PROYECTO UNAM

Texto: **Fernando Guzmán Aguilar**
alazul10@hotmail.com

ESPECIAL

Conferencia sobre escritura náhuatl

El Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM, dentro del ciclo de conferencias "Temas de escritura náhuatl", invita a la titulada "El tiempo formalizado", que dictará Marc Thouvenot hoy, 21 de junio, a las 12:00 horas, en el Salón Académico del citado instituto, en Ciudad Universitaria. Informes en el teléfono 56-22-75-16, extensión 85465, y en el correo electrónico *difii@unam.mx*

Toneladas de desechos plásticos en los océanos

En opinión de Raquel Briseño, investigadora del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, Unidad Académica Mazatlán de la UNAM, los efectos nocivos de los desechos plásticos incrementan la degradación de los hábitats y la mortalidad de especies marinas, con repercusiones socioeconómicas en toda comunidad costera que dependa del turismo y de la pesca. Cada año llegan a los océanos alrededor de 13 millones de toneladas de estos contaminantes. Son visibles sobre la superficie, pero también saturan los fondos y, como micropartículas, la columna de agua del reino marino.

ESPECIAL

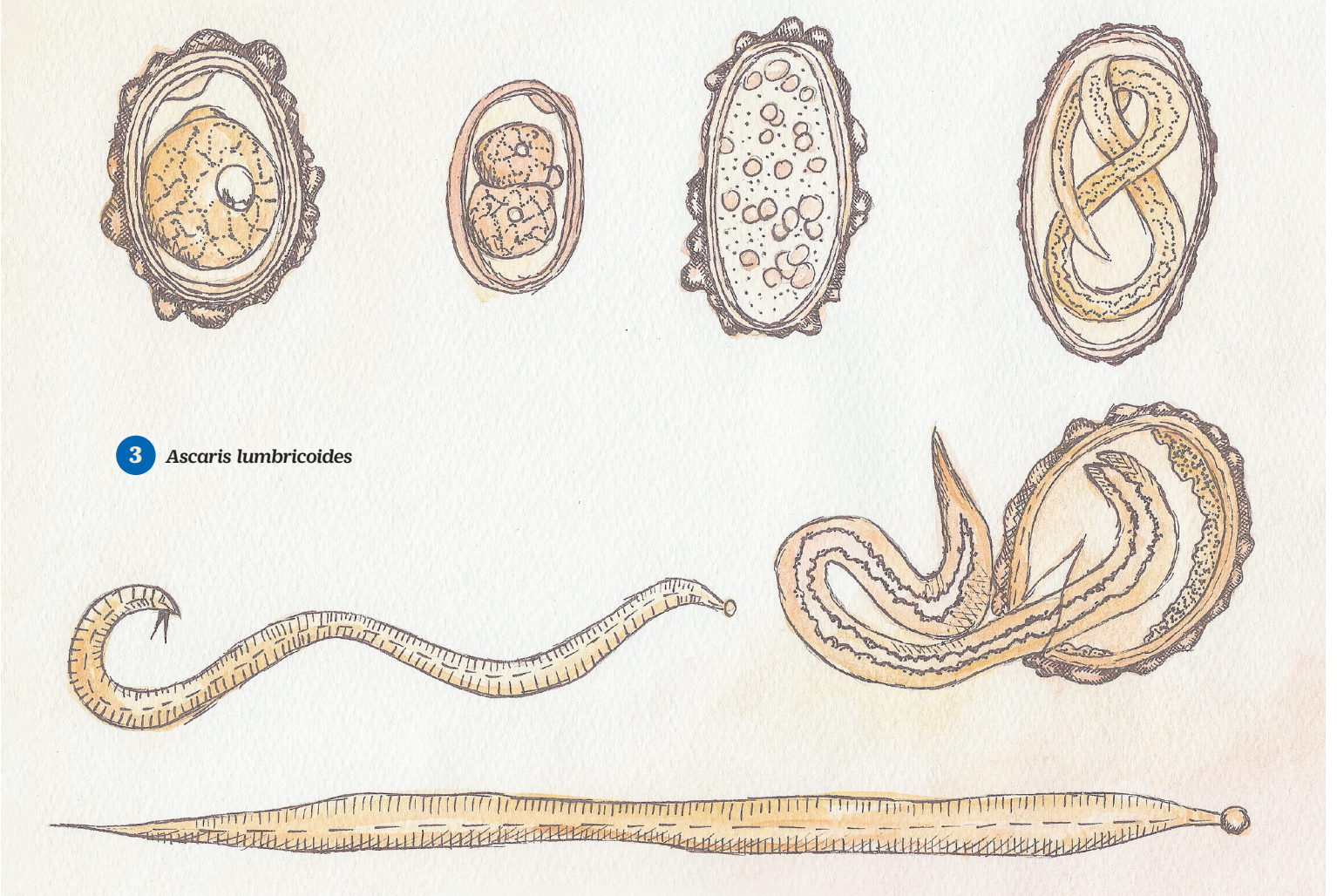
Entre dos y cuatro horas diarias en *WhatsApp*

De acuerdo con el Primer Estudio Nacional "¿Cómo usan los mexicanos las redes sociales?", coordinado por Luis Ángel Hurtado Razo, académico de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, en México, 52.5% de los usuarios de *WhatsApp* utilizan esta red social entre dos y cuatro horas diarias en promedio; y 17% de ellos, más de seis horas. En la zona centro del país se concentra 42.64% del total de usuarios. Por otro lado, se sabe que de los 82.7 millones de usuarios de Internet en México, 93% tiene *WhatsApp*, es decir, casi 77 millones.

Desarrollan *software* que identifica huevos de helmintos

Podría ayudar a controlar la presencia de estos parásitos intestinales (básicamente lombrices) en agua, suelos y cultivos

ESPECIAL



Con el apoyo de la Fundación Bill y Melinda Gates, investigadores del Instituto de Ingeniería (II) de la UNAM desarrollaron un *software* que identifica y cuantifica huevos de helmintos, parásitos intestinales (básicamente lombrices) que anualmente infectan a 2 mil 500 millones de personas y ocasionan más de 80 mil muertes de niños menores de cinco años en el mundo.

De importancia médica a nivel mundial, los helmintos infectan a animales y al ser humano, y causan enfermedades como cisticercosis (lombrices del género *Taenia*) y apendicitis aguda y anemia (*Trichuris*), desnutrición y diarrea (*Ascaris*), prurito anal y cefalea (*Enterobius*) y problemas de desarrollo físico e intelectual en niños menores de cinco años (*Hymenolepis*).

Idea original de Blanca Jiménez Cisneros, fundadora del Grupo Tratamiento y Reúso del II, este *software*, que se basa en el análisis digital de imágenes, permite identificar 11 especies diferentes de huevos de helmintos, pero su abanico de identificación se puede ampliar, incluso a otro tipo de microorganismos como los protozoarios.

Ventajas

"El *software* HEAD (Helminth Egg Automatic Detector) tiene ventajas sobre la técnica analítica tradicional con que se mide este tipo de microorganismos, por ejemplo, en aguas residuales para su reúso en actividades agrícolas", apunta José Antonio Barrios Pérez, responsable de este proyecto.

Grosso modo, la técnica tradicional consiste en la identificación y el conteo visual, vía microscopio óptico, de huevos de helmintos en muestras de aguas y lodos residuales (subproducto del tratamiento de aguas negras), suelos y excretas.

Sin embargo, esta técnica presenta algunas limitaciones: requiere personal con capacitación especializada para distinguir diferentes tipos de estructuras; entre más partículas contenga la muestra, tarda más el análisis; es posible confundir los huevos con granos de polen, cristales y otras partículas; y hay una mayor probabilidad de error en la cuantificación (el analista puede contar más o menos huevos de los que existen realmente en la muestra).

En cambio, con el *software* HEAD se reduce el error en la lectura. Dada su sensibilidad y especificidad, su precisión en muestras con pocas partículas es mayor a 90% y, en algunos casos, cercana a 99%.

"En el entrenamiento y la validación del HEAD se utilizaron más de 600 distintos huevos de helmintos como ejemplos y más de 720 imágenes para identificar huevos de helmintos, fijar sus características y conformar una base de datos que sirve para determinar estadísticamente si una partícula identificada con este *software* es o no un huevo de alguna de las 11 especies de helmintos que se transmiten por agua y/o alimentos contaminados, o por ingestión directa de sus huevecillos", explica el investigador de la UNAM.

Por si fuera poco, este *software* es fácil de usar. El analista sólo requiere una muestra procesada en el microscopio y una cámara digital acoplada a una computadora para tomarle una serie de imágenes, las cuales son analizadas automáticamente por el HEAD, que a su vez entrega un reporte sobre qué tipo de huevos y cuántos hay en una imagen determinada; además, en el caso de los helmintos del género *Ascaris*, puede diferenciar entre huevos fértiles e infértiles.

Para la identificación de los huevos de cada especie, el HEAD considera la forma de las estructuras, su tamaño y su textura, así como otros parámetros compuestos (área, excentricidad, eje mayor y eje menor, entropía y textura, entre otros).

Asimismo, sin costo alguno, y una vez alojado en servidores de la Fundación Gates, cualquier analista, en cualquier laboratorio del mundo con conexión a Internet, podrá enviar sus imágenes a este *software* y recibir los resultados en un tiempo corto.

Saneamiento

Al ser accesible, esta herramienta será valiosa para mejorar el saneamiento y la calidad de vida, principalmente en países en desarrollo, donde los helmintos contenidos en aguas y lodos residuales, suelos y excretas causan patologías consideradas enfermedades tropicales desatendidas.

La Organización Mundial de la Salud ha establecido límites máximos permisibles de huevos de helmintos, por ejemplo, en aguas tratadas para riego agrícola. El HEAD permitirá validar que las aguas de reúso en cultivos cumplen con la norma.

"Sin duda será de gran utilidad para ajustarse a las normas mexicanas sobre reúso de aguas y lodos residuales, que en algunos casos requieren una concentración menor a un huevo no viable; esto significa que puede haber un huevo, pero éste no desarrollará la larva y no causará ninguna enfermedad", comenta Barrios Pérez.

Validación internacional

Para que este *software* pueda alojarse en la Nube y operar en línea, la empresa Orange LV, de Estados Unidos, ya desarrolla toda su interfase.

Antes de que el HEAD esté en línea, 11 laboratorios de nueve países (India, Pakistán, Sudáfrica, Senegal, Uruguay, Ecuador, Brasil, Costa Rica y México: Instituto Tecnológico de Orizaba) enviarán imágenes de diferentes especies de huevos de helmintos de muestras ambientales para reforzar el entrenamiento del sistema (posteriormente también serán identificadas y cuantificadas).

En la Nube habrá una base de datos de las muestras que envíen los laboratorios de dichos países, y se podrá usar eventualmente con fines estadísticos.

"Un análisis regional permitirá determinar en qué localidades se han encontrado muestras con un mayor número de huevos de helmintos, lo cual será un reflejo de las condiciones de salud de la población de esa zona y contribuirá a la toma de decisiones a nivel local", indica el investigador.

Brazo robótico

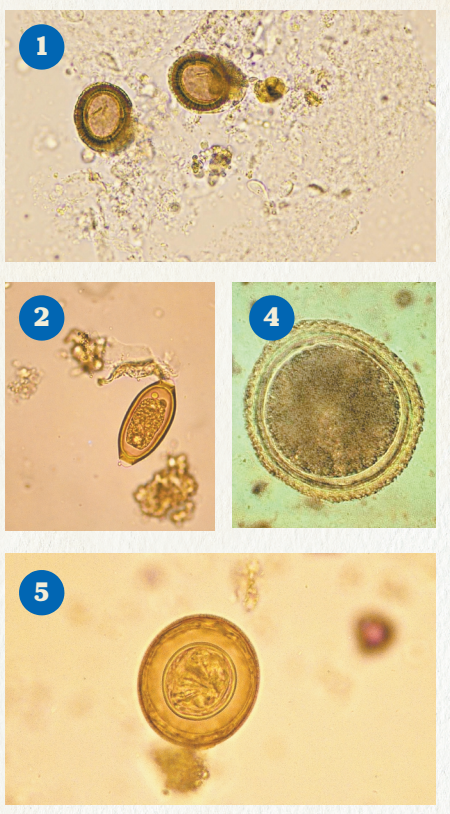
Cabe señalar que la empresa Alexapath, también de Estados Unidos, diseñó un brazo robótico que donó al II. La idea es que, en conjunto con el *software* HEAD (más el microscopio con la cámara digital acoplada a la computadora), este brazo robótico lleve a cabo, de manera automática, la detección de los huevos de helmintos.

Con este sistema, al tiempo que el brazo robótico se moverá en sentido longitudinal y transversal se obtendrán automáticamente múltiples imágenes que serán procesadas por el *software* HEAD.

"Cuando se valide esto, se podría crear una técnica estándar automatizada de lectura de imágenes para que no sólo microbiólogos e investigadores, sino también diversas instancias involucradas en el saneamiento, como las agencias de regulación ambiental, realicen globalmente el análisis de huevos de helmintos", considera Barrios Pérez.

El HEAD, proyecto en el que también participan la experta microbióloga Catalina Maya y el maestro Gustavo Velásquez (en la programación del *software*), podría ayudar a controlar la contaminación del agua, el suelo y los cultivos, principalmente en países en desarrollo. ●

> **"Sin duda será de gran utilidad para ajustarse a las normas mexicanas sobre reúso de aguas y lodos residuales, que en algunos casos requieren una concentración menor a un huevo no viable; esto significa que puede haber un huevo, pero éste no desarrollará la larva y no causará ninguna enfermedad"**
>
> **JOSÉ ANTONIO BARRIOS PÉREZ**
> Investigador del Instituto de Ingeniería de la UNAM y responsable de este proyecto

11 especies identificables

1. ***Taenia solium***
2. ***Trichuris trichiura***
3. ***Ascaris lumbricoides* (fértil e infértil)**
4. ***Toxocara canis***
5. ***Hymenolepis diminuta***
6. ***Hymenolepis nana***
7. ***Ancylostoma duodenale***
8. ***Necator americanus***
9. ***Schistosoma mansoni***
10. ***Fasciola hepatica***
11. ***Fasciolopsis buski***