



# MISSB

Millennium Institute  
for Integrative Systems  
and Synthetic Biology



## Instituto Milenio en Biología Integrativa

---

- Entender como las plantas y los hongos perciben su ambiente e interactúan entre sí, usando nuevos enfoques de la biología.
- Promover el acceso a la ciencia y sus herramientas y el diálogo entre la ciencia y la sociedad sobre temas de preocupación ciudadana.



# ¿Cómo está mi agua?

Ciencia ciudadana en Calle Larga

Maite Salazar  
[maite.salazar@bio.puc.cl](mailto:maite.salazar@bio.puc.cl)





# Plan de trabajo para hoy

Permiso para grabar la actividad (consentimiento informado)

Trabajo en grupo:

- Definición de rubro
- ¿Cómo cuida usted el agua?

Introducción: por qué y cómo monitorear de agua

Diseñar estrategia para monitorear el agua en la comuna

*Ejercicio práctico: cómo tomar muestras de agua*



# ¿Qué es el monitoreo ambiental?

- Seguimiento sistemático del estado del medio ambiente, por ejemplo la **calidad de agua**
- **La calidad de agua** se refiere a las características químicas, físicas, biológicas del agua. Establece la condición del agua **en relación** a uno o más especies y/o una necesidad o fin del ser humano.



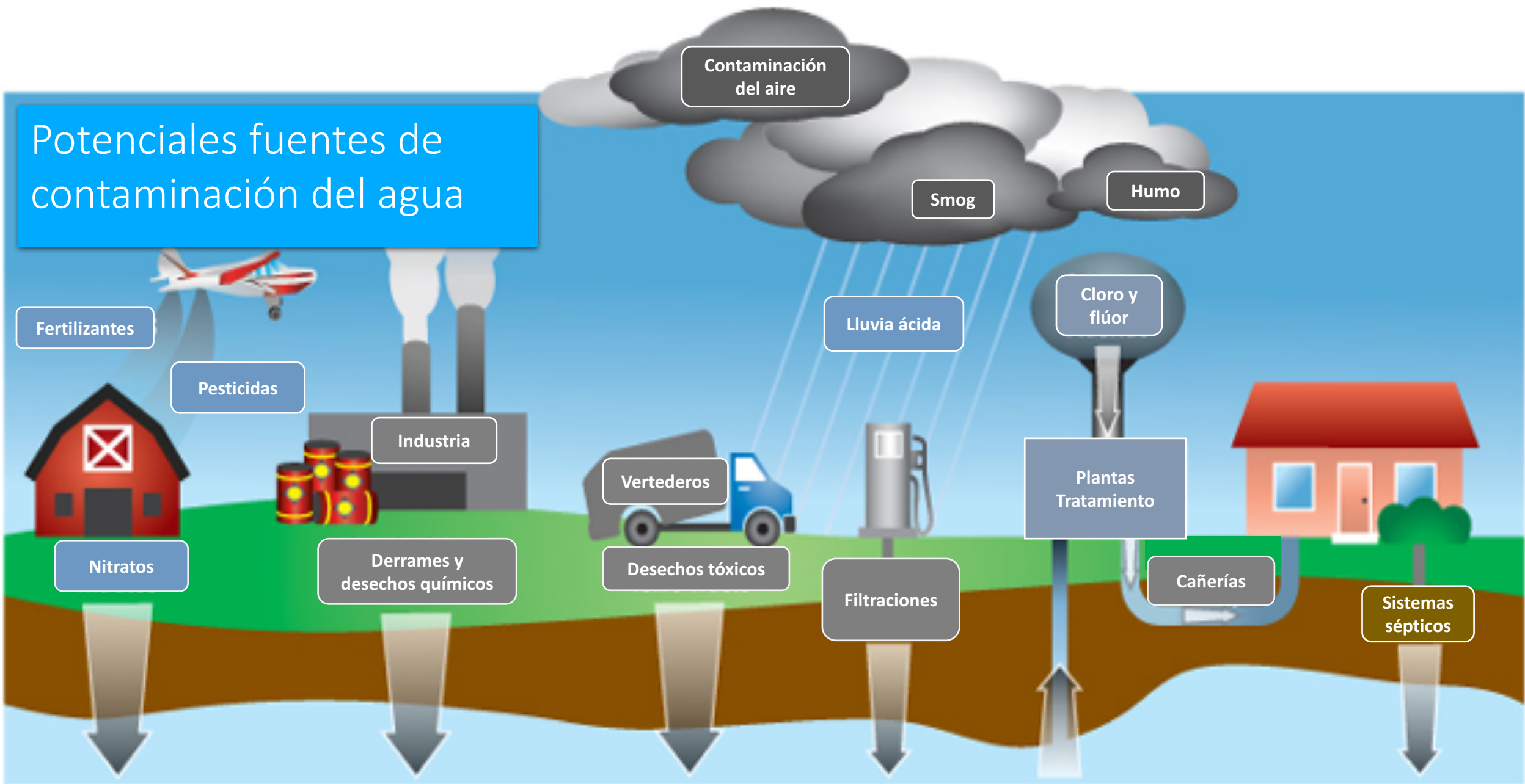
# ¿POR QUÉ MONITOREAR?

- Las actividades humanas generan impactos ambientales
- Permite observar cambios en el tiempo
- Es una herramienta de protección y manejo sustentable





# Potenciales fuentes de contaminación del agua



Fuente:

# Eutrofización cultural

Pérdida de la **calidad** de agua en cauces y cuerpos por un **exceso de nutrientes** producto de las **actividades humanas**.

Los impactos son:

- Ambientales
- Salud humana
- Recurso agua





# ¿Qué monitorear...y por qué?



## Nutrientes

- Nitrógeno: NO<sub>3</sub> NO<sub>2</sub> NH<sub>3</sub>
- Fósforo: PO<sub>4</sub>



## Metales

- Arsénico
- Aluminio
- Cobre
- Hierro
- Manganeso
- Plomo



## Físico-químicos

- Conductividad
- OD y DBO
- pH y Temp.
- Turbidez
- Salinidad

## Pesticidas

- autorizados
- no autorizados

## Microbiológicos

- Coliformes
- Patógenos específicos

Bio-indicadores

# ¿Qué es la ciencia ciudadana?

- Ciudadanos colaborando con expertos y usando la ciencia para responder preguntas de interés.
- El **monitoreo ciudadano** es el *seguimiento sistemático* por parte de ciudadanos de parámetros relacionados con su entorno y/o el medio ambiente en general.



# *¿Cómo está mi agua?*

## una iniciativa de ciencia ciudadana en Calle Larga



**MISSB**  
Millennium Institute  
for Integrative Systems  
and Synthetic Biology



Comunidad

- APR Las Calderas
- APR El Pimiento
- Juntas de Vecinos







¿Qué tipo de agua monitoreamos?

# ¿Qué medimos?

- Nutrientes
- Metales
- Parámetros físico-químicos
- ¿Por qué no microbiológicos?



# ¿Dónde monitoreamos?





# ¿Cuándo tomamos las muestras?



### 1. Botellas de plástico y guantes



### 3. Cooler para mantener en frío

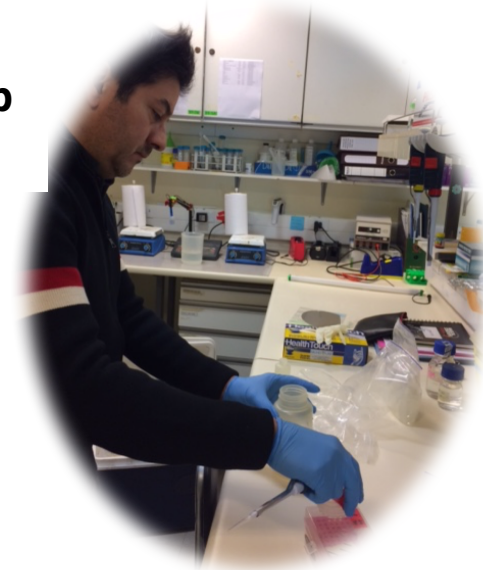


¿Qué se necesita para monitorear el agua?

### 2. Acceso



### 4. Enviar a un lab certificado





# Qué encontramos



Agua  
potable



Agua de  
riego



Calidad  
ambiental



FIN PARTE 1

## II. TRABAJO GRUPAL





Proponer una estrategia de monitoreo de agua para la comuna

- Grupos de trabajo
- Responder tres preguntas:
  - ¿Qué?
  - ¿Dónde?
  - ¿Cuándo?

# III. PRACTICA PARA TOMAR MUESTRAS

# Pasos para tomar muestras de agua



1. Definir roles y **preparar material**



2. Ambientar y llenar botella de **recolección** muestra



3. Llenar botella para **guardar** muestra



4. cerrar y **marcar** botella



mantener en **frio** y enviar a laboratorio (24 horas)



# Consideraciones generales para evitar contaminación

## Persona “mano limpias”

- Usa guantes
- Maneja la botella dónde se **guardará** la muestra
- **Rotula y guarda** la muestra en bolsas plásticas

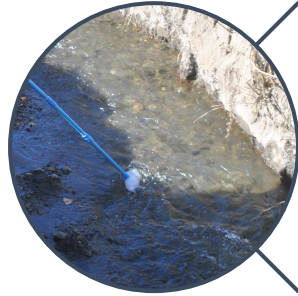
## Persona “manos sucia”

- No necesita guantes
- **Ambienta** la botella para **recolectar**, llenado y vaciando 3 veces
- **Recolecta** el volumen de muestra desde la fuente





# Consideraciones especiales: tipo de muestra



## Agua superficial

- Tomar la muestra justo debajo de la superficie



## Agua de la llave/grifo

- Dejar correr el agua por 30 segundos antes de recolectar la muestra



## Agua de pozo en uso

- Hacer funcionar la bomba por 5 minutos antes de tomar la muestra
- Dejar correr el agua antes de recolectar si hay llave

extras



# Resultados

- Observamos un aumento de los niveles de nitrato de agua superficial en Junio (después de las lluvias)
- La red de monitoreo de la DGA no mide nutrientes ni toma muestras de agua cruda de pozo
- No hay un estándar ambiental para el agua superficial ni subterránea de la cuenca
- Tomar las muestras es sencillo y no requiere de una gran capacidad técnica

# Resultados del monitoreo: APR Las Calderas

Parametros	Agua Potable	Agua de Riego	Indice de Calidad DGA
pH suspensión		Si	
C.eléctrica suspensión (C.E)		Si	
<b>Arsenico (As)</b>		Si	Excepcional
<b>Nitrato (NO3)</b>	Si		Buena
<b>Fosfato (PO4)</b>			
Cobre (Cu)	Si	Si	
Hierro (Fe)	Si	Si	
Manganeso (Mn)	Si	Si	
Zinc (Zn)	Si		
Boro (B)		Si	
Cloro (Cl)		Si	Excepcional
Bicarbonato (HCO3)			
Sulfato (SO4)		Si	Excepcional
Potasio (K)			
Sodio (Na)		Si	Excepcional
Calcio (Ca)			Buena
Magnesio (Mg)	Si		Excepcional

## Variaciones en la concentración de nitratos en el agua superficial

