

Diversidad genética de la población mexicana

En México existe una enorme diversidad genética que es producto del aislamiento de asentamientos humanos durante miles de años, de acuerdo con los resultados de una investigación internacional que se publicaron el pasado 13 de junio en la revista *Science*. En el estudio participaron expertos en 40 ramas de la ciencia del Reino Unido, Puerto Rico, España y México. De nuestro país participaron el Instituto Nacional de Medicina Genómica y la Escuela Nacional de Antropología e Historia, entre otras instituciones.

“Durante milenios hubo una extraordinaria diversidad lingüística y cultural en México con los grandes imperios azteca y maya, así como pequeños grupos de poblaciones



aisladas”, mencionó Christopher Gignoux, de la Universidad de Stanford, Estados Unidos, y uno de los principales autores del estudio. Éste se llevó a cabo con 1000 personas pertenecientes a 20 grupos indígenas y 11 poblaciones mestizas de diversas zonas geográficas.

Entre los resultados más destacados está el descubrimiento de que existen grupos genéticos bien definidos en distintas regiones de México y muy diferentes entre sí. Por ejemplo, un miembro de la cultura seri, que históricamente ha habitado a lo largo de la costa del Golfo de California, y un lacandón, perteneciente a un grupo maya cercano a la frontera con Guatemala, son genéticamente tan di-

ferentes entre sí como los europeos de los chinos.

Esta investigación es muy importante para reconstruir la historia de las poblaciones precolombinas de México, pero también es una herramienta para los médicos ya que uno de los factores que se utilizan en los diagnósticos es la herencia étnica. El estudio reveló una gran diferencia en la capacidad pulmonar de individuos mestizos de ascendencia indígena del noroeste y los que tienen ascendencia del sureste, a tal grado que en pruebas de capacidad pulmonar realizadas en dos personas igualmente sanas y de la misma edad, la del noroeste pareciera ser una década más joven que una de Yucatán. Estos datos servirán para desarrollar mejores herramientas de diagnóstico y tratamientos médicos para nuestra población y también para personas de origen mexicano que viven en otros países.

Cambio climático y salud humana

Médicos estadounidenses han reconocido el impacto que tiene el cambio climático en la salud de sus pacientes, así como las estrategias que utilizan para enfrentarlo.

El 25 de junio del presente año se dio a conocer un reporte realizado por miembros de la Asociación Médica Nacional (NMA por sus siglas en inglés) de médicos afroamericanos, en colaboración con la Universidad George Mason en el estado de Virginia, ambos de Estados Unidos, basado en un cuestionario dirigido a los médicos de la NMA para conocer su experiencia en relación al cambio climático y los efectos que tiene en la salud de sus pacientes.

Respondieron el cuestionario 248 médicos de 33 estados. El 97% dijo que el cambio climático está sucediendo y el 62% opinó que es consecuencia de acciones humanas. El 88% aseguró que tiene efectos sobre la salud de las personas y el 86% que esto ha sucedido en su ciudad o distrito durante la última década y en el 61%

en sus pacientes. Los efectos en la salud más comunes que ellos han detectado son los relacionados con el aumento de la temperatura en algunas regiones; lesiones producidas por condiciones meteorológicas adversas; un incremento en la gravedad de enfermedades crónicas por la contaminación del aire y el aumento de los síntomas de alergia. Además se han incrementado las infecciones transmitidas por vectores como la enfermedad de Lyme o el virus del Nilo Occidental y por microorganismos que se encuentran en la comida o el agua, así como los problemas de salud mental relacionados con estos eventos. Muchos médicos piensan que sus pacientes se verán afectados en los próximos 10 a 20 años por el cambio climático, con énfasis en grupos específicos, como personas que sufren de enfermedades crónicas, las que viven en situación de pobreza, los niños menores de cuatro años y los adultos de más de 60.

La mayoría de los encuestados piensa que es su responsabilidad hablar con sus pacientes sobre el cambio climático y los efectos que tiene en la salud, y que este tema debería integrarse en la educación médica formal y formar parte de las políticas de las asociaciones de profesionales médicos. También señalan que se pueden tomar acciones a nivel personal y profesional para contribuir a enfrentar los efectos del cambio climático y presionar en sus oficinas, clínicas y hospitales para que hagan sus sitios de trabajo más amigables con el ambiente.

Los médicos de la NMA opinan que su gobierno debe hacer un esfuerzo a gran escala para proteger a las personas contra los efectos actuales del cambio climático y para evitar los impactos futuros, aún si tiene altos costos económicos. Estas propuestas podrían aplicarse no sólo en el sector salud, sino en otros ámbitos del gobierno de todos los países del mundo.

La brújula de la mariposa monarca

Cada otoño millones de mariposas monarca inician un viaje que las llevará del sur de Canadá hasta los bosques de oyamel del centro de México, en un recorrido de más de 3 000 kilómetros. Es una hazaña asombrosa para un insecto que pesa cerca de medio gramo y mide poco más de 10 centímetros. La migración tiene un elemento que la hace aún más sorprendente: las mariposas que viajan al sur no son las mismas que viajan hacia el norte, pertenecen a distintas generaciones, lo que implica que no conocen el sitio al que deben llegar en ninguno de los dos sentidos.

Se han realizado estudios para entender cómo se orientan las mariposas durante su viaje. Sabemos que tienen como referencia la posición del Sol, pero aun en días completamente nublados las monarca continúan viajando en la dirección correcta.

Patrick Guerra, de la Universidad de Massachusetts, Estados Unidos, y sus

colegas utilizaron un simulador de vuelo al que acoplaron un equipo que producía campos magnéticos. Colocaron en el simulador a un grupo de mariposas monarca bajo condiciones de luz difusas y ellas continuaron volando con dirección al sur. Guerra modificó entonces, con diferentes filtros, la longitud de onda de la luz que recibían las mariposas y descubrió que si era mayor de 420 nanómetros se desorientaban, pero si estaba en el rango de los 380 a 420 nanómetros, que en el espectro corresponde al azul y a la luz ultravioleta, retomaban la dirección correcta. Otros experimentos mostraron que las mariposas usaban el ángulo de inclinación del campo magnético de la Tierra para orientarse y cuando éste se modificaba en el simulador, cambiaban de rumbo.



Esto significa que las mariposas cuentan con una brújula magnética y fotorreceptores sensibles a las ondas de luz visible y de luz ultravioleta que cruzan las capas de nubes en días nublados.

Los hallazgos de esta investigación pueden ayudarnos a conservar el fenómeno migratorio de las monarca, que se encuentra amenazado por el cambio climático, la desaparición por herbicidas de las asclepias —plantas de las que dependen en su trayecto— y la destrucción de sus sitios de hibernación. Una nueva amenaza a considerar es la posible interrupción de la brújula magnética por el ruido electromagnético producido por nuestros sistemas de comunicación, que afecta también la orientación geomagnética de muchas especies de aves migratorias.

Premio Mundial de la Alimentación 2014

Sanjaya Rajaram, científico hindú nacionalizado mexicano, recibirá en octubre próximo el Premio Mundial de la Alimentación 2014, considerado como el Nobel de la agricultura, por sus investigaciones sobre el desarrollo de trigo de alto rendimiento.



El trigo es uno de los tres cultivos más sembrados del mundo, los otros dos son el arroz y el maíz. Forma parte de la dieta de poblaciones que viven en condiciones ambientales muy diversas: altitudes bajas y altas, en regiones cercanas al ecuador con climas muy cálidos y regiones heladas cerca de los polos. Es un cereal que se almacena fácilmente y puede transformarse en una enorme variedad de alimentos, desde el pan hasta la cerveza. Es una fuente importante de nutrientes y energía

y su demanda crece cada año. También es fundamental para la seguridad alimentaria global, ya que actualmente es la principal fuente de calorías y proteínas de 4 500 millones de personas en más de 100 países.

Rajaram nació en 1943 en una pequeña aldea en el estado de Uttar Pradesh en el noreste de la India, en una granja de cinco hectáreas donde su familia cultivaba arroz, trigo y maíz. Y en una época en que el 96% de la población rural de ese país no recibía educación formal, él terminó la educación básica, la licenciatura en agricultura en la Universidad de Gorakhpur y la maestría en el Instituto Indio de Agricultura en Nueva Delhi. Viajó a Australia, donde hizo el doctorado, y ahí un colega le sugirió que se fuera a México, al Centro Internacional de

Mejoramiento de Maíz y Trigo, el CIMMYT. Llegó en el año de 1969 e inició sus experimentos cruzando variedades de trigo de invierno con las de verano, buscando mejorar la calidad del grano y su adaptación a diferentes condiciones climáticas y de suelo, así como aumentar la resistencia de esta planta a enfermedades que cada año destruyen cientos de miles de hectáreas de cultivos. Rajaram desarrolló 480 variedades de trigo que se cultivan actualmente en 58 millones de hectáreas en todo el mundo y también variedades resistentes a la roya, la enfermedad más dañina para el trigo en todo el mundo.

Al darse cuenta de la importancia de compartir libremente el conocimiento para permitir a los países pobres producir más alimentos, Rajaram formó una red mundial de conocimiento científico sobre el trigo que permitió hacer más accesible este cultivo a regiones de pocos recursos del mundo.

Dormir para aprender

Desde hace tiempo sabemos que dormir es importante para procesos de aprendizaje y memorización, lo que no estaba muy claro era el mecanismo fisiológico responsable de este fenómeno. En un estudio publicado el pasado 6 de junio en la revista *Science*, investigadores del Centro Médico Langone de la Universidad de Nueva York, Estados Unidos, demostraron por primera vez que dormir estimula el crecimiento de las espinas dendríticas, esas prolongaciones de las neuronas que se conectan con otras neuronas y facilitan el paso de información de una a otra.

A nivel celular dormir es mucho más que desconectarse y descansar. Las neuronas que se activan cuando asimilamos información nueva mientras estamos despiertos, lo vuelven a hacer mientras dormimos, en la fase en que las ondas cerebrales disminuyen y el movimiento ocular rápido y los sueños se detienen.

Guang Yang y sus colegas utilizaron ratones modificados genéticamente para que produjeran proteínas fluorescentes dentro de las neuronas. Con un equipo especial que detecta estas proteínas, pudieron registrar el crecimiento de las prolongaciones dendríticas antes y después de que los ratones aprendieran a balancearse y a caminar en un rodillo en movimiento. Luego de documentar que las dendritas producían nuevas prolongaciones después de seis horas de entrenamiento, los investigadores buscaron entender el efecto que tenía dormir en este crecimiento neuronal. Entrenaron de



igual manera a dos grupos de ratas; ambos desarrollaron la habilidad de caminar en el rodillo, pero a un grupo se le permitió dormir durante siete horas y al otro se le mantuvo des-

pierto durante el mismo lapso. Los ratones que no pudieron descansar desarrollaron significativamente menos espinas dendríticas que los que sí lo hicieron.

Los investigadores hicieron otro hallazgo: el tipo de tarea realizada determina las ramas dendríticas que se forman. Aprender a correr hacia adelante en el rodillo en movimiento produjo un crecimiento en dendritas distintas de las que crecían si corrían hacia atrás, lo cual sugiere que aprender tareas específicas produce cambios estructurales diferentes en el cerebro.

De esta investigación se puede concluir que es de suma importancia dormir lo suficiente para aprender y memorizar adecuadamente, y también que el tipo de información que recibe nuestro cerebro lo modifica.

Ciencia e impaciencia

Al ser humano le desagradan instintivamente la incertidumbre. Ante la disyuntiva de decidir si un fruto es alimenticio o venenoso, si un animal es una posible presa o un depredador, si un congénere puede ser aliado o enemigo, lo que necesitamos son respuestas concretas: sí o no. Un “¿quién sabe?” o un “depende” no nos sirven.

La ciencia, ese refinamiento del sentido común que busca obtener respuestas lo más certeras y confiables posible a las preguntas que nos hacemos sobre el mundo natural, usa el pensamiento crítico para potenciar nuestra habilidad natural de resolver problemas.

Por desgracia, con frecuencia las respuestas que nos da contradicen ese sentido común del que parte: la naturaleza, según nos lo revela la visión científica moderna, puede ser mucho más abstracta, compleja y difícil de entender de lo que quisiéramos.

Pero lo peor es que muchas veces la respuesta que nos da la ciencia es una no-respuesta: es frecuente que lo más que se pueda contestar a una pregunta científica sea “depende”, o “no lo sabemos” (casi siempre precedido por un optimista “todavía”, porque confiamos que tarde o temprano podremos resolver todas las preguntas científicas que hoy permanecen sin respuesta).

Y es que hay problemas tan complejos, sistemas tan elaborados, con tantos componentes y que pueden ser afectados por tantas variables simultáneamente — variables que además pueden interactuar entre ellas para complicar más las cosas —, que cualquier pregunta que se plantee respecto a su comportamiento tendría que especificar *todas* las circunstancias particulares. Por eso predecir el clima de manera detallada es algo que sólo se puede hacer en una extensión muy reducida tanto de espacio como de tiempo. Y lo mismo sucede con el comportamiento humano, el de las sociedades, el de la economía o hasta el de una simple computadora personal (casi nunca se puede predecir cuando se atascará, o explicar con detalle por qué hubo que reiniciarla).

Desgraciadamente en nuestras sociedades, que no incluyen todavía a la cultura científica como parte de su cultura general, pocos ciudadanos entienden cómo trabaja la ciencia. Y por ello, tendemos a pedirle que nos dé siempre respuestas tajantes, definitivas. Y peor: cuando no logra darlas, cuando responde con un “necesitamos seguir trabajando para poder resolver el problema”, o con un desesperante “depende”, llegamos a descalificarla como “inútil” y a cuestionar su utilidad, si ni siquiera puede contestar con claridad lo que se le pregunta.

Es cierto: la incertidumbre puede ser muy frustrante y hasta dolorosa. Pero recordemos que la ciencia no promete contestar *todas* las preguntas, sino hacer el mejor esfuerzo por encontrar las respuestas más honestas.

comentarios: mbonfil@unam.mx