles al subdesarrollo.

El texto completo del Índice de Desempeño Ambiental 2008 está disponible en el sitio <http://epi.yale.edu>.

¿cómoves? es una publicación mensual de divulgación de la ciencia de la UNAM. De venta en puestos de periódicos y en locales cerados. Suscripciones al 56227295. www.comoves.unam.mx