

Serie: Salud Ambiental en pocas palabras

N°10: Cianobacterias en aguas y salud

Autor: Tatiana Petcheneshky
Revisores: Ricardo O. Benítez, Ernesto H. de Titto

Edición 2016

<http://www.msal.gov.ar/determinantes/>



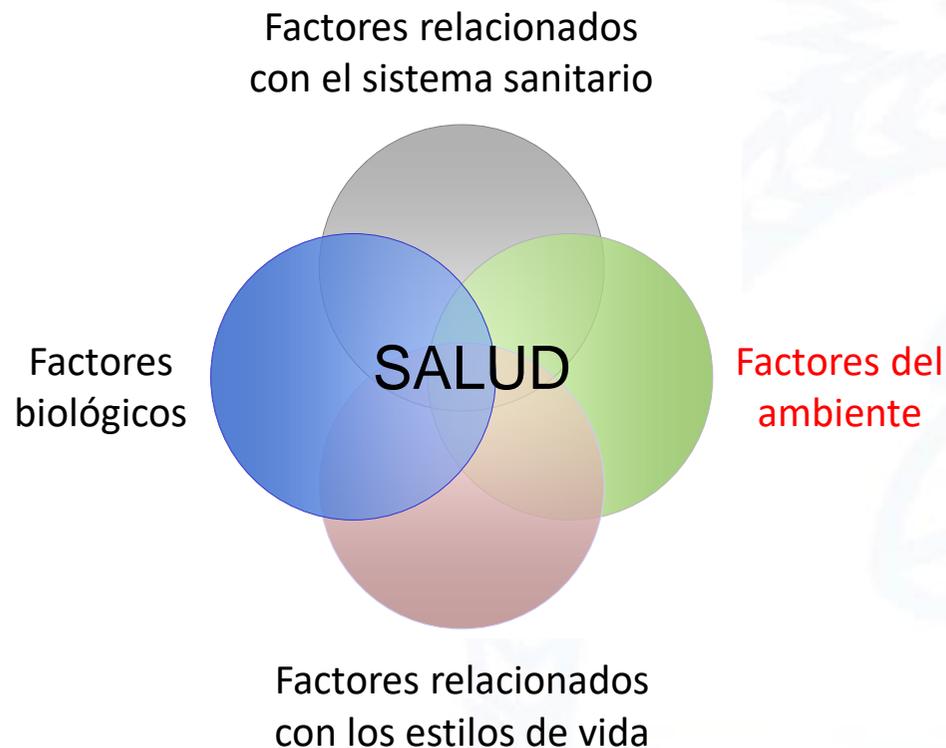
Dirección Nacional de
Determinantes de la Salud



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación

Los Determinantes de la Salud y la Salud Ambiental

Nuestra salud se construye diariamente como resultado de la interacción y atención que prestemos a los cuatro grandes grupos de factores que podemos ver en la figura adjunta .



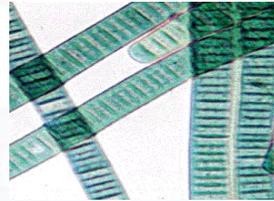
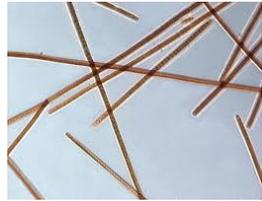
Los factores ambientales incluyen todos los riesgos y efectos que para la salud humana representan el medio que habitamos y en el que trabajamos, los cambios naturales o artificiales que tienen lugar en nuestro entorno y la contaminación que producimos como sociedad en el mismo.

Nuestro trabajo en salud ambiental está orientado a identificar los peligros, conocer los riesgos y proponer medidas y actividades para evitar, o al menos reducir, el impacto sobre la salud humana de la mala calidad o la mala gestión del agua, el aire, los residuos, las sustancias químicas , las causas de intoxicaciones, las condiciones de trabajo capaces de afectar la salud de los trabajadores y el cambio climático.



Acerca de las cianobacterias en aguas

Las **cianobacterias** son organismos microscópicos fotosintéticos, conocidos históricamente como algas verde-azules, que están presentes en aguas dulces, saladas, salobres y zonas de mezcla de estuarios.



Están dispersos en el agua ambiente en concentraciones diversas, que varían de acuerdo a los factores limitantes de su crecimiento.

Se conoce como **floración o "bloom"** al crecimiento rápido de la densidad de la población cianobacteriana en el agua, alcanzando niveles tales que se puede observar a simple vista, y afecta en mayor medida a embalses, lagos y ríos, constituyéndose en un peligro potencial para la salud, en particular cuando su uso está destinado para ingesta, recreación o riego.



Dirección Nacional de
Determinantes de la Salud



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación

Acerca de las cianobacterias en aguas

Las floraciones aparecen por la presencia aumentada de nutrientes como nitrógeno (N) y fósforo (P) en los cuerpos de agua (lagos, embalses, ríos, lagunas) con temperaturas altas, con días sin viento ni oleaje y suficiente luz solar como factores más importantes.

Este proceso se llama **eutrofización** y es natural, pero actualmente está acelerado por factores antropogénicos (actividades humanas que contribuyen con el volcado de desechos ricos en N y P).

El crecimiento de las poblaciones urbanas, la intensificación del uso de fertilizantes en la agricultura, el aumento del volumen de efluentes domiciliarios e industriales, con carga de nitrógeno y fósforo, y el cambio climático, están acelerando estos procesos en todo el mundo.

Muchas especies de **cianobacterias** producen toxinas, las cuales son contenidas en la célula o exudadas al medio, por lo que pueden aparecer disueltas en el agua, constituyéndose en un problema de significancia para la salud humana y ambiental.

En base a las revisiones de estudios epidemiológicos, de reportes de casos en humanos y en mamíferos, y de estudios experimentales de laboratorio, se han clasificado las cianotoxinas en 4 grupos principales:

1.- Hepatotoxinas 2.- Citotoxinas 3.- Dermatotoxinas 4.- Neurotoxinas

La Organización Mundial de la Salud considera las **cianobacterias** como un problema de salud emergente.



Dirección Nacional de
Determinantes de la Salud



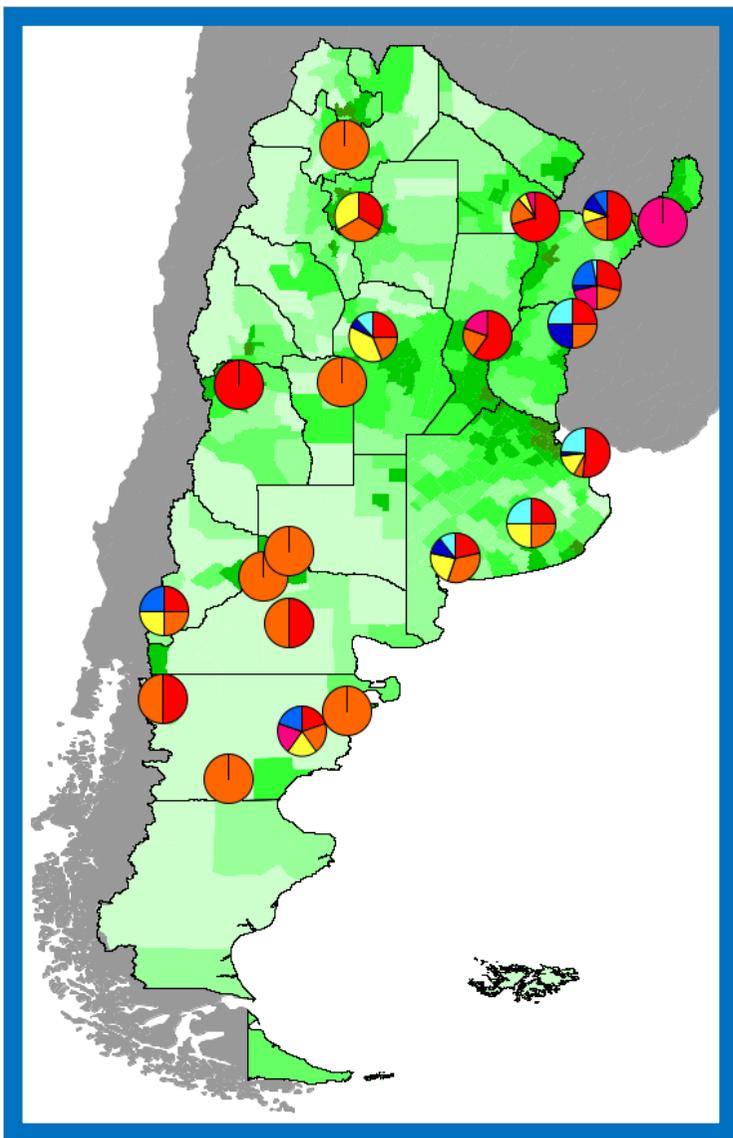
Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación

Efectos en salud

Rutas de exposición	Signos y síntomas	Tiempo de aparición de los síntomas	Duración de los síntomas
<p><i>Hepatotoxinas:</i> Ingesta de aguas contaminadas con cianobacterias o toxinas</p>	<p>Astenia, cefalea, letargo, mialgias, alteraciones visuales. Dolor hipocondrio derecho, ictericia Gastroenteritis Hipoglucemia sintomática Alteración de la coagulación Disfunción hepática</p>	<p>Minutos a horas. Menos de 24 horas</p>	<p>Uno o dos días, dependiendo del tipo de exposición (oral, líquido de hemodiálisis)</p>
<p><i>Neurotoxinas:</i> Ingesta de aguas contaminadas con cianobacterias o toxinas</p>	<p>Temblor Vómitos, diarrea, sudoración Fasciculaciones y/o debilidad muscular Parálisis músculos respiratorios</p>	<p>Minutos a horas</p>	<p>Uno o dos días.</p>
<p><i>Dermatotoxinas:</i> Contacto dérmico con aguas contaminadas con cianobacterias o cianotoxinas o contacto con animales contaminados con cianobacterias</p>	<p>Conjuntivitis Prurito Enrojecimiento de la piel Urticaria Ampollas en piel y labios Reacciones por contacto (alérgicas y no alérgicas)</p>	<p>Minutos a horas. Menos de 24 horas</p>	<p>Uno o dos días.</p>
<p>Inhalación de gotas aerosolizadas contaminadas con cianobacterias o toxinas</p>	<p>Faringitis-Congestión Tos Sibilancias Irritación de la vía aérea superior Rinitis Otras reacciones alérgicas en vía aérea</p>	<p>Desconocidos, pero con posibilidad de reacciones agudas</p>	



Cianobacterias presentes en aguas dulces de la República Argentina

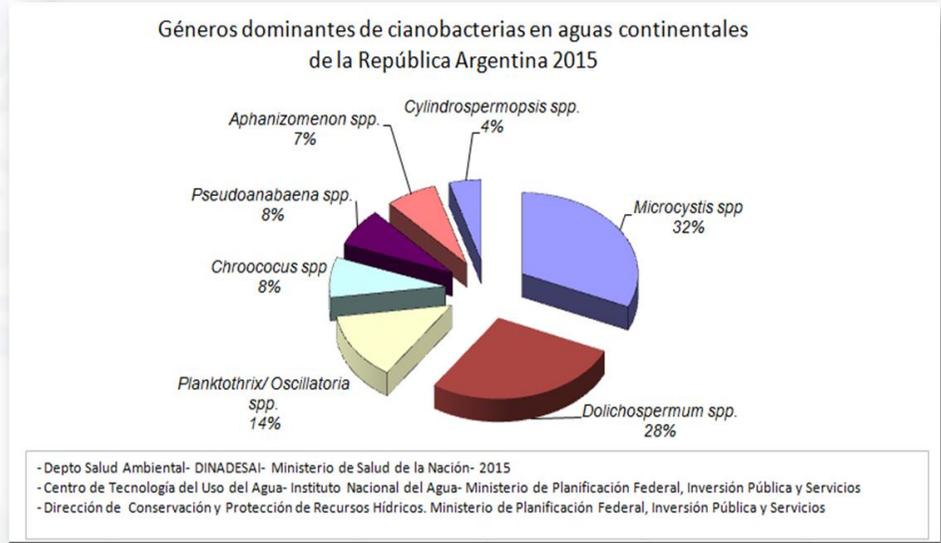


REPUBLICA ARGENTINA
Mapa de Ocurrencia de Cianobacterias más abundantes de la R.A.

- *Microcystis spp.*
- *Dolichospermun spp.*
- *Planktothrix spp.*
- *Aphanizomenon spp.*
- *Chroococcus spp.*
- *Cylindrospermopsis spp.*
- *Pseudoanabaena spp.*

Densidad de Pobl. Censo 2010 hab/km²

0.01 - 1.4
1.41 - 3.5
3.51 - 7.3
7.31 - 18.0
18.01 - 85.1
85.11 - 29.302,7



Los géneros de cianobacterias dominantes en la República Argentina están representados en el mapa y su proporción relativa se corresponde con las tendencias globales

*Fuente: Grupo de Trabajo(2015) : DINADESA-MSAL
 INA-MINPLAN y Dir. Cons. y Prot. Rec. Hcos.-MINPLAN*

Cianotoxinas detectadas en Géneros de Cianobacterias dominantes en la República Argentina

HEPATOTOXINAS	TAXONES A NIVEL DE GÉNERO
Microcistinas (MCs) (≈100 variantes) (Heptapéptidos cíclicos)	<i>Microcystis spp</i> <i>Planktothrix spp</i> <i>Oscillatoria</i> <i>Nostoc</i> <i>Anabaena spp</i>
Nodularina (9 variantes) (Pentapéptidos cíclicos)	<i>Nodularia espumígena</i>
CITOTOXINAS	
Cilindrospermopsina (3 variantes) (Alcaloide- guanidina)	<i>C. raciborskii</i> <i>Umezakia natans</i> <i>Aph. ovalisporum</i> <i>Raphidiopsis curvata</i> <i>Anabaena bergii</i> <i>Aphanizomenon</i> <i>Lyngbya</i>
DERMATOTOXINAS	
(Bis lactona fenólica)	<i>Planktothrix spp</i>



Cianotoxinas detectadas en Géneros de Cianobacterias dominantes en la República Argentina

NEUROTOXINAS	
Anatoxina- a (5 variantes) (Tropano-alcaloides relacionados)	<i>Anabaena spp</i> <i>Oscillatoria sp</i> <i>Microcystis sp</i> <i>Aphanizomenon sp</i> <i>Planktothrix sp</i>
Homoanatoxina –a (alcaloide)	<i>Planktothrix sp</i> <i>Oscillatoria sp</i> <i>Anabaena sp</i>
Anatoxina- a(s) (Ester guanidin metil fosfato)	<i>Anabaena sp</i> <i>Aphanizomenon sp</i>
Saxitoxina (20 variantes)	<i>Anabaena</i> <i>Aphanizomenon sp</i> <i>C. Raciborskii</i> <i>Planktothrix</i>



Riesgo en la salud humana asociado a la presencia de cianobacterias

Escala de la problemática

	CUENCA	CUERPO DE AGUA	PLANTA POTABILIZADORA	SALUD HUMANA
Aspectos Socioambientales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso del suelo ✓ Fuentes puntuales y difusas ✓ Infraestructura 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Uso recreativo de costas ✓ Uso del agua ambiente: recreativo, fuente para consumo, uso industrial y riego 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidades tecnológicas: Infraestructura, personal entrenado ✓ Capacidad respuesta ante emergencias 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Exposición por uso y/o consumo, directa e indirecta a cianobacterias/cianotoxinas a corto y/o largo plazo
Aspectos Naturales	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vulnerabilidad del sistema ✓ Características globales y locales 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vulnerabilidad del sistema ✓ Características globales y locales 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Calidad del agua de ingreso ✓ Riesgos asociados 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Vulnerabilidad de la población (condición social, edad, sexo, patologías asociadas)
ACTORES Gestión Control de Policía y Vigilancia Producción de información y conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organizaciones gubernamentales ej: Comités de Cuenca ✓ ONG ✓ Organismos de ciencia e investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organización gubernamentales ej: entes de control ✓ ONG ✓ Clubes ✓ Organismos de ciencia e investigación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Empresa proveedora: estatal, mixta o privada ✓ Ente regulador y de control 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ministerios de Salud Nacional y Provincial ✓ Hospitales (guardia, clínica medica, epidemiología, alergia, dermatología, neurología gastroenterología, toxicología) ✓ Sistema de Atención Primaria de la Salud ✓ Organismos de Investigación, ciencia y tecnología
INSTRUMENTOS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normativas: Efluentes Uso del Suelo Forestación 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Normativas para los distintos usos ✓ Programas o medidas de gestión o prevención de eutroficación ✓ Programas de Monitoreo y Vigilancia ✓ Sistema de alerta temprana de floraciones 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Niveles guía de agua para consumo (nacionales, regionales, provinciales) ✓ Monitoreo de agua de red ✓ Control de puntos críticos 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Guías y directrices sanitarias ✓ Protocolos de prevención de exposición ✓ Protocolos de diagnostico y tratamiento ✓ Ficha epidemiológica ✓ Historia clínica ✓ Relevamiento por encuestas

Ante la situación actual, ¿Cuáles son las soluciones alcanzables desde el Ministerio de Salud?



Al presente no existe ningún antídoto, ni existen vacunas
Por lo tanto, el tratamiento es sintomático o de soporte

Para lograr información específica dentro del ámbito de Salud es necesario:

- ✓ Sensibilizar y capacitar al equipo de salud respecto de este nuevo problema de salud ambiental
- ✓ Conformar grupos de trabajo interdisciplinarios e intersectoriales de acuerdo a la escala de la problemática (ver diapositiva anterior)
- ✓ Elaborar herramientas metodológicas para captura de datos para registros y estadísticas de salud
- ✓ Incentivar la investigación aplicada para la resolución de problemas a nivel regional y local



Dirección Nacional de
Determinantes de la Salud



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación

Directrices Sanitarias y Guías

✓ DIRECTRICES SANITARIAS DE USO SEGURO DE AGUAS RECREATIVAS

Resolución Ministerial 125/2016

MÓDULO I - DIRECTRICES SANITARIAS PARA CIANOBACTERIAS EN AGUA AMBIENTE

http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000814cnt2016_Dir_Sanit_Aguas_Recreativas.pdf

✓ GUIA PARA EL EQUIPO DE SALUD - EXPOSICION A CIANOBACTERIAS / CIANOTOXINAS EN AGUA Y EFECTOS EN SALUD

Resolución Ministerial 1949/2016

Aprobada previamente por la Comisión Permanente de Revisión Anual de Normas de Calidad de Agua de Uso y Consumo Humano (COPERANCAUCH - 2016)

http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000921cnt-resol-1949-16_exp_ciano_guia_equipo_salud.pdf



Dirección Nacional de
Determinantes de la Salud



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación

¿Cómo puede cuidarse la población?



- ✓ **Conocer las vías de exposición mas reconocidas**
 - *Inhalación de aerosoles durante actividad deportiva acuática*
 - *Ingestión de agua de bebida sin tratamiento adecuado*
 - *Ingesta involuntaria en ambiente acuático recreativo*
 - *Contacto dérmico parcial o total, por ejemplo practicando deportes acuáticos y actividad laboral*

- ✓ **Prevenir el contacto con el agua ambiente durante las floraciones de cianobacterias**

- ✓ **Conocer los niveles de riesgo**

- ✓ **En caso de intoxicación o dudas por haber estado en contacto con cianobacterias**
 - Llamar al 0-800-333-0160, Centro Nacional de Intoxicaciones - Hospital "Prof. A. Posadas", las 24 horas del día

- ✓ **Si su mascota ha estado en contacto con el agua con cianobacterias y tiene vómitos, diarrea o convulsiones:**
 - Consulte a su veterinario



¿Dónde podemos encontrar más información?



Sitios Web

Ministerio de Salud: <http://msal.gov.ar/determinantes/>

Triptico: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000523cnt-Triptico%20Cianobacterias.pdf>

Manual: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000334cnt-05-Cianobacterias.pdf>

Cianosemáforo: <http://www.msal.gov.ar/images/stories/ryc/graficos/0000000769cnt-cianosemaforo.pdf>

Cartilla: http://www.msal.gov.ar/determinantes/images/stories/descargas/recursos/2015-cianobacterias-preguntasypreguntas_nuevo.pdf

Animal centinela: http://www.msal.gov.ar/images/stories/ryc/graficos/0000000768cnt-Folleto_ciano-perro-2016-06-30.pdf

INA-CIRSA: <http://www.ina.gov.ar/cirsa>

INA-CTUA: <http://www.ina.gov.ar/ctua>

CARU: <http://www.caru.org.ar/>

OMS: [http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/toxicyanobact/en/](http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/toxiccyanobact/en/)

CDC-USA: <http://www.cdc.gov/habs/> <http://www.cdc.gov/habs/ohhabs.html>

USEPA: <https://www.epa.gov/water-research/harmful-algal-blooms-cyanobacteria>

NOAA : <http://oceanservice.noaa.gov/hazards/hab/>



Dirección Nacional de
Determinantes de la Salud



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación

Serie: Salud Ambiental en pocas palabras

Documentos publicados

- N° 01. Hidroarsenicismo Crónico Regional Endémico (HACRE)
- N° 02. Cambio Climático
- N° 03. Ofidismo
- N° 04. Araneísmo
- N° 05. Alacranismo
- N° 06. Himenópteros (abejas, abejorros, avispa y hormigas)
- N° 07. Lepidópteros (mariposas, polillas y orugas)
- N° 08. Gestión de Residuos de la Atención de la Salud
- N° 09. Intoxicaciones con Monóxido de Carbono
- N° 10. Cianobacterias en aguas y salud



Dirección Nacional de
Determinantes de la Salud



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación

Departamento de Salud Ambiental
Dirección Nacional de Determinantes de la Salud
Subsecretaría de Relaciones Institucionales
Secretaría de Relaciones Nacionales e Internacionales
Ministerio de Salud de la Nación

<http://www.msal.gov.ar/determinantes/>



Dirección Nacional de
Determinantes de la Salud



Ministerio de Salud
Presidencia de la Nación