

**SUBSECRETARÍA
DE RECURSOS HÍDRICOS**

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS SOBRE FLORACIONES DE CIANOBACTERIAS EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE CIANOBACTERIAS

Dirección De Monitoreo Hídrico
Subsecretaría De Recursos Hídricos
Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos - Provincia De Buenos Aires

AUTORIDADES

Guillermo Jelinski

Subsecretario de Recursos Hídricos

Paula Ramírez

Directora de Monitoreo Hídrico



ÍNDICE



Presentación: PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE CIANOBACTERIAS DE
LA SUBSECRETARÍA DE RRHH PBA

1. Las Cianobacterias	5
a. ¿Qué son las Cianobacterias?	5
b. ¿Son peligrosas?	5
c. ¿Qué son las floraciones de Cianobacterias?	6
2. Causas y efectos de las floraciones de Cianobacterias	7
a. ¿Por qué se producen las floraciones de Cianobacterias?	7
b. ¿Qué efectos tienen sobre la salud de las personas y animales?	8
3. Rutas de exposición a intoxicaciones	9
a. Por ingestión, contacto e inhalación.	9
b. Actividades que tienen riesgo.	9
c. La Pesca	9
4. Medidas preventivas en el corto plazo	11
a. Revisar el estado del Cianosemáforo de la provincia de Buenos Aires	11
b. Recomendaciones para bañistas y deportistas acuáticos	12
c. Recomendaciones para pescadores	13
5. ¿Cómo informar a las autoridades sobre la presencia de floraciones de Cianobacterias?	14
Bibliografía	15

PRESENTACIÓN. PROGRAMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE CIANOBACTERIAS DE LA SUBSECRETARÍA DE RRHH PBA

Las floraciones de cianobacterias son un problema complejo, causado por factores naturales pero también antrópicos. No tienen una solución sencilla, aunque sí se pueden mitigar.

Los fenómenos propios de la variabilidad climática asociada al calentamiento global, y el cambio de uso de la tierra hacia sistemas agropecuarios intensivos, han generado un incremento en la frecuencia e intensidad de las floraciones algales nocivas, entre ellas de cianobacterias, con lo cual la medida más inmediata es la de la adaptación pero también es necesario abordar la mitigación.

Desde la Dirección de Monitoreo Hídrico coordinamos el Programa de Gestión Integral de Cianobacterias de la Provincia de Buenos Aires que se compone de 3 sub programas:

- 1. Sistema de Alerta Temprana por Cianobacterias - Cianosemáforo:** Generar un sistema de alerta temprana ante la presencia de cianobacterias potencialmente tóxicas que pongan en riesgo la salud pública y al ambiente.
- 2. Acompañamiento para la generación de Planes de Manejo de Cuerpos de Agua:** Promover la gestión integrada del cuerpo de agua, que permita controlar el desarrollo de las floraciones y disminuir sus efectos negativos.
- 3. Educación, Comunicación y Capacitación permanente sobre Cianobacterias:** Realización y promoción de charlas, cursos, material didáctico y todas aquellas actividades que fortalezcan las capacidades de los municipios y la comunidad en general.

El Sistema de Alerta Temprana hace parte de las medidas de **ADAPTACIÓN** mientras que la **MITIGACIÓN** la abordamos desde los Planes de Manejo de los Cuerpos de Agua. La base de estas medidas es la red de referentes municipales por cianobacterias con quienes se articulan todas estas iniciativas, pero también promovemos que la comunidad se involucre activamente.

Si usted o su municipio quiere ser parte del Programa de Gestión Integral de Cianobacterias en la Provincia de Buenos Aires nos puede escribir al correo electrónico: dirmonitoreohidricopba@gmail.com.

1. Las Cianobacterias

a. ¿Qué son las cianobacterias?

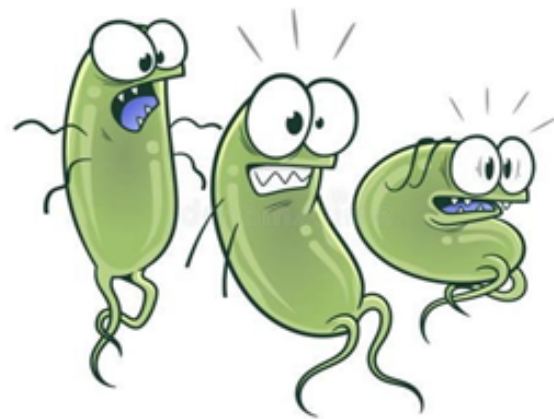
Estos organismos microscópicos fueron los primeros seres vivos registrados en nuestro planeta (con 4.000.000.000 años de antigüedad) Las cianobacterias han estado presente en numerosos ecosistemas pero principalmente en cuerpos de agua dulce (ríos, lagos, lagunas, etc.)

Los cuerpos de agua naturalmente presentan un proceso de eutrofización (aumento de concentración de nutrientes) y con ello, un aumento en la capacidad de desarrollo algal y vegetal. En los últimos años distintos procesos antrópicos (el vertido de nutrientes a través de desechos cloacales, pesticidas, fertilizantes, intensificación productiva y desechos industriales) han acelerado un proceso natural en numerosos cuerpos de agua del mundo y con ello han incrementado la productividad de las algas nocivas.

Las cianobacterias están presentes en muchos lugares pero principalmente en agua dulce de los ríos, lagos, lagunas, etc.

b. ¿Son peligrosas?

Actualmente sabemos que hay aproximadamente 150 géneros de ellas y que por lo menos 60% de estos producen toxinas muy peligrosas, como por ejemplo:



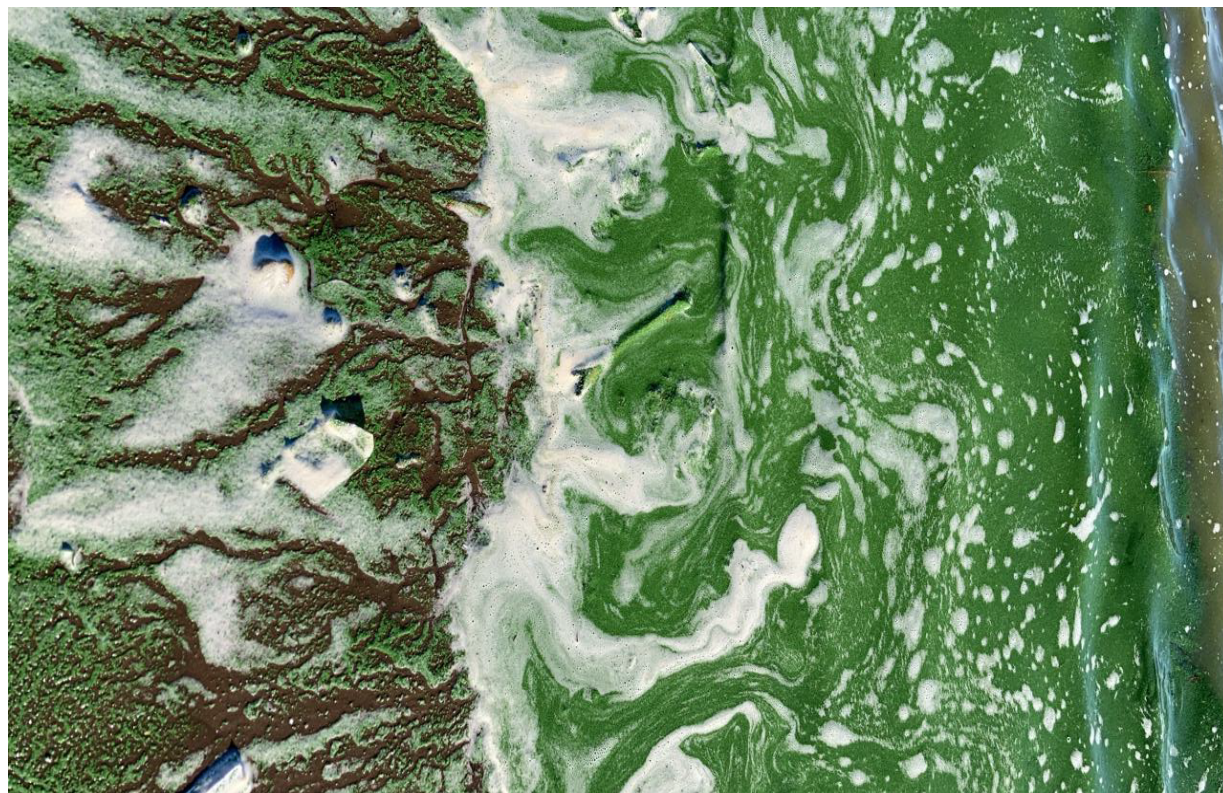
- Las **dermatoxinas** que atacan la piel y mucosas causando alergias.
- ▶ Las **hepatotoxinas** que pueden atacar nuestro hígado y riñón.
- ▶ Las **neurotoxinas** que pueden afectar nuestro sistema nervioso central
- ▶ pudiendo llevarnos a la muerte tanto de humanos como de otros animales.

1. Las Cianobacterias

c. ¿Qué son la floraciones de cianobacterias?

Las floraciones de Cianobacterias son eventos de crecimiento rápido de algas microscópicas que viven libres en los sistemas acuáticos y que se hacen visibles cuando alcanzan una alta densidad o cuando se acumulan en zonas protegidas y de aguas quietas. Son eventos transitorios que pueden afectar las playas, zonas costeras, lagunas, reservorios de agua u otros cuerpos de agua dulce durante unos días u horas y desaparecer.

- Se ha visto que entre el 50 y el 75% de las floraciones son tóxicas.



Floración en Playa La Balandra - Berisso. 2 de febrero de 2022.



Floración en Laguna de Rocha – Chacabuco. 28 de febrero de 2022.

Estas fotos fueron tomadas para el Sistema de Alerta Temprana por Cianobacterias – Ciano-semáforo PBA

2. Causas y efectos de las floraciones de Cianobacterias

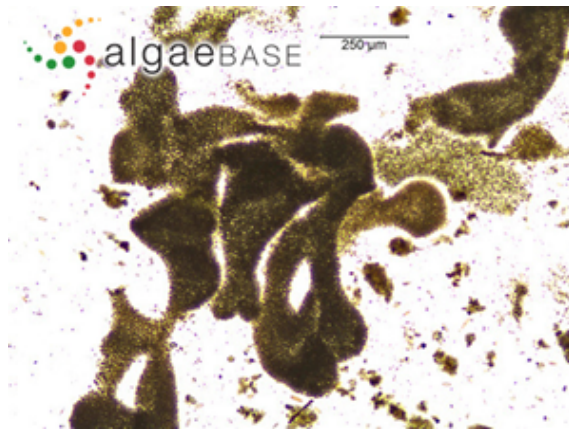
a. ¿Por qué se producen las floraciones de cianobacterias?

Los factores que favorecen el desarrollo de estas floraciones en los cuerpos de agua son:



1. **Eutrofización** del ecosistema acuático que consiste en el enriquecimiento de los niveles de nutrientes, principalmente de **nitrógeno y fósforo**, debido a:
 - ▶ Aportes difusos del lavado de suelos erosionados o de excedentes de riego, fertilizados o no, que arrastran fósforo absorbido en las partículas del suelo que llegan al agua. Es decir, la escorrentía que llega de la actividad agropecuaria que utiliza agroquímicos.
 - ▶ Aportes de aguas residuales, industriales, domésticas o ganaderas sin tratamiento de depuración, o con tratamiento ineficiente.
 - ▶ Aportes internos debido a la degradación de los seres vivos.
2. **Alto tiempo de permanencia del agua** (Estancamiento o disminución de la velocidad) en el sistema que favorece el crecimiento de Cianobacterias.
3. **El aumento de la intensidad y horas de luz** y por consiguiente de la temperatura del agua, propias de primavera y verano.

Vista microscópica de algunas cianobacterias



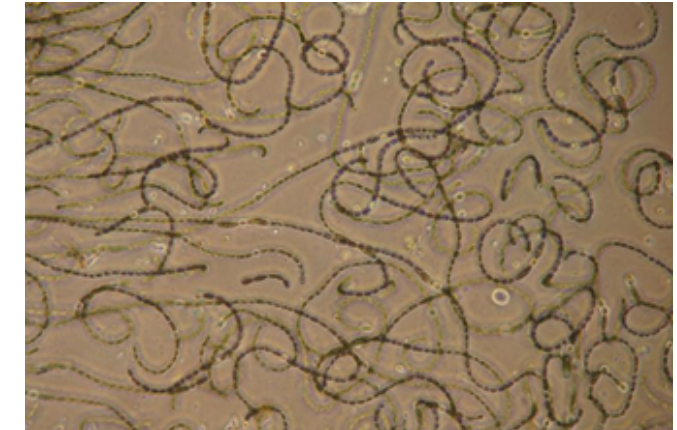
Microcystis aeruginosa .



Sp. Anabaenopsis



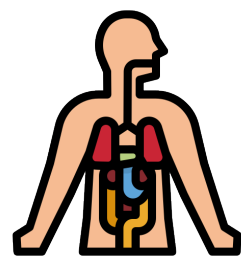
Raphidiopsis mediterranea



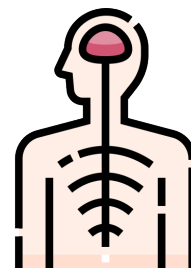
Dolichospermum sp.

b. ¿Qué efectos tienen sobre la salud de las personas y animales?

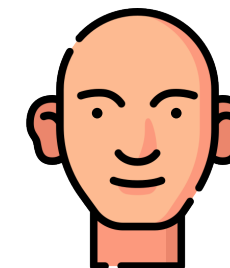
Las aguas de recreación (lagunas, arroyos, ríos, etc) con floraciones de cianobacterias presentan un **riesgo potencial para las personas y mascotas**, ya que pueden producir toxinas (en más del 50% de las ocasiones) o tener microorganismos patógenos (transmisores de enfermedad) asociados.



Al sistema digestivo
(hígado) y renal (riñones)
HEPATOTOXINAS



Al sistema nervioso
NEUROTOXINAS



La piel y mucosas
DERMOTOXINAS

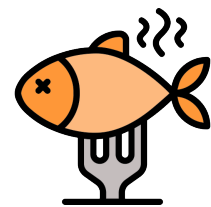
Los efectos sobre la salud pueden categorizarse en:

- ▶ **Leve:** picazón, ardor, irritación de mucosas, náuseas.
- ▶ **Moderado:** malestar digestivo, vómitos, diarrea, alergias y mareos.
- ▶ **Grave:** hemorragias hepáticas, insuficiencia renal e insuficiencia respiratoria.

3. Rutas de exposición a intoxicaciones

Las rutas de exposición las toxinas de las floraciones son:

a. Por ingestión, contacto e inhalación.



INGESTIÓN

De agua o arena en caso de mascotas y niños. Consumo de organismos acuáticos afectados.



CONTACTO

Playa, inmersión, deportes náuticos



INHALACIÓN

Por spray en días de viento, en zonas rocosas, uso de remos

b. Actividades que tienen riesgo.

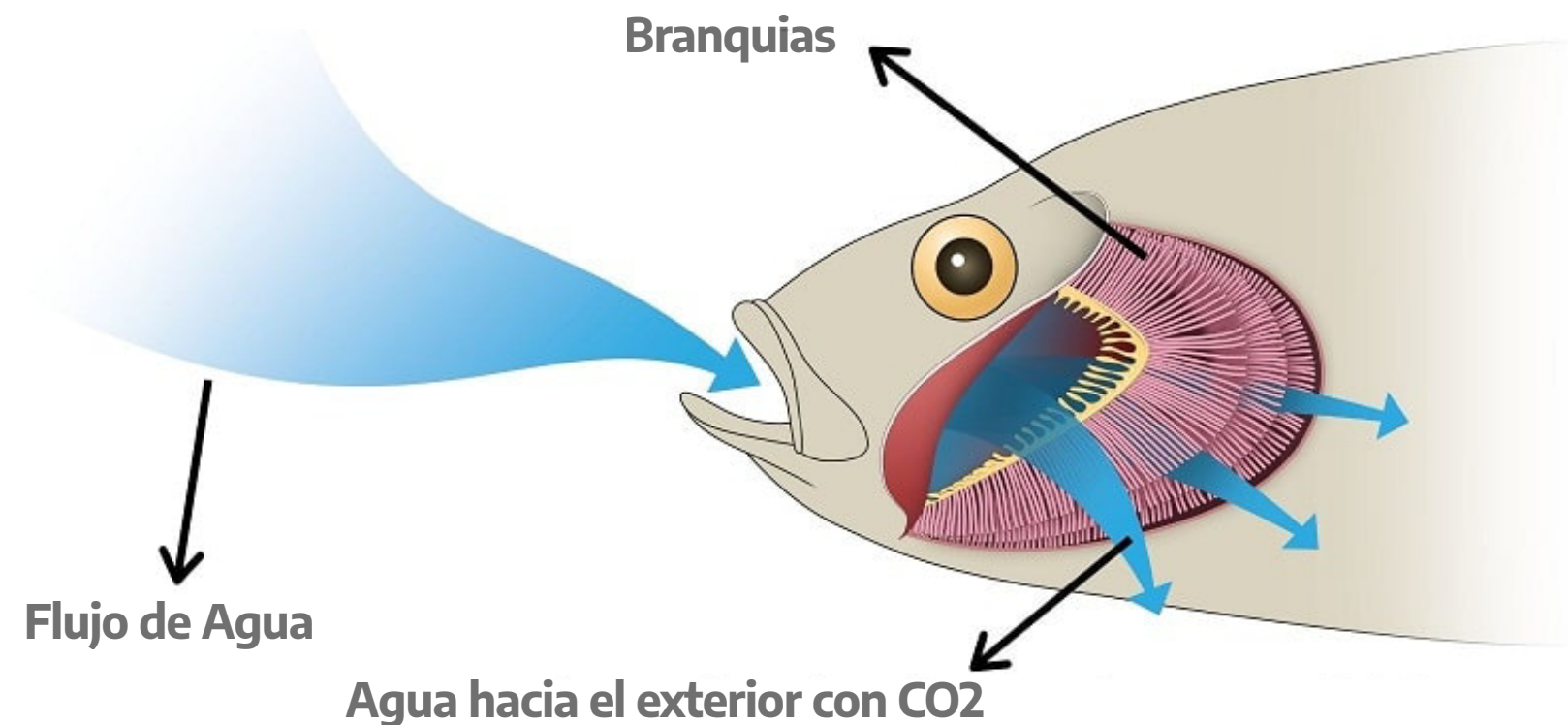
- ▶ Natación
- ▶ Ingesta de pescados y alimentos procedentes del cuerpo de agua.
- ▶ Beber del agua de la laguna, río o arroyo.
- ▶ Práctica de deportes acuáticos
- ▶ Contacto con la arena contaminada

c. La pesca

La pesca en la Provincia de Buenos Aires, además de ser una actividad deportiva, representa una forma de ingreso económico. Para asegurar la calidad sanitaria de estos productos alimenticios, es necesario tener en cuenta algunas consideraciones debidas a la presencia de floraciones de cianobacterias en la zona de pesca.

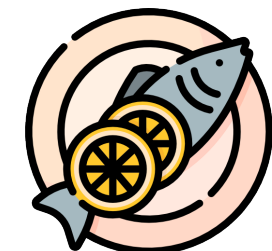
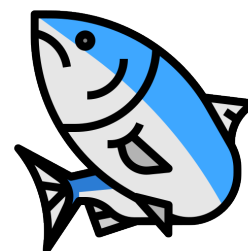
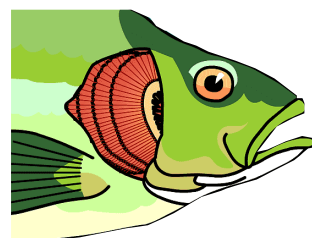
3. Rutas de exposición a intoxicaciones

¿Qué efectos tienen las floraciones de cianobacterias en productos de pesca y acuicultura?



- ▶ **OBSTRUYEN SUS AGALLAS DIFICULTÁNDOLES RESPIRAR.**
- ▶ **CONSUMEN OXÍGENO DISUELTO EN EL AGUA OBLIGÁNDOLOS A TRASLADARSE O MORIR.**
- ▶ **LAS TOXINAS PUEDEN AFECTAR SU SISTEMA DIGESTIVO EN DIFERENTES GRADOS.**

Los organismos filtradores sésiles (almejas, mejillones, etc), al consumir las cianobacterias bioacumulan las toxinas, de tal forma que sin resultar dañados transfieren las moléculas tóxicas a los consumidores. Es decir, pasan las toxinas directamente a humanos que consuman estas especies (almejas, mejillones) o llegan al ser humano a través de los peces que se alimentaron con estos organismos filtradores sésiles.



4. Medidas preventivas en el corto plazo

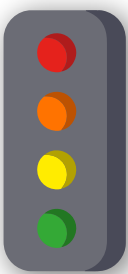
De acuerdo a las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, la medida más urgente para evitar problemas sanitarios debido a los efectos de las floraciones de cianobacterias, es mantenerse informado.

a. Revisar el estado del Cianosemáforo de la Provincia de Buenos Aires

Desde la Subsecretaría de Recursos Hídricos hemos diseñado el Cianosemáforo para avisar a la población en caso de alguna floración de Cianobacterias. El mismo puede ser consultado en la página <https://www.gba.gob.ar/cianobacterias>

Tenga en cuenta la clasificación de los colores y las recomendaciones a seguir para cada caso. Aliente a que su municipio ingrese al cianosemáforo o a que la laguna que frecuenta pueda ser parte de este Sistema de Alerta Temprana.

SISTEMA DE ALERTA TEMPRANA POR CIANOBACTERIAS EN PROVINCIA DE BUENOS AIRES



Cianosemáforo
“Alarma? NO!,
ATENCIÓN SÍ!!

NIVEL DE RIESGO	SIN RIESGO (Verde)	RIESGO BAJO (Amarillo)	RIESGO MEDIO (Naranja)	RIESGO ALTO (Rojo)
ASPECTO DEL AGUA	Sin floraciones. El agua se ve como habitualmente.	Floraciones incipientes. En la superficie del agua se observan cúmulos, pequeños gránulos verdosos, “yerba” flotando. En el agua se ven pequeñas manchas verdes dispersas. Agua verdosa.	Muchas cianobacterias, hay riesgo en el uso. Floraciones claramente visibles. Masa verde brillante en la orilla y/o en la arena, similar a “mancha de pintura”. Agua muy verde.	Floraciones muy densas. Masa espesa, verde oscura o marrón. Presencia de cianobacterias vivas y muertas; alta posibilidad de que haya toxinas. Agua verde flúor.
PRECAUCIONES EN EL USO	Agua apta para bañarse y pescar.	Agua apta para bañarse y pescar No consuma el agua. Lávese con agua limpia a la salida. No consuma alimentos provenientes del agua. Estar alerta a posibles floraciones.	Busque sectores de agua más limpia y evite el contacto con las algas, en el agua y en la arena No consuma el agua Si tuvo contacto con las algas, lávese con agua limpia a la salida. No consuma alimentos provenientes del agua.	No consuma alimentos provenientes del agua. No entre el agua. No consuma el agua. No esté en contacto con la arena de la costa.
SEÑAL		 * Estar atento a floraciones	 	

4. Medidas preventivas en el corto plazo

b. Recomendaciones para bañistas y deportistas acuáticos

- ▶ Verifique que el agua no presente floraciones algales o que esté de color verdoso antes de ingresar.
- ▶ En la playa, evite sumergirse en zonas con “manchas verdes”.
- ▶ Ubíquese en sitios alejados de vientos provenientes de zonas con floraciones de cianobacterias; puede formarse “spray” o aerosoles que perjudican la salud.
- ▶ Evite que los niños jueguen en zonas con “manchas verdes” e impida que se lleven el agua o la arena a la boca.
- ▶ Evite que las mascotas tomen contacto o ingieran agua con floraciones de Cianobacterias.
- ▶ Si realiza deportes acuáticos, utilice ropa adecuada que facilite la limpieza del cuerpo, lave cuidadosamente las superficies de los implementos deportivos en contacto con la piel.
- ▶ Si va a pescar, evite consumir los ejemplares si estos fueron pescados en aguas con floraciones.
- ▶ Acate las indicaciones de los guardavidas y presta atención si hay señal de Bandera Sanitaria.



Acciones sugeridas para minimizar efectos:



- ▶ **Retire inmediatamente la ropa mojada** o con “manchas verdes” del cuerpo.
- ▶ **Lave con suficiente agua y jabón** neutro todo el cuerpo y la ropa de baño.
- ▶ **Beba abundante agua** para eliminar las toxinas de su cuerpo.
- ▶ **Consulte a un médico** si tiene mareos dolor de cabeza malestar digestivo, etc. Mencione que estuvo en contacto con un cuerpo de agua.

4. Medidas preventivas en el corto plazo

c. Recomendaciones para pescadores

¿CÓMO PUEDEN EVITARSE LOS EFECTOS EN LA SALUD POR EL CONSUMO DE PECES AFECTADOS?

- **NO CONSUMIR** pescados en zonas con floraciones de cianobacterias.
- **NO CONSUMIR** las vísceras de los peces obtenidos de sistemas acuáticos afectados por floraciones de cianobacterias. Entre ellos, se incluyen las mojarra que se consumen enteras.
- Si el **PEZ** capturado tiene olor desconocido, por ejemplo a “gamexane” o moho, **EVITE SU CONSUMO** pues puede haber ingerido cianobacterias en otra región con floraciones, próxima pero no visible,
- Si pesca desde la orilla en aguas de color verdoso y no ve sus pies con el agua en las rodillas, **EVITE EL INGRESO**; puede haber cianobacterias dispersas que no forman espuma.
- Si pesca embarcado **EVITE** las zonas de espuma o acumulación en superficie por el posible efecto negativo del spray de cianobacterias en el sistema respiratorio.

5. ¿Cómo informar a las autoridades sobre la presencia de floraciones de cianobacterias?

Es muy importante que en caso de visualizar la presencia de una floración, o si tiene dudas sobre la presencia de cianobacterias en algún cuerpo de agua pueda informarlo a las autoridades. Con esta información, una vez validada, se podrá emitir las **ALERTAS** correspondientes y seguir los protocolos establecidos para proteger a la población en general y las mascotas.

SE NECESITAN 4 FOTOS POR PUNTO

1

En la orilla o costa



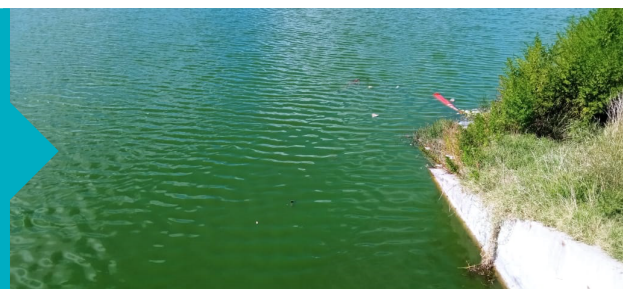
3

Hacia el horizonte



2

Más alejado de la orilla



4

Una muestra de agua recolectada en un frasco de vidrio limpio, después de reposar 5 minutos.



Pueden ser tomadas desde un celular. Sin aplicar ningún tipo de efecto/filtro.

Envíe las fotos con: **Nombre del lugar, hora de la foto, coordenada** (se puede definir con la ubicación de maps), **la fecha, y el municipio** al correo electrónico dirmonitoreohidricopba@gmail.com. En el Asunto coloque: ALERTA POR PRESENCIA DE CIANOBACTERIAS

BIBLIOGRAFÍA



- » Manual de Buenas Prácticas Sobre Floraciones de Cianobacterias en el Río Uruguay de la Comisión Administradora del Río Uruguay – CARU. 2011.
- » Peruzzo, Nicolás y Rodríguez Juele, Alejandro. Bacterias, La historia más pequeña jamás contada. Primera Edición – Montevideo. Bandas Educativas/ Instituto de Investigaciones Biológicas Clemente Estable. Uruguay. 2018.
- » Cianobacterias como determinantes ambientales de salud. Salud Ambiental. Ministerio de Salud de la Nación. Argentina. 2011.
- » A poluição das águas e as cianobactérias. Eduardo José Alécio de Oliveira, Renato José Reis Molica. – Recife: IFPE. Brasil. 2017.



EQUIPO DE TRABAJO

Mesa Interinstitucional de la Región Capital.

Analía Dos Santos, Coordinadora

Dirección de Control de Calidad y Preservación de los Recursos Hídricos del ADA.

Yesica Lorenzo, Directora

Comunicación de la Subsecretaría de Recursos Hídricos

Agustina Carra