La invasión de la cianobacteria / The Cyanobacteria invasion

Las aguas puras y transparentes del lago de Atitlán pueden pasar a la historia si los seres humanos no toman acciones urgentes y detienen el ingreso de deshechos al agua.
/ The clear and pure waters of Atitlan will be history if humans do not take urgent action to stop the input of waste into the lake.

Transformaciones del ecosistema
/ Transformations in the ecosystem

El crecimiento de la población que ha llevado a ampliar los campos de cultivo deforestando laderas cada vez más empinadas, y la creciente demanda de leña (el 80% de los hogares rurales cocinan con leña), ha resentido los bosques y el lago. / Population growth led to the expansion of planting fields, the increasing deforestation of steep slopes, and a growing demand for firewood (80% of rural homes use firewood for cooking), affecting the lake and the surrounding forests.

El deterioro del lago refleja un importante cambio en su ecología. Este cambio comenzó con la introducción de un pez llamado lobina negra en 1959 que afectó a todos los otros peces del lago y eventualmente a los microorganismos que los alimentaban. / The deterioration of the lake reflects an important change in its ecology. This change began with the introduction of Black Bass in 1959 that affected all the other fish in the lake and eventually the microorganism that fed them.

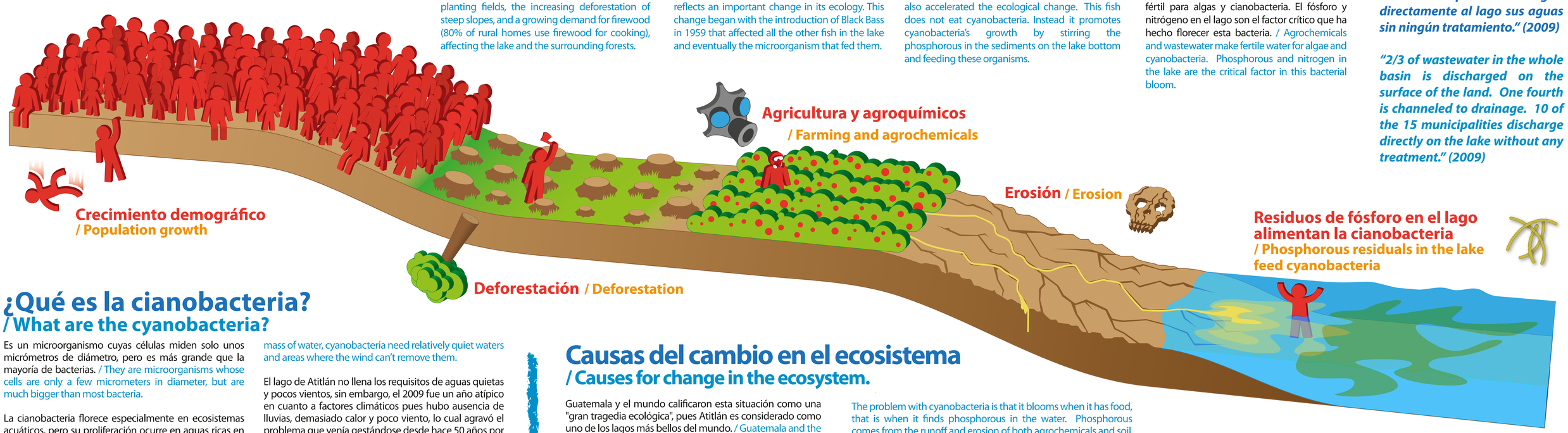
La carpa herbívora, introducida al lago en 1999, también aceleró el cambio ecológico. Este pez no se come la cianobacteria pero la alimenta porque al buscar su comida, revuelve el suelo del lago y levanta el fósforo que está en el fondo. / The Herbivorous Carp, introduced in the lake in 1999, also accelerated the ecological change. This fish does not eat cyanobacteria. Instead it promotes cyanobacteria's growth by stirring the phosphorous in the sediments on the lake bottom and feeding these organisms.

La solución está en detener el ingreso de nutrientes al lago, específicamente de fósforo. / The solution lies in stopping nutrient inputs to the lake, especially phosphorous.

Los agroquímicos y aguas residuales crean agua fértil para algas y cianobacteria. El fósforo y nitrógeno en el lago son el factor crítico que ha hecho florecer esta bacteria. / Agrochemicals and wastewater make fertile water for algae and cyanobacteria. Phosphorous and nitrogen in the lake are the critical factor in this bacterial bloom.

"2/3 de las aguas residuales de toda la cuenca quedan a ¬flor de tierra. Una cuarta parte es canalizada a drenajes. 10 de los 15 municipios descargan directamente al lago sus aguas sin ningún tratamiento." (2009)

"2/3 of wastewater in the whole basin is discharged on the surface of the land. One fourth is channeled to drainage. 10 of the 15 municipalities discharge directly on the lake without any treatment." (2009)



¿Qué es la cianobacteria?
/ What are the cyanobacteria?

Es un microorganismo cuyas células miden solo unos micrómetros de diámetro, pero es más grande que la mayoría de bacterias. / They are microorganisms whose cells are only a few micrometers in diameter, but are much bigger than most bacteria.

La cianobacteria florece especialmente en ecosistemas acuáticos, pero su proliferación ocurre en aguas ricas en fósforo, nitrato y amoniaco, y en aguas cálidas. / Cyanobacteria bloom especially in aquatic ecosystems, but they proliferate in waters rich in phosphorus, nitrate and ammonia, and in warm waters.

Para crecer e invadir un cuerpo de agua, la cianobacteria necesita aguas relativamente quietas y sitios donde el viento no pueda removerlas. / To expand and invade a mass of water, cyanobacteria need relatively quiet waters and areas where the wind can't remove them.

El lago de Atitlán no llena los requisitos de aguas quietas y pocos vientos, sin embargo, el 2009 fue un año atípico en cuanto a factores climáticos pues hubo ausencia de lluvias, demasiado calor y poco viento, lo cual agravó el problema que venía gestándose desde hace 50 años por las acciones irresponsables de los seres humanos. / Lake Atitlan does not fill the requirements of quiet waters and little wind, yet, as far as climatic factors, 2009 was an atypical year for there was little rain, too much heat and little wind. This aggravated a problem brewing for the last 50 years due to the irresponsible actions of human beings.

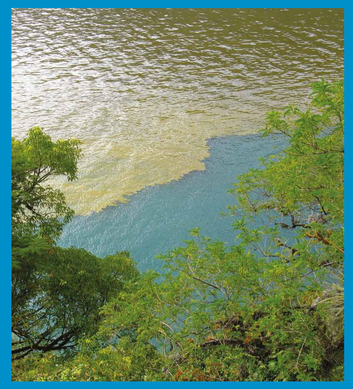
Causas del cambio en el ecosistema
/ Causes for change in the ecosystem.

Guatemala y el mundo calificaron esta situación como una "gran tragedia ecológica", pues Atitlán es considerado como uno de los lagos más bellos del mundo. / Guatemala and the world labeled this situation a "great ecological tragedy", since Atitlan is considered one of the most beautiful lakes in the world.

El problema con la cianobacteria es que florece cuando tiene alimento, es decir cuando encuentra fósforo en el agua. El fósforo en el lago proviene del arrastre de agroquímicos y la erosión del suelo mismo, además de las aguas residuales. / The problem with cyanobacteria is that it blooms when it has food, that is when it finds phosphorous in the water. Phosphorous comes from the runoff and erosion of both agrochemicals and soil.

En diciembre del 2008, el lago de Atitlán sufrió el florecimiento de cianobacteria más grave de su historia. El agua se tornó completamente verde y café y el turismo decayó a los niveles más bajos jamás vistos. / On December 2008, Lake Atitlan suffered the most serious cyanobacteria bloom in its history. Water turned completely green and brown and tourism fell to the lowest levels seen.

Esta exposición es una colaboración entre la Reserva Natural de Atitlán y Laotramitá/, quien aportó el diseño de este material.. La colaboración surge de la convicción de que la responsabilidad y el compromiso con el medio ambiente son imperativos mayores que cualquier interés económico. / This display is a collaboration between the Atitlan Nature Reserve and Laotramita/ the latter which provided the design.. This collaboration bears the conviction that commitment to and responsibility toward the environment are greater imperatives than any economic interest.
www.atitlanreserva.com • www.laotramitad.com

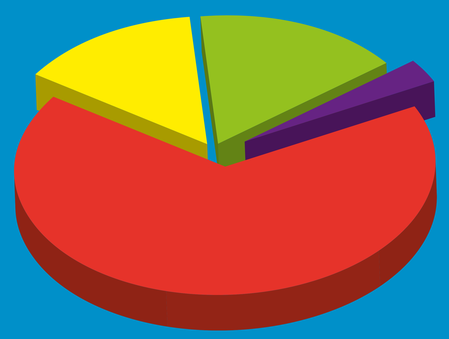


Los florecimientos de cianobacteria resultan antiestéticos e indeseables, ya que cambian el aspecto del agua y causan turbidez. / Cyanobacteria blooms are ugly and undesirable for they change the appearance of water and cause turbidity.

Con el tiempo, los agroquímicos (fertilizantes sintéticos y plaguicidas) se convirtieron en una amenaza para el lago porque dejan grandes cantidades de nitrógeno y fósforo en el suelo, además de venenos que son arrastrados a los arroyos, ríos y al lago mismo. / In time, agrochemicals (synthetic fertilizers and pesticides) became a threat to the lake, for they leave large amounts of nitrogen and phosphorous in the soil, in addition to poisons that the runoff carries to the streams, rivers and the lake itself.

Esto ha generado un crecimiento considerable de algas alrededor del lago y, debido al fósforo, se han dado ¬florecimientos de cianobacteria desde finales del 2008. / This has generated considerable algal growth around the lake and, due to the phosphorous, there have been cyanobacterial blooms since 2008.

¿Por dónde entran esos nutrientes al lago?
From where do these nutrients enter the lake?



- 14% Río San Francisco / River San Francisco
- 67% Río Quiscap / River Quiscap
- 3% Lavanderas / Washing ladies
- 16% Aguas Residuales / Wastewater

La cuenca es como una olla. - Todo lo que ponemos allí termina en el fondo, en el lago. –Los nutrientes "se escurren", son arrastrados por el agua hasta el lago. / The basin is like a pot. Everything we put in it ends up at the bottom, in the lake. – Nutrient runoffs, are swept by water into the lake.

Los contaminantes (nitrógeno, fósforo, aguas negras con bacterias fecales, venenos, agroquímicos, mercurio, plomo y litio de las baterías, etc.) se quedan en el agua. - / Pollutants (nitrogen, phosphorous, wastewater with fecal bacteria, poisons, agrochemicals, mercury, lead and lithium from batteries, etc) remain in the water.

La concentración de aguas servidas es hoy una amenaza para la salud de ambos, la población y el lago. Estas aguas generan un crecimiento adicional de algas de entre un 30% y 130% . / Wastewater concentration is a health menace today for both the population and the lake. These waters produce between 30% and 130% additional algae growth.

Balance del agua

Entra al lago: El agua de lluvia retenida en los bosques y suelos alrededor del lago y las aguas negras de todos los pueblos de la cuenca. / Input: Rainwater held by the forest and soils around the lake and the wastewater of all the towns in the Basin.

Sale del lago: El agua evaporada por el sol o calor y por los desagües subterráneos. / Output: Water evaporated by the sun or heat and the subterranean drains.