

Turismo azul



Foto: Diego Battiste

La riqueza en biodiversidad de Uruguay se presenta en una variedad de ecosistemas. Muchos de ellos se han transformado en atractivos turísticos y en particular el costero, por sus playas. Lograr un turismo responsable y sostenible es el gran desafío. Entre otras cosas, involucra a unos seres antiquísimos, diminutos y asombrosos, que se controlan cuidadosamente.

Todos los veranos cientos de miles de turistas llegan a Uruguay para disfrutar los meses más cálidos bajo el lema “sol y playa”. El país ofrece más de 670 km de costa y un collar de balnearios para distintos gustos y preferencias. El destino preferido por la mayoría, y en especial de los jóvenes, son las costas del Atlántico, al este del país. Muchos se despliegan por el sur, buscando playas de agua dulce sobre el Río de la Plata; y otros prefieren costas de lagunas, algunas de las cuales son reservas de flora y fauna.

Para que disfrutar de las playas no represente riesgos, se toman muchas medidas. Las más nutridas cuentan con servicio de guardavidas durante el verano, desde diciembre hasta Semana Santa (o Semana de Turismo, como le llaman en el país) y durante todo el año se controla la calidad de las aguas de playas y zonas costeras. En total se monitorean 72 playas del país. Las de Montevideo (ciudad capital) se controlan cuatro veces por semana; las de otras zonas, en forma semanal o quincenal.

Un rito ineludible para quienes disfrutan del verano en Uruguay es ver el atardecer en la playa. En algunas ocurre un fenómeno curioso: apenas el último punto del sol se oculta, arrancan los aplausos de los espectadores, agradeciendo el espectáculo que les regala la Naturaleza. Foto: Silvana Demicheli.



Azul que te quiero azul

El turismo representa grandes desafíos para los Gobiernos y comunidades locales. Mientras el aumento de turistas es bienvenido, por los beneficios económicos que reporta, la sobrecarga puede ocasionar daños en los ecosistemas y el ambiente, a veces irreversibles.

Una alternativa esperanzadora para el “turismo costero” es promover una Economía Azul. Se le considera parte de la Economía Verde, pero apunta concretamente a lograr un turismo responsable y sostenible administrando correctamente el uso y conservación de las zonas costeras, los ecosistemas marinos y sus recursos, ya que depende de ellos.

Así figura en uno de los objetivos de la *Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*, un acuerdo firmado por 196 países (entre ellos Uruguay) por el cual se comprometen a avanzar hacia 17 objetivos que asegurarían un futuro mejor para las próximas generaciones.

Una acción para poner en práctica las recomendaciones y compromisos de la Agenda es hacer un plan nacional para el desarrollo sostenible. Uruguay preparó el suyo con el aporte científico de 100 especialistas y en consulta con 700 representantes de comunidades locales, para tener en cuenta sus opiniones e inquietudes. Está vigente desde 2019 y apunta a “... la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, la calidad del agua, suelo, aire, y busca asegurar la buena calidad de vida de la población”.

Un problema es el bloom

En los controles de aguas de playas se estudia, entre otras cosas, la presencia de unos seres diminutos que, dependiendo de la especie y la concentración en que se encuentren, pueden resultar tóxicos y afectar la salud. No sólo la humana, también la de los ecosistemas acuáticos, impactando en la economía pesquera y el turismo. Entre los que más preocupación despiertan están las cianobacterias.

¿Qué son las cianobacterias? Se les nombra como “algas verdeazuladas” pero estrictamente no son algas. Son microorganismos acuáticos que forman parte del fitoplancton. Son diminutas; miden menos de 10 μm (micrómetros) de diámetro.

El micrómetro es un submúltiplo del metro. Equivale a una millonésima parte de un metro y a la milésima parte de un milímetro. En notación científica estas relaciones se expresan así:

$$1 \mu\text{m} = 0,000\ 001 \text{ m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$$

$$1 \mu\text{m} = 0,001 \text{ mm} = 1 \times 10^{-3} \text{ mm}$$

Se originaron hace miles de millones de años y su poder de adaptación es admirable. Se les encuentra prácticamente en cualquier lado: cortinas de ducha, cubiertas de barcos, aparatos de aire acondicionado, estanques, lagunas, ríos, océanos... y hasta en rocas de la Antártida. Abundan en ecosistemas de agua dulce, pero toleran y sobreviven en ambientes marinos y extremos: aguas termales, ambientes desérticos y temperaturas bajo cero.

No se alimentan de seres vivos. Fueron las “inventoras” de la fotosíntesis oxigénica, un proceso por el cual se alimentan a partir del dióxido de carbono (CO_2) del ambiente y nutrientes inorgánicos presentes en el agua, con ayuda de la luz solar y un pigmento, la clorofila-a. Como residuo del proceso se libera oxígeno a la atmósfera lo que contribuyó a que se desarrollaran otras formas de vida que hoy conocemos.

El peligro lo representan sólo algunas especies y cuando se multiplican en gran escala. Algunas producen sustancias tóxicas, las cianotoxinas; entre ellas, la más común es la microcistina. Dependiendo de la especie y del grado de concentración en el agua pueden ocasionar diferentes daños.

Cuando la piel entra en contacto con agua contaminada o si se ingiere o inhala involuntariamente durante el baño y actividades deportivas, pueden aparecer sus efectos: vómitos, diarreas, irritaciones en la piel y mucosas, dolor abdominal y “dolor de cabeza”. Los síntomas son inespecíficos, por lo que puede ser difícil diagnosticar la causa y atribuirlos a las cianobacterias.

Bajo ciertas condiciones, las cianobacterias se reproducen y forman colonias que se acumulan en la superficie del agua como una capa verde y densa. Al fenómeno se le conoce como “floración” o *bloom* (por el término en inglés). Ocurre cuando coinciden una serie de factores y uno de ellos, es la disponibilidad de nutrientes.

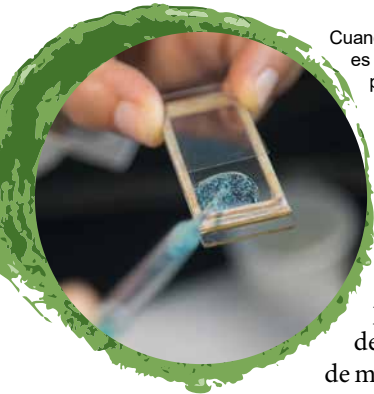
Cuando los desechos de asentamientos humanos y algunas sustancias químicas que se utilizan en la producción agropecuaria llegan a cuerpos de agua aportan nutrientes, especialmente nitrógeno (N) y fósforo (P), que son delicias para las cianobacterias y uno de los factores necesarios para su multiplicación.

Cuando florecen, las cianobacterias forman una capa verde fácilmente distinguible. No siempre son tóxicas; depende de la especie y el grado de concentración en el agua. Foto: Diego Battiste.



A la vista y bajo la lupa

Los controles de calidad del agua de playas incluyen observar y registrar las condiciones ambientales (inspección visual), tomar muestras de agua y analizarlas en laboratorio, aplicando diferentes métodos e instrumentos.



Cuando hay floraciones, el método más común es la observación de la muestra al microscopio para identificar de qué especie se trata y poder inferir la toxicidad que representa la colonia. Foto cedida por el LATU.

Gracias al desarrollo de la Biología Molecular, afortunadamente ahora se cuenta con métodos rápidos que permiten analizar un gran número de muestras y detectar diferentes tipos de microorganismos, aun cuando estén a muy baja concentración. El más utilizado es el método PCR (son siglas del nombre en inglés: *Polymerase Chain Reaction*) que pasó a ser famoso a nivel mundial durante la pandemia por COVID-19 por ser uno de los más usados al hacer testeos para identificar contagios.

Los resultados de los análisis de las muestras se contrastan con una escala de valores de referencia recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para determinar el nivel de riesgo en las playas por presencia de cianobacterias y otros microorganismos.

Según los resultados, las autoridades disponen las medidas a tomar: habilitar o cerrar playas, prohibir baños o deportes acuáticos, colocar señales o hacer campañas de prensa. Por eso es muy importante que los resultados sean confiables, ya que un resultado incorrecto puede llevar a una decisión errónea y provocar serios perjuicios en la salud, y también en la economía.

El LATU - Laboratorio Tecnológico del Uruguay, que también es el designado como Instituto Nacional de Metrología del país, realiza análisis de calidad de aguas de playas y también las de consumo. Además de análisis de aguas ofrece varios servicios relacionados a asegurar que los resultados de mediciones sean confiables.

Los guardavidas también están involucrados en los controles de las playas. En caso de ver floraciones o “espuma” en el agua, lo comunican inmediatamente a las autoridades y toman muestras de agua que entregan a los laboratorios. Además, colocan una bandera especial (roja con una cruz verde) que indica al público que hay presencia de cianobacterias en el agua.

También la colocan si hay medusas tóxicas (del tipo “fragata portuguesa”), hidrocarburos u otros tóxicos de riesgo para la salud. Con las de color liso —roja, amarilla y verde— avisan el grado de peligrosidad física (corrientes peligrosas, tormenta eléctrica, mareas, etc.).



En Uruguay, los guardavidas utilizan la bandera con una cruz para indicar que hay algún riesgo sanitario en el agua. Si la ves, no te bañes sin consultarlos. Foto Diego Battiste.

La bandera sanitaria no siempre significa que no puedes entrar al agua. En el caso de las cianobacterias, depende de la especie y el grado de concentración. Acércate a los guardavidas y ellos te dirán si puedes bañarte o debes evitarlo.

MARÍA JESÚS DABEZIES Y
SILVANA DEMICHELI (URUGUAY)

Cianobacterias bajo la lupa		
¿Qué se controla?	¿Qué se mide?	Unidad en que se expresa el resultado
Abundancia o densidad	Cantidad de células por unidad de volumen	cel/mL o cel/L
Concentración de clorofila-a	Masa de clorofila-a por unidad de volumen	µg de clorofila-a /L
Concentración de microcistinas	Masa de microcistinas por unidad de volumen	µg de microcistina/L

µg: símbolo del microgramo, una unidad que se utiliza para valores de masa pequeñísimas; es mil veces menor que un miligramo.

Ilustración Cianobacterias: Alberto Parra del Riego