



Ministerio de  
Salud

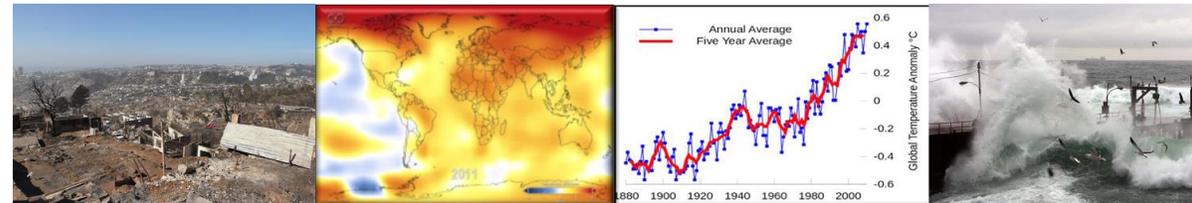
Gobierno de Chile

JORNADA CAMBIO CLIMÁTICO Y SALUD  
*SERVICIO DE SALUD COQUIMBO*  
La Serena, 28 y 29 de agosto de 2019

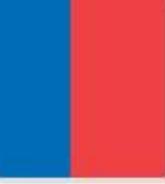
# Plan de Adaptación al Cambio Climático del Sector Salud

## Cambio climático y Riesgos para la salud

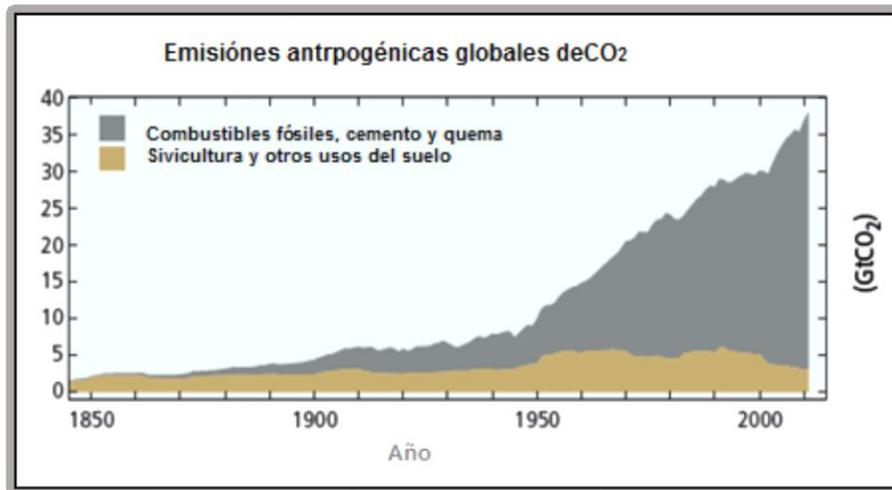
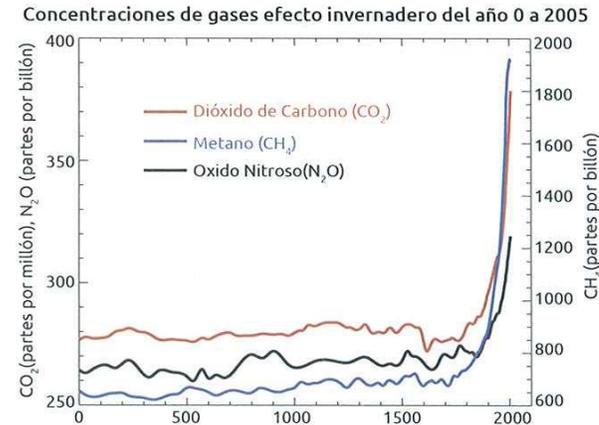
Departamento Gestión del Riesgo en Emergencia y Desastres  
Ministerio de Salud de Chile



# Cambio climático antropogénico y concentración del CO2



**2.000 Años de Concentración de Gases con Efecto invernadero.** Análisis de burbujas de aire atrapadas en los núcleos de hielo de la Antártida muestran que, junto con el dióxido de carbono, las concentraciones atmosféricas de metano ( $\text{CH}_4$ ) y óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ) permanecieron relativamente constantes hasta que empezaron a incrementarse durante la era industrial.



Las emisiones de los gases de efecto invernadero (GEI) son las causantes principales del cambio climático actual e incrementan el efecto invernadero natural, causando así un calentamiento global con sus respectivos repercusiones sobre el clima



## *Principales riesgos para la salud asociados al Cambio Climático*

- Diarreas e infecciones
- Lesiones, discapacidad y muertes
- Trastornos psicológicos
- Enfermedades transmitidas por vectores
- Enfermedades transmitidas por animales
- Estrés por calor
- Estrés por frío
- Crisis por enfermedades preexistentes
- Malnutrición
- Enfermedades respiratorias
- Enfermedades al corazón
- Alergias
- Crecimiento de algas venenosas, bacterias y otros



## *Principales riesgos para la salud asociados al Cambio Climático*

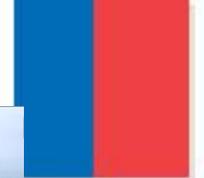
- Los grupos vulnerables están, por definición, en mayor riesgo. Los adultos mayores de 65 años tienen un mayor riesgo durante una ola de calor.
- Los niños y los adultos mayores también tienen un mayor riesgo de consecuencias más graves de una variedad de enfermedades infecciosas sensibles al clima.
- Aunque todos experimentarán el cambio climático, las intervenciones de salud pública deben continuar enfocándose en identificar y en proteger a las personas más expuestas.



# Amenazas climáticas directas e indirectas

- Aluviones
- Inundaciones
- Inundaciones del borde costero
- Sequías
- Temporal
- Olas de frío
- Olas de calor
- Incendios forestales

- Remoción en masa
- Aumento del nivel del mar
- Deslizamientos
- Marejadas
- Tornados
- Tromba
- Nevazones
- Tormenta de Arena



# Eventos hidrometeorológicos extremos



Jueves 01 agosto de 2019 | Publicado a las 20:47

## Gobierno declara zona de emergencia agrícola en la región de Coquimbo

Por Valentina González

La información es de Diario El Día



### Región de O'Higgins

Martes 20 agosto de 2019 | Publicado a las 18:30

## O'Higgins se une a Coquimbo y Valparaíso como zona con emergencia agrícola por escasez hídrica



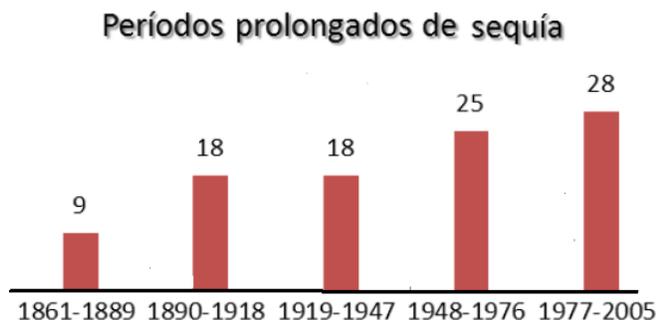
### Región Metropolitana

Miércoles 21 agosto de 2019 | Publicado a las 11:04 · Actualizado a las 13:02

## Gobierno declara zona de emergencia agrícola en 17 comunas rurales de la región Metropolitana



# Eventos hidrometeorológicos extremos

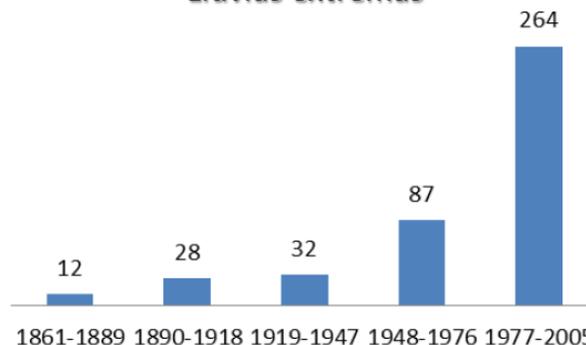


“Desastres asociados al clima”, 2011. P. Aldunce y M. Gonzales

## Sequía más seria de los últimos 80 años

- 400.000 mil personas abastecidas con camiones aljibe
- 130 comunas entre Coquimbo y Aysén.
- 120.000 campesinos damnificados

## Lluvias extremas



“Desastres asociados al clima”, 2011. P. Aldunce y M. Gonzales



## Marzo 2015, Atacama:

Lluvias provocan desbordes de ríos y aluviones. 31 fallecidos, 36 desaparecidos y 29.739 damnificados.

## Agosto 2015:

Marejadas dejan 6 muertos, 1 desaparecido y mil damnificados.

## Diciembre 2017 Villa Santa Lucía, Chaitén, Los Lagos:

21 fallecidos, 1 desaparecido y 112 damnificados .

## Eventos hidrometeorológicos extremos

Los factores de población que afectan los riesgos/impactos de eventos climáticos extremos incluyen

**Tamaño:** a cuántas personas afecta el evento

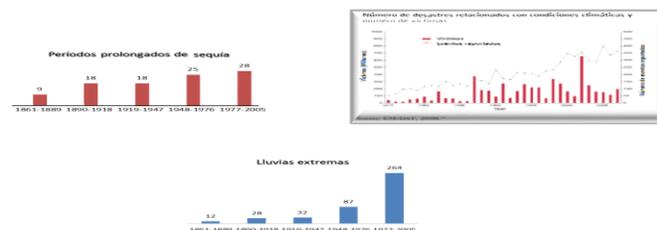
**Edad:** los jóvenes y los mayores son menos capaces de ayudarse a sí mismos en un evento climático extremo.

**Estado de salud:** la mala salud limita la capacidad de respuesta de las personas

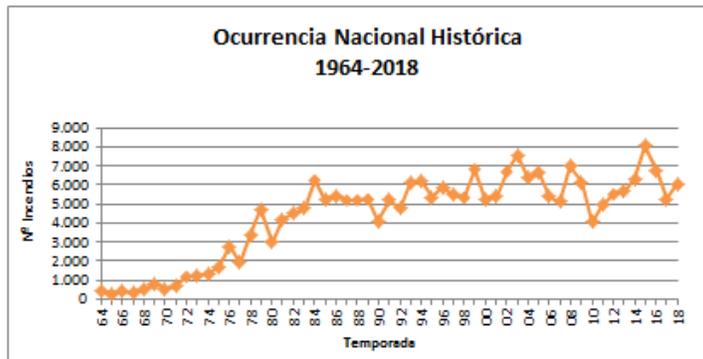
**Pobreza:** la pobreza puede limitar los tipos de acciones de preparación y respuestas que pueden considerarse, también puede afectar la exposición (por ejemplo, la calidad de las viviendas)

Impactos directos a la salud:

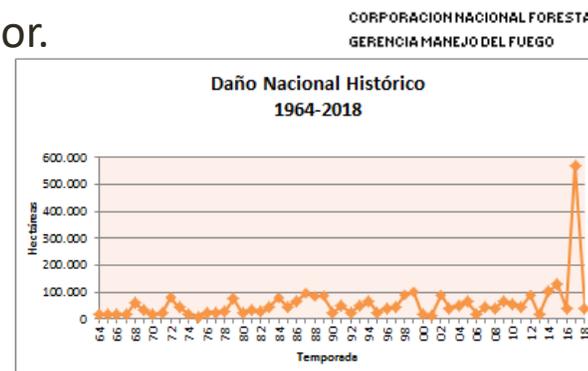
- Morbilidad
- Mortalidad
- Lesiones
- Impactos en la salud mental (trastorno de estrés postraumático-TEPT, depresión)
- Productividad
- Calidad de vida.



# Incendios forestales



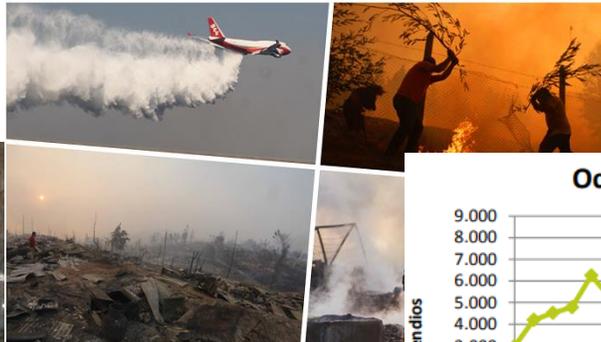
**2017:** Incendios forestales generados en múltiples focos de las zonas centro y sur de Chile, entre las regiones de **Coquimbo y Los Lagos, con** mayor intensidad en las regiones de **O'Higgins, Maule y Biobío** durante enero y febrero de 2017. Los distintos focos tuvieron una extensión inédita, lo cual se explicaría por la convergencia de una alta velocidad del viento, altas temperaturas; tras sucesivas olas de calor.



# Incendios forestales

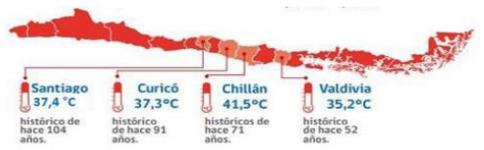
## Incendios enero de 2017

11 fallecidos  
 3.782 damnificados  
 596.000 hectáreas quemadas  
 (15.000 bosque nativo)



• Condición climática extrema, nunca antes observada:

- Enero, mes de temperaturas récord.
- Sequía prolongada desde 2009.
- Alto estrés hídrico vegetal (< 5% contenido de humedad).



Gran incendio de Valparaíso de abril de 2014  
 El 2º mayor incendio urbano en la historia de Chile



Más de 2.900 viviendas destruidas  
 12.500 personas damnificadas  
 15 víctimas fatales  
 Más de 500 heridos



Incendio forestal de Torres del Paine  
 Diciembre de 2011— Marzo de 2012  
 Más de 17.600 hectáreas quemadas



**Impactos Indirectos**  
 Contaminación, MP10; MP2,5  
 Golpes y Olas de Calor  
 Exacerbación de enfermedades crónicas preexistentes

# Enfermedades de transmisión vectorial

Las temperaturas más cálidas y los patrones de lluvia alterados pueden alterar la distribución de vectores de enfermedades importantes.

La combinación de patrones de lluvia alterados con condiciones más cálidas pueden aumentar la propagación de enfermedades, como la malaria, el dengue y el chikungunya hacia nuevas áreas.

INTERNACIONAL ► EPIDEMIA

## Alarma en Brasil por la fiebre amarilla: 28 muertos en una semana

El balance de decesos por esta enfermedad desde julio de 2017 pasó de 53 a 81, con 28 muertos en la última semana.

3|02|18 23:14

**LA TERCERA Nacional**  
**Encuentran en Chile mosquito que transmite virus del Zika**  
La ministra de Salud realizó un llamado a la calma, señalando que si bien el insecto *Aedes Aegypti* había sido hallado en la ciudad de Arica, esto no significaba que hubiesen personas contagiadas.

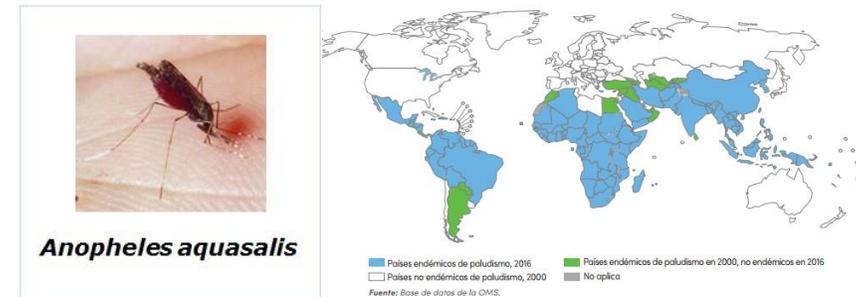
Actualizado el  
**18/04/2016**

### Distribución actual del paludismo

A principios de 2016, casi la mitad de la población mundial estaba en riesgo de padecer paludismo.

En el año 2016, el paludismo se consideró endémico en 91 países y territorios, frente a 108 países en el 2000. Se estima que la mayor parte de este cambio se debió a la distribución a gran escala de intervenciones para el control del paludismo.

Países endémicos de paludismo en 2000 y 2016



### Aumentan los casos de malaria en las Américas

Tras casi una década de descenso sostenido, entre 2016 y 2017 se incrementaron los casos en varios países de la región. La OPS recomienda fortalecer las acciones de detección, tratamiento y seguimiento para controlar la enfermedad. Nueve países (Colombia, Ecuador, El Salvador, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua, Panamá y Venezuela) notificaron en 2016 un aumento de casos, y el año pasado, cinco países (Brasil, Ecuador, México, Nicaragua y Venezuela) reportaron un incremento.

# Enfermedades de transmisión vectorial

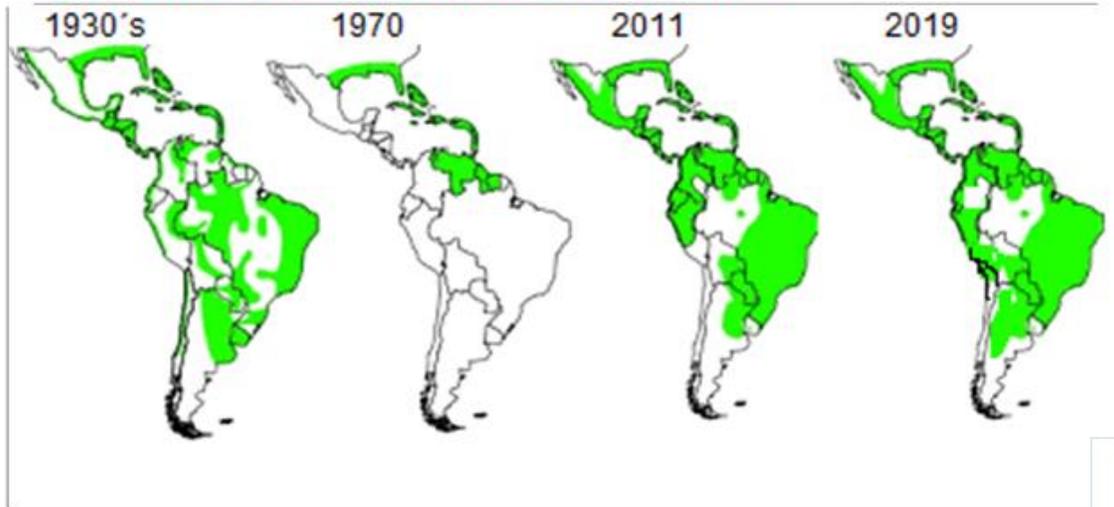


**Aedes aegypti**



**Aedes albopictus**

## Distribución del Aedes aegypti en las Américas



INTERNACIONAL ► EPIDEMIA

## Alarma en Brasil por la fiebre amarilla: 28 muertos en una semana

El balance de decesos por esta enfermedad desde julio de 2017 pasó de 53 a 81, con 28 muertos en la última semana.

3|02|18 23:14

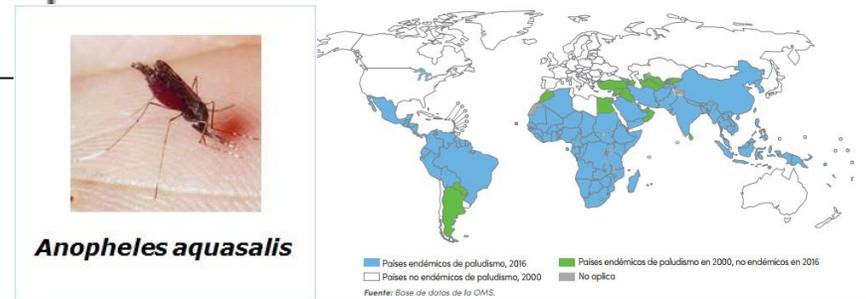
**LA TERCERA**  
**Nacional**  
**Encuentran en Chile mosquito que transmite virus del Zika**  
La ministra de Salud realizó un llamado a la calma, señalando que si bien el insecto Aedes Aegypti había sido hallado en la ciudad de Arica, esto no significaba que hubiesen personas contagiadas.

Actualizado el  
**18/04/2016**

### Distribución actual del paludismo

A principios de 2016, casi la mitad de la población mundial estaba en riesgo de padecer paludismo. En el año 2016, el paludismo se consideró endémico en 91 países y territorios, frente a 108 países en el 2000. Se estima que la mayor parte de este cambio se debió a la distribución a gran escala de intervenciones para el control del paludismo.

Países endémicos de paludismo en 2000 y 2016



**Anopheles aquasalis**

## Aumentan los casos de malaria en las Américas

Tras casi una década de descenso sostenido, entre 2016 y 2017 se incrementaron los casos en varios países de la región. La OPS recomienda fortalecer las acciones de detección, tratamiento y seguimiento para controlar la enfermedad. Nueve países (Colombia, Ecuador, El Salvador, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua, Panamá y Venezuela) notificaron en 2016 un aumento de casos, y el año pasado, cinco países (Brasil, Ecuador, México, Nicaragua y Venezuela) reportaron un incremento.



## *Aedes aegypti* y el Dengue en Chile

El dengue es un virus transmitido por mosquitos que produce una enfermedad aguda febril inespecífica de 2 a 7 días de duración. Las infecciones por dengue son en su mayoría asintomáticas; sin embargo, de la proporción de casos que manifiesta síntomas, algunos de ellos pueden desarrollar una enfermedad severa con riesgo vital.

Los mosquitos que transmiten esta enfermedad y otras enfermedades pertenecen mayoritariamente al género *Aedes*, siendo el principal vector la especie *Aedes aegypti*. En la **década de 1940**, Chile continental comenzó las campañas de erradicación de este mosquito y con ello, la erradicación de la fiebre amarilla, objetivo que fue certificado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) en **1961**.

## *Aedes aegypti* y el Dengue en Chile

El año **2000** se confirmó la presencia del mosquito ***Aedes aegypti*** en **Rapa Nui** lo que motivó la creación de un programa integrado de control vectorial y un sistema de vigilancia de casos febriles que incluyó además la comunicación de riesgo y la promoción de la salud, con el objetivo de detectar casos autóctonos de dengue.

En **2002** se registró el **primer brote de dengue** (serotipo DENV1) en **Rapa Nui**, infectando cerca del 80% de la población local. Los años 2016, 2017 y 2018 se reportaron nuevos brotes de DENV1 (33, 2 y 18 casos, respectivamente) en Rapa Nui.

En **2016** se detectó el reingreso de ***Aedes aegypti*** en la **Región de Arica y Parinacota** (específicamente en la ciudad de Arica), lo que gatilló acciones medioambientales que han mantenido controlada la población de mosquitos, registrando actualmente sólo hallazgos esporádicos y en densidades muy bajas.

El 26 de marzo del **2019**, el ISP confirmó la presencia de larvas de ***Aedes aegypti*** en ovitrampas de la **Región de Tarapacá**, específicamente en la ciudad de Iquique. Lo anterior determinó el despliegue de una serie de acciones tendientes a controlar y eliminar su presencia. A la fecha, y desde el hallazgo de la reintroducción del vector tanto en Arica como Iquique, no se registran casos autóctonos de la enfermedad en Chile continental.

## *Enfermedades transmitidas por *Aedes aegypti**

Dengue (2003, -año epidémico-, 2,3 millones de casos y 1.280 muertes en el continente).

Zika (2015 Brasil notificó un gran brote. Asociación con microcefalia y Guillain-Barré)

Chikungunya (aparece en 2013 en islas del Caribe, 2014, más de 15.000 casos sospechosos)

## *Enfermedades transmitidas por *Anopheles**

Malaria (2012; 469.000 casos confirmados de malaria y 108 muertes en la región).

## *Enfermedades transmitidas por *Triatoma infestans* (Vinchuca)*

Chagas (28.000 nuevos casos cada año en la región y 8.000 infectan durante la gestación).

## Enfermedad de Chagas en Chile

1999 el país está certificado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como libre de la transmisión vectorial

reservorios de *T. infestans* silvestres. Se han encontrado vinchucas en Calera de Tango, Colina, Lampa que están infestadas y viven en el peridomicilio alimentándose de la sangre de roedores. También en el norte.

*En análisis de ISP entre 2005 y 2013 de muestras provenientes mayoritariamente de las regiones de Valparaíso, Metropolitana, Atacama y Antofagasta, casi el 50% T. infestans infestado con el parásito.*

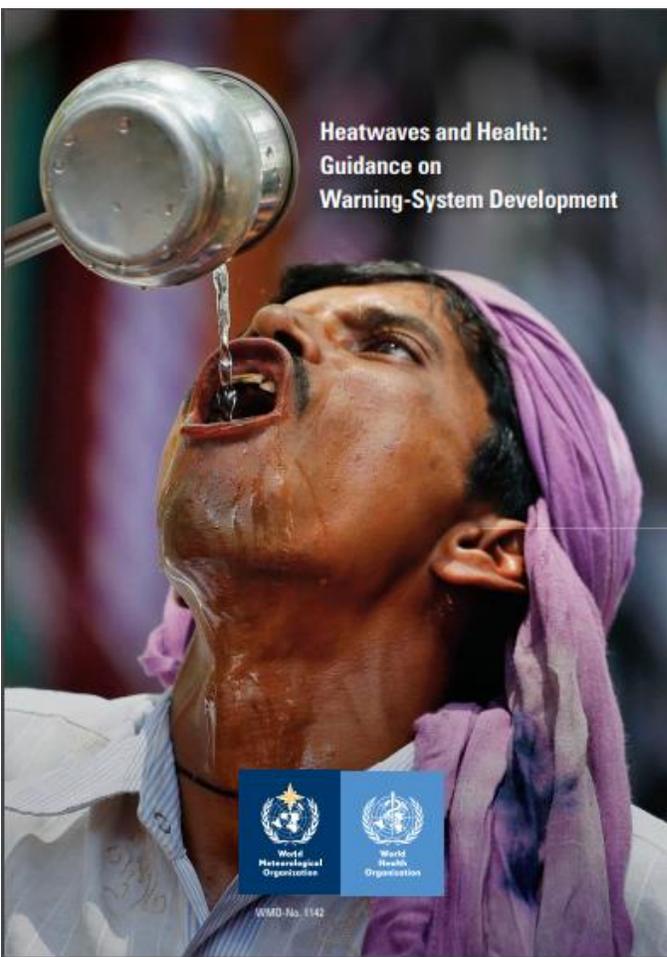


Se ha postulado que los altos niveles de infección en reservorios para el periodo de 1999-2000, fueron resultado de la influencia del fenómeno climático ENSO (El Niño-Southern Oscillation), ocurrido en 1997-1998.

Se ha reportado que durante eventos de El Niño, aumenta la población de mamíferos y vectores y se amplía la distribución geográfica de ambos. (Botto-Mahan et al. 2010).



# Olas de calor

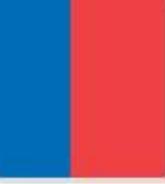


De acuerdo a la OMS, las olas de calor se encuentran entre las amenazas naturales más peligrosas, pero que rara vez reciben la atención adecuada.

A menudo carecen de la violencia espectacular y repentina de otros peligros, como es el caso de los ciclones tropicales o de las inundaciones repentinas.

Incluso sus consecuencias en términos de muertes relacionadas no siempre son evidentes.

WHO&WMO. Heatwaves and Health. Guidance on Warning-System Development. 2015.



# Mortalidad asociada a algunos episodios de a Olas de Calor

- México, 1990: 380 muertes
- Orissa, India, 1995: 558 muertes
- Pakistán, 1995: 523 muertes
- Chicago, EE.UU., 1995: 670 muertes
- Orissa, India, 1998: 2.541 muertes
- Australia, 2009: 300 muertes
- Europa Central, 2003: 50.000 a 70.000 muertes
- Federación Rusa, 2010: 11.000 a 50.000 muertes (PM10/2,5)



## Florecimientos algales nocivos en aguas costeras

- Se denomina como “Floración de Algas Nocivas” (FAN) a cualquier proliferación de microalgas (independientemente de su concentración) percibida como un daño por su impacto negativo en la salud pública, la acuicultura, el medio ambiente y las actividades recreativas.
- Estos fenómenos algales corresponden a proliferación del fitoplancton (microalgas) que producen distintas toxinas termoestables: diarreica (VDM), amnésica (VAM) y paralizante (VPM).
- Estas toxinas son acumuladas por recursos marinos, principalmente moluscos bivalvos filtradores (tales como choritos, almejas, machas), que se alimentan de fitoplancton. Excepcionalmente se acumulan en algas y piures.
- Estas toxinas afectan al ser humano y a los animales con distintas manifestaciones (diarrea, parálisis, parestesias, muerte, entre otros).



Varazón de machas en la Región de Los Lagos, durante el episodio de mayo 2016

## Marea Roja

- Los fenómenos de Marea Roja han sido observados en el mundo desde hace siglos.
- En Chile, desde 1970 a la fecha, se han ido sucediendo eventos con mayor frecuencia, extensión e intensidad, tanto de toxina diarreica, amnésica y paralizante.
- Las regiones más afectadas han sido Los Lagos, Aysén y Magallanes, pero también hemos tenido eventos intermitentes en el norte del país.

2000, Veneno amnésico de mariscos (VAM) en región de Los Lagos. Otros hallazgos de VAM se han producido en el norte en Bahía Inglesa, III región y La Serena

1970 primeros casos detectados en Chile intoxicaciones por el veneno paralítico de mariscos (VPM) que sería el resultado de FANs de *Alexandrium catenella* en la región de Magallanes. Desde esa fecha se han extendido hacia el norte, hasta llegar a la Región de Los Lagos.

Desde esa fecha, aproximadamente 400 intoxicaciones con 26 fallecimientos.



## Florecimientos algales nocivos en aguas continentales

Los florecimientos algales nocivos en aguas continentales son un problema emergente de salud pública.

En las últimas décadas se ha podido documentar su importancia en salud pública y en la actividad económica.

En el último decenio se han producido florecimientos algales nocivos en aguas continentales, algunos de los cuales han tenido graves consecuencias para la salud.



# Mortalidad asociada a algunos episodios de FAN

- Brasil. Una represa recién inundada desarrolló una enorme floración de cianobacterias. (Teixera et al., 1993):  
**88 muertes, en su mayoría niños.**
- Australia. La proliferación de cianobacterias en un reservorio de agua potable que fue luego tratado con sulfato de cobre (Byth, 1980):  
**140 niños y 10 adultos hospitalizados con hepatoenteritis severa.**
- Brasil. (Jochimsen et al., 1998)  
**47 muertes por diálisis con agua contaminada con cianotoxinas.**



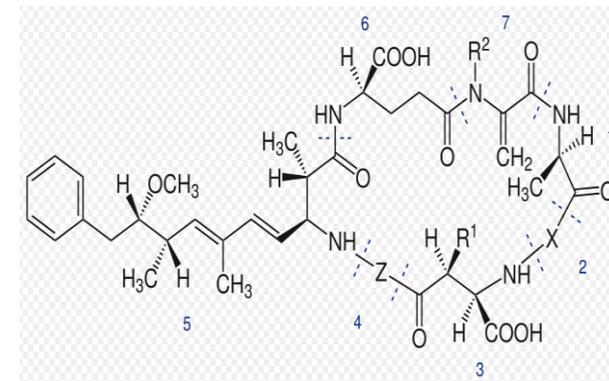
# Daños a la salud por exposición recreacional

- El contacto aún leve con cianobacterias durante el baño puede dar lugar a irritación cutánea y síntomas gastrointestinales. (Pilotto et al., 1997).
- La sensibilidad individual a las cianobacterias en aguas recreacionales varía grandemente debido a que pueden darse simultáneamente reacciones alérgicas y respuestas directas a las toxinas.
- Los pigmentos de las cianobacterias pueden causar reacciones alérgicas severas en individuos sensibles. (Cohen and Reif, 1953).

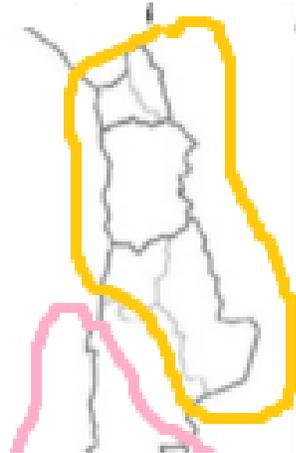
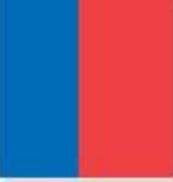


# Daños a la largo plazo

- Exposiciones cortas a cianotoxinas pueden dar origen a daños a la salud a largo plazo y la exposición crónica a bajas concentraciones puede causar efectos adversos severos a la salud
- La incidencia de carcinoma hepatocelular humano en China es una de las más altas del mundo, y los estudios han explorado si las toxinas de cianobacterias son parte de un complejo de factores de riesgo que aumentan la incidencia de esta enfermedad.
- Se ha propuesto que las microcistinas en el agua potable son responsables de la mayor incidencia de cáncer entre los consumidores de agua de estanques y zanjas (Yu, 1989, 1995).



# Impactos de alcance local

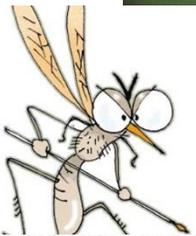


- Diarreas e infecciones
- Lesiones y muertes
- Trastornos psicológicos
- Enfermedades transmitidas por mosquitos, garrapatas
- Malnutrición

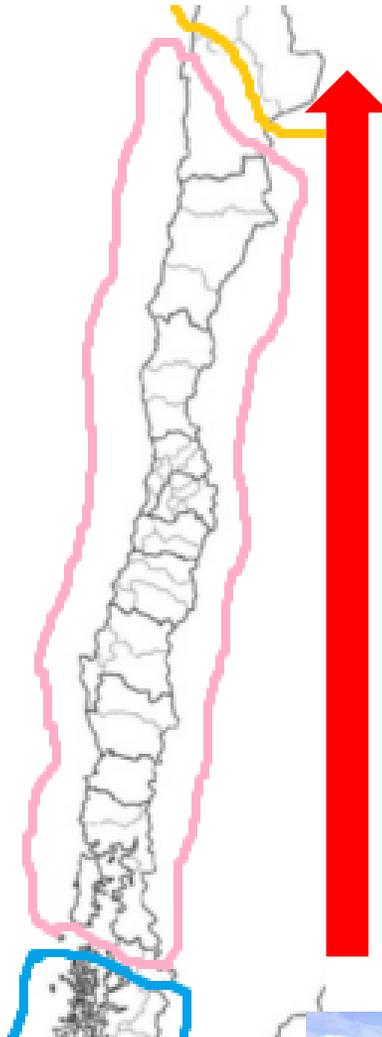
Humedad  
Sequía

Agua potable  
Alimentos

Lluvia  
Inundaciones  
Aluviones



# Impactos de alcance local

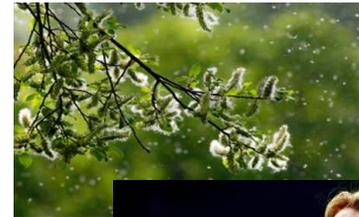


Diarreas e infecciones  
Lesiones y muertes  
Trastornos psicológicos  
Enfermedades transmitidas por mosquitos, ratones, vinchucas, etc.

Enfermedades respiratorias  
Enfermedades al corazón  
Alergias

Crisis por enfermedades preexistentes

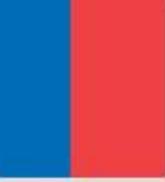
Crecimiento de algas venenosas, bacterias y otros



# Impactos de alcance local



Lesiones y muertes  
Trastornos psicológicos  
Enfermedades transmitidas por animales.





**DEGREYD**  
**Ministerio de Salud**



Ing. Julio Monreal  
[julio.monreal@minsal.cl](mailto:julio.monreal@minsal.cl)