

## Conversaciones sobre el agua

## Elemento mediador en la interacción hombre-ambiente

Texto y Fotos: Sonia Bueno

Los cambios climáticos, en un ciclo de transformaciones constantes, favorecen la proliferación de microorganismos patógenos que agreden el entorno y degradan la salud humana. Como parte de la diversidad biológica del planeta, los organismos microscópicos se desarrollan en interactividad en el escenario natural.

El agua es también un producto de esta interrelación como resultado del intercambio con la atmósfera y los suelos. El aprovechamiento, el uso y la conservación de las aguas alcanzan gran magnitud dados los métodos y las formas de explotación implantados por el hombre, responsable del constante deterioro ambiental.

La Unidad Nacional de Salud Ambiental (UNAS) como sección en la estructura interna del MINSAP, acciona en estrecha colaboración con el Instituto de Higiene y Epidemiología como órgano rector; y concentra su actividad en el desarrollo de los programas de vigilancia, así como el control, la mitigación y/o eliminación de los riesgos ambientales.

María Isabel González, investigadora titular y profesora auxiliar del Laboratorio de Microbiología del Agua adjunto a la vicedirección de Salud Ambiental, dialoga respecto a los efectos microbacteriológicos contrayentes a través de las aguas y el trabajo estructural dirigido hacia la preservación de la salud.

**- ¿Cómo influyen las transformaciones climáticas en la formación de microorganismos patógenos que afectan la calidad de las aguas y la salud humana?**

- Los ecosistemas no se pueden aislar para diagnosticar efectos nocivos en los humanos, sino que se anexan las transformaciones causadas por variación de temperatura, humedad y condiciones meteorológicas en general. Con las altas temperaturas crece el riesgo de formación de poblaciones patógenas y la humedad favorece fundamentalmente, el desarrollo bacteriano. Estas poblaciones pueden ser bacterianas, virales o protozoarios que, además de provocar enfermedades, contaminan las aguas afectando la existencia de otras especies. Para su análisis se utilizan algunos indicadores biológicos, en dependencia de las condiciones ecosistémicas y su carácter migratorio: las algas, algunos tipos de insectos y bacterias, y los roedores como ejemplo de indicadores del germen leptospiras.

"Fue conocida una situación relevante, en la que surgió un brote de leptospirosis, enfermedad causada por las mencionadas bacterias. A una presa construida en las cercanías de un poblado, los ratones

migraron, sin poderse decir en qué magnitud, y provocaron la propagación del germen hacia la próxima comunidad.

"Tenemos a los insectos con el marcado efecto del dengue, y las algas con la aparición de vibrio cólera en las aguas como modelo típico. Cuando aflora zooplankton o fitoplankton en algunas zonas del Caribe, causada por temperaturas favorables o exceso de nutrientes, se le puede asociar al desarrollo de gérmenes patógenos, prediciendo así el brote de posibles epidemias en países aledaños".

"Los programas de vigilancia comprenden la búsqueda de microorganismos de riesgo para la salud humana".



Profesora, doctora y licenciada María Isabel González. Graduada de Ciencias Biológicas en la especialidad Microbiología en la Universidad de La Habana. Nace en la Ciudad de La Habana el 10 de octubre de 1954. Ocupa el cargo de Investigador Titular y Profesor Auxiliar y presta servicios desde 1980 en el Instituto de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM). Su misión investigadora se extiende desde numerosos países de América Latina hasta Asia. Entre sus condecoraciones se cuentan el Premio Nacional de la Academia de Ciencias de Cuba, el Premio MIRCENS-UNESCO y el Premio de Japan Promotion Science.

**- ¿Qué elementos se consideran en el monitoreo de un área determinada?**

- En los programas de monitoreo se vigila la calidad del agua, considerando el hábitat del área con sus respectivas características climáticas, previendo la interacción entre los ecosistemas e incluyendo las tendencias según la época del año y la posible variabilidad climática.

"En el sistema de vigilancia tenemos diferentes tipos de agua para analizar su calidad desde el punto de vista físico-químico, microbiológico o si cumple los requisitos establecidos según su uso, ya sea para residuales, aguas para el consumo, la recreación o minero-medicinales, entre otras".

**- ¿Estos programas se orientan según las normas vigentes?**

- Según las normas sanitarias, que en la práctica no son todas las que se utilizan y otras que se están procesando para ser actualizadas; además, se desarrollan diversos programas para la salud, denominados: de enfermedades de transmisión digestiva, para salud escolar y el de vigilancia del agua, apoyado por las normas. Este incluye el programa que rige actividades y monitoreo para aguas residuales, aguas potables y recreativas, así como las aguas costeras e interiores a la que se refiere la norma de masa de aguas interiores.

"La población se recrea en los ríos, las presas, las piletas en los campismos e instalaciones diversas; todas ellas son aguas recreativas que hay que vigilar, de igual modo se realiza el monitoreo de las aguas minero-medicinales.

**- ¿Cómo se estudia la presencia de agentes contaminantes en el caso de una construcción arquitectónica?**

- En el contexto de una construcción arquitectónica, por ejemplo, una instalación turística, es muy importante, porque se determinan los agentes contaminantes, los sistemas de distribución de agua para investigar la presencia de bioaerosoles en el ambiente -con un equipo muestreador de aire- causantes

**ambientales que pueden alterar la conducta de determinadas poblaciones de agentes contaminantes?**

- Cuando se toman las muestras utilizamos un formulario donde se anotan las características y condiciones climáticas de la zona. Por ejemplo, hicimos un análisis en el río Almendares donde la vegetación varía constantemente; en la parte superior o alta predomina la especie acuática Salvinia, que llega a cubrir grandes extensiones superficiales en las cuales se alojan insectos y microorganismos transmisores como las aeromonas: responsables de las enfermedades del tracto digestivo en la población infantil, preferentemente.

del agua y, por consiguiente las condiciones de eutrofización, aumentando exageradamente la biomasa vegetal de plantas acuáticas que conllevan implicaciones ecológicas.

"Las aguas subterráneas son más afectadas según el tipo de suelo y las diferentes estaciones, pues con las lluvias intensas el arrastre es mayor y debido al tipo de roca predominante, filtra en mayor medida y se contaminan las aguas. Cuando esto sucede, sobre todo con contaminantes microbiológicos, es muy difícil de eliminar. Soluciones alternativas como son las perforaciones de pozos no aportan éxito alguno".

**- ¿Trabaja el departamento de Sanidad Ambiental directamente con el INRH en estos casos?**

- Cuando se realizan proyectos de fuentes de abasto, sobre todo en sitios donde se construyen obras hospitalarias y centros escolares, el Instituto de Recursos Hidráulicos necesita que se realicen monitoreos para garantizar la calidad de las aguas de consumo.

**- ¿Qué sucede si surge un posible foco epidémico en las instalaciones hidráulicas, cómo se detecta y qué medidas se adoptan?**

- Si se detecta un brote, que es lo más común, ocasionado por una interrupción en las instalaciones hidráulicas, la situación es de emergencia. Recursos Hidráulicos informa al Ministerio de Salud Pública (MINSAP), y si hay algún vertimiento, el MINSAP se encarga de informar a la población sobre las precauciones en cuanto al uso y consumo del agua, como es la desinfección para el consumo, o lo más difundido: hervir el agua, ya que no es segura. Las mismas informaciones son transmitidas al INRH mediante el MINSAP, del cual recibimos la tarea de investigar el germen existente.

**- ¿Cómo se realiza el monitoreo para el "agua segura" que debe llegar al consumidor?**

- Es muy difícil porque hay que monitorear en los domicilios, desde la entrada de la línea, los depósitos particulares, la distribución interior y las condiciones higiénicas, entre tantas otras. Lo más recomendable es la instrucción en cuanto a la educación sanitaria individual, es decir, que cada persona conozca y sea consecuente con el comportamiento diario, el uso y la aplicación correcta de los métodos de desinfección.

**- ¿Qué métodos de desinfección son más usuales?**

- Como métodos hogareños: la ebullición, la aplicación dosificada de

de afecciones en las mucosas o vías respiratorias. Esto se adjunta a la contaminación de aire en el cual se transportan microorganismos como micobacterias o legionellas, agentes transmisores de la conocida enfermedad del Legionario.

"A las afecciones en la salud se le adjunta la presencia de esas entidades invisibles en las aguas, utilizadas para el consumo humano".

**- ¿Qué tipo de afecciones son más frecuentes en el hombre y qué condiciones favorecen la contaminación?**

- Son numerosas las afecciones en dependencia del patógeno encontrado, por citar algunos: el virus de la hepatitis provoca la enfermedad del mismo nombre, la presencia de rotavirus desata gastroenteritis contagiosa, mayormente en la población infantil; al adenovirus se le adjuntan infecciones de las vías respiratorias e infecciones oculares.

"Gran parte de estos microorganismos se desarrollan en medios acuáticos y se diversifican en dependencia de los nutrientes inherentes a la vegetación y a determinadas sustancias presentes, en estrecha relación con el entorno".

**- Cuando se analizan las muestras, ¿se miden estos efectos**

**- ¿Qué tipo de patógenos concentra la contaminación bacterial del río y qué efectos provoca sobre la cuenca Almendares-Vento?**

- Predominan bacterias de contaminación fecal (coliformes totales), de estos son más frecuentes las especies Echerichie coli, klebsiella pneumonia y, Enterobacter aerogenes entre otras detectadas, y Enterococcus diversos. Estos exámenes se realizaron en un periodo de dos años consecutivos.

"La contaminación proviene del vertimiento de residuales domésticos, industriales y residuales agrícolas, especialmente de la ganadería, de los residuales avícolas o porcinos. La infiltración hacia el manto subterráneo origina contaminación del agua".

- En esa zona se encuentra emplazada una parte del sistema de alcantarillado de la ciudad. El 47 % del suministro de agua planificado a la Ciudad de La Habana se sirve de fuentes subterráneas, considerando además, las diferentes estaciones del año y la tendencia de los suelos cársticos a favorecer la propagación de microorganismos patógenos.

**- En el caso de una contaminación ¿cómo se mitiga esa circunstancia?**

- El deterioro del alcantarillado junto al vertimiento de residuales no tratados han empeorado la cali-

determinados aditivos químicos como el cloro, el yodo, u otros. Estas son las formas más comunes en Cuba. En numerosos países, vinculado con el Sistema de Aguas Seguras creado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la Organización Mundial (OMS), se utilizan alternativas de bajo costo como es el tratamiento de punto de uso (PDU), basado en una solución de hipoclorito de sodio.

**-¿En qué puntos se controla la calidad del agua usada en equipos para tratamientos médicos vitales, instalados en centros médicos y hospitalarios?**

- Refiriéndonos a una unidad de hemodiálisis se controla el agua que este recibe. Resulta fundamental no solo regirse por las normas existentes, sino conformar criterios que permitan determinar cuáles son los puntos de riesgos de contaminación.

"En un hospital las fuentes de contaminación son diversas, desde el agua que llega a una sala quirúrgica hasta el bebedero del pasillo. "La vigilancia por un Agua Segura tiene que extenderse de manera rigurosa".

**-¿Cómo puede contribuir el individuo a reducir los riesgos de contaminación por microorganismos a partir de su conducta regular y relación con el medio?**

- La educación sanitaria es fundamental para la supervivencia del hombre. Por ejemplo, en casos de desastres naturales, se realizan acciones sanitarias en masa; si esto se manifestara regularmente en la conducta individual, nuestro trabajo sería no solamente más exitoso, sino también se reducirían los costos, que afectan grandemente a la economía, por el efecto de estas eventualidades naturales."

**-La magnitud de los costos en caso de contaminación como consecuencia de desastres naturales superan el orden de varios millones. ¿Sería posible reducir estos costos desarrollando programas preventivos a partir de sistemas de pronósticos?**

- Naturalmente, con recursos para las operaciones de pronósticos se

pueden reducir gradualmente los costos en situaciones de emergencia. He observado el tratamiento dado a las personas en zonas de desastres en otros lugares del mundo y no se pueden comparar con nuestro eficiente sistema de organización y disponibilidad, dirigido por la Defensa Civil. Pienso que colateralmente al sistema regular de información se debe desarrollar, a largo plazo, uno de predicción de contaminaciones, sobre todo para el caso del agua.

**-Donde existe alto contenido de sal en las aguas o la posibilidad de inclusiones salinas es mayor, se acelera la ploriferación de bacterias, como son fuentes de abastos, desembocadura de los ríos y aguas subterráneas. ¿Se realizan análisis microbiológicos en esas zonas?**

- Hemos trabajado en fuentes de abasto con inclusión salina, donde se ha encontrado vibrio cólera, pero no en gran magnitud, y fuentes superficiales, (embalses) donde se desarrollan estos microorganismos autóctonos del lugar; cuando se detectan no significa una posible epidemia, solo hay que vigilar la utilización que se le dé a esa agua. Si se usa para el consumo tiene que tratarse con las exigencias requeridas para que no trasciendan patógenos a la población consumidora.

"Hay microorganismos, por ejemplo el vibrio cólera que para desarrollarse requiere de una salinidad de 0 % a 3 % o más, de igual manera que los vibrios halófilos como el parahaemolyticus y vulnificus, inherentes a los cultivos de mariscos y causantes de enfermedades digestivas. Los mariscos son filtradores de agua que concentran grandes cantidades de microorganismos y a la vez son transvectores de toxinas perjudiciales para otras especies con graves efectos en la salud humana. Países como Japón se ven afectados por grandes epidemias causadas por estas bacterias que provocan septicemia, entre otras enfermedades".

**-¿Se trabaja con sistemas de pronósticos para la variabilidad de los ecosistemas, con el fin de detectar previamente posibles**



LAS aguas del río Almendares fueron analizadas en la zona donde la vegetación varía constantemente.

**fuentes o áreas de contaminación vinculadas a las diferentes épocas del año?**

-Si, aunque no a grandes rasgos. Creo que ese es un tópico que se debe profundizar en los estudios correspondientes a los cambios climáticos, o sea, la variabilidad climática que es lo que más afecta a la salud y la calidad del agua.

**-¿Establecen vínculos estrechos con las instituciones meteorológicas?**

-Trabajamos coordinados en ocasiones, aunque esa relación debe intensificarse, sobre todo en las situaciones de emergencia y desastre.

**-¿Con un sistema como este se pudieran elaborar programas y pronósticos a largo plazo?**

-Cierto, cuando se prevé una temporada ciclónica, como la de este año, en que predominan intensas lluvias, no son necesarios grandes estudios para prevenir algunos efectos. Se puede pronosticar, que luego de intensas lluvias ocurrirán mayores corrientías y las inundaciones aumentarán, afectando los

depósitos de agua en determinadas poblaciones.

Existen estudios sobre evaluación de riesgos que, naturalmente, tienen un impacto positivo no solo en la salud sino también en la economía. Pienso que estudios como ese serían de mucha utilidad.

"Estas predicciones son válidas para la época de sequía a cuyas condiciones se asocia principalmente, cierta morbilidad de infecciones del tracto digestivo pues a causa de la escasez del agua se empeora su calidad y, como consecuencia, las condiciones higiénicas en la población empeoran, abriendo así brechas para que surja la contaminación. Con un pronóstico previo este riesgo se minimiza."

**-¿Como afiliada de la Unión Nacional de Arquitectos e Ingenieros de la Construcción de Cuba realizas actividades colaterales a la investigación?**

-En el espectro de la sociedad imparto cursos de adiestramiento e información en coordinación con varios centros de investigación y laboratorios, que se instruyen y a su vez propagan las técnicas y

metodologías novedosas a otras instituciones, facilitando la comunicación y el desarrollo laboral conjunto.

**-¿Cuáles serían los nuevos propósitos?**

-Trabajar en proyectos relacionados con las aguas costeras y la cría de mariscos o Maricultura, me apasiona el tema, sobre todo perfeccionar un sistema de normas aplicables en Cuba y América Latina. También investigar sobre los puntos críticos de control de riesgo en aguas potables y residuales, cuyos proyectos son organizados por la OMS.

"Anteriormente se aplicaba solo en la producción de alimentos; y no es solo la cuantificación de riesgo usual, sino que se valore una norma de agua potable, no por puntos claves o por el agua que ofrecen las fuentes de distribución o acueductos, sino directamente en la instalación, ya sea un hospital, una escuela, un centro de trabajo, entre otros ejemplos; en los cuales sean determinados los puntos críticos de posible contaminación, en dependencia directa de los usos múltiples que se le den al agua en cada caso".

Una ruta segura

www.transtur.cu

Cuba

RESERVAS

TAXI ok

Telf: 8776666

RENTA CUBACAR

Telf: 8350000

REX

Telf: 8356830

Ómnibus

Telf: 2619017

havanautos

Telf: 2732277