



Universidad  
Andrés Bello

# ONE HEALTH - Enfoque para las implicancias del agua en la inocuidad alimentaria en Chile



Aiko Adell Nakashima  
Escuela de Medicina Veterinaria  
Facultad de Ecología y Recursos Naturales  
Universidad Andrés Bello  
E-mail: [aiko.adell@unab.cl](mailto:aiko.adell@unab.cl)

# One Health - Definiciones

## One Health Commission:

“One health es un esfuerzo colaborativo de múltiples disciplinas de la salud y disciplinas relacionadas las cuales trabajan localmente, nacionalmente y globalmente, para lograr una salud óptima para las personas, los animales domésticos, la vida silvestre, las plantas y nuestro medioambiente”

([www.onehealthcommission.org](http://www.onehealthcommission.org))



## One Health Initiative:

“El concepto One Health es una estrategia mundial para expandir las colaboraciones y comunicaciones interdisciplinarias en todos los aspectos de la atención médica para humanos, animales y el medio ambiente”

([www.onehealthinitiative.com](http://www.onehealthinitiative.com))



# ONE HEALTH - Resumen

- Estrategia mundial para expandir el esfuerzo colaborativo de múltiples disciplinas
- Obtener una salud optima en todos los aspectos de salud: humanos, animales y ambiente
- Médicos veterinarios, médicos humanos, ingenieros ambientales, agricultores, y otras disciplinas relacionadas
- Mejora en la salud de humanos, animales o ambiente tiene efectos positivos sobre los otros dos



# ONE HEALTH - PRINCIPIO

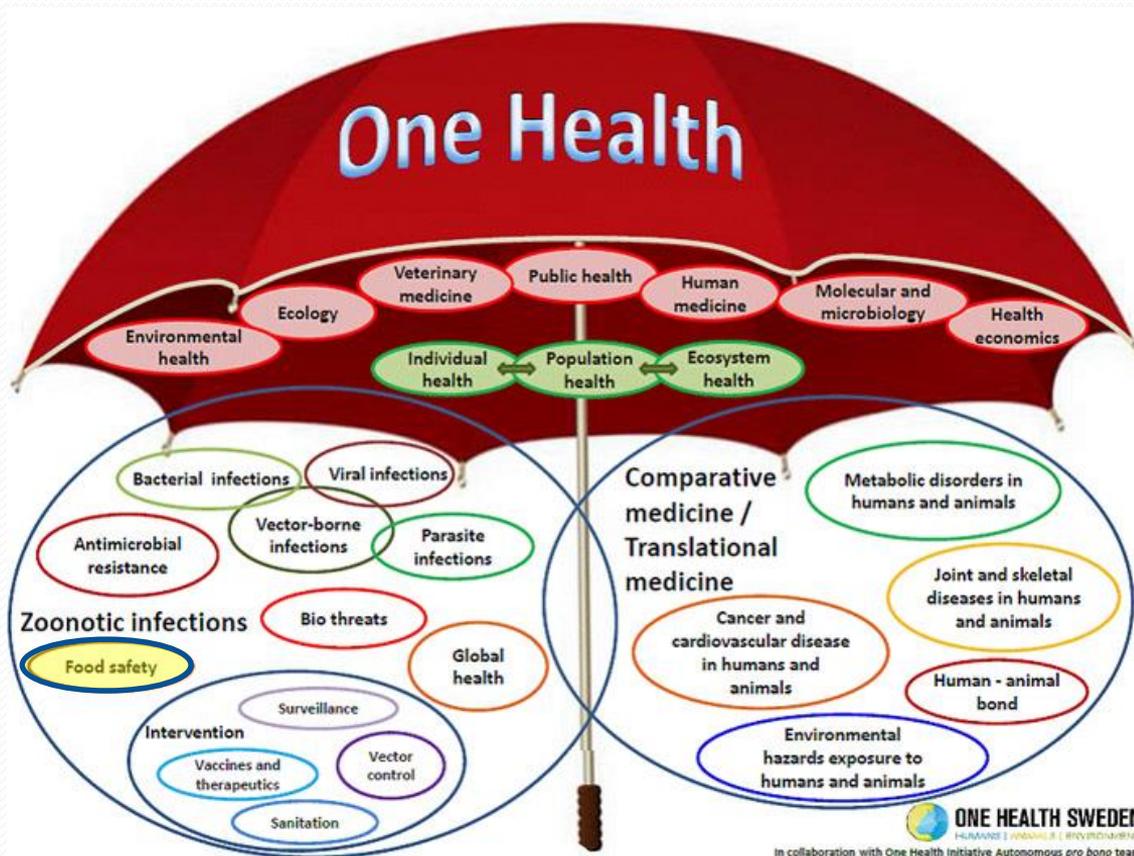


**ONE  
HEALTH**



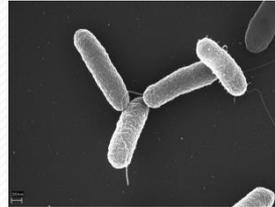
Universidad  
Andrés Bello

# ONE HEALTH – Relación con Inocuidad alimentaria



# ONE HEALTH – Principales impulsores

- Enfermedades infecciosas emergentes
- Enfermedades transmitidas por agua y alimentos
- Cambio climático
- Población humana
- Globalización



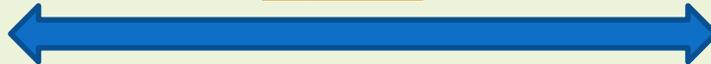
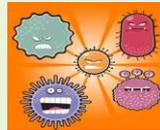
# One Health – Implicancias en Salud Pública

- De los patógenos humanos conocidos en el mundo, 60% son **ZOONÓTICOS** (CDC, 2014)

¿ZOONÓTICOS/ ZOONOSIS?



“Enfermedades transmisibles de los animales al hombre, y viceversa”



# Relación entre agua, zoonosis y inocuidad de los alimentos

- **Contaminantes Biológicos:**

- Desagües
- Materia orgánica

- **Contaminantes Físicos:**

- Relaves mineros (metales tóxicos)
- Sedimentos (rocas molidas y barro)

- **Contaminantes Químicos:**

- Compuestos de minerales tóxicos
- Ácidos
- Alcalis
- Plásticos
- Pesticidas



- Abonos sintéticos
- Detergentes
- Petróleo
- Aceites
- Gases: S y N



# Agua – Contaminación biológica

- Contaminantes Biológicos: Algunos ejemplos:

- Bacterias:

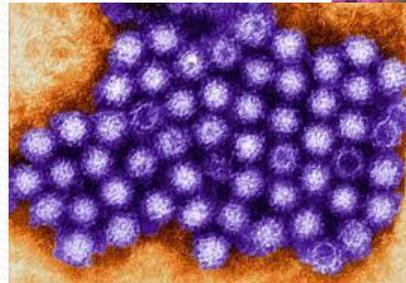
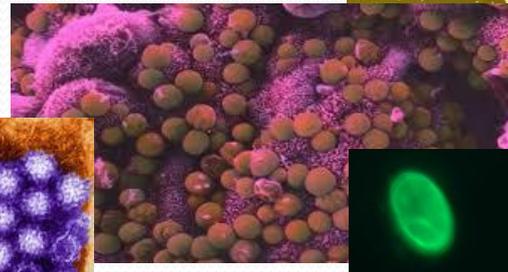
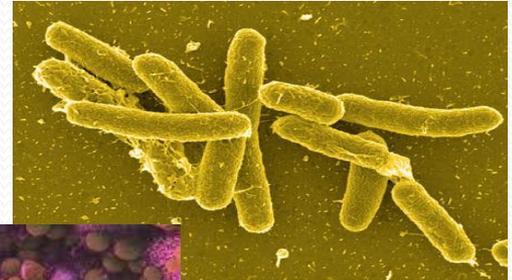
- *Vibrio cholerae*
- *Salmonella*
- *E. coli*
- *Listeria*

- Parásitos

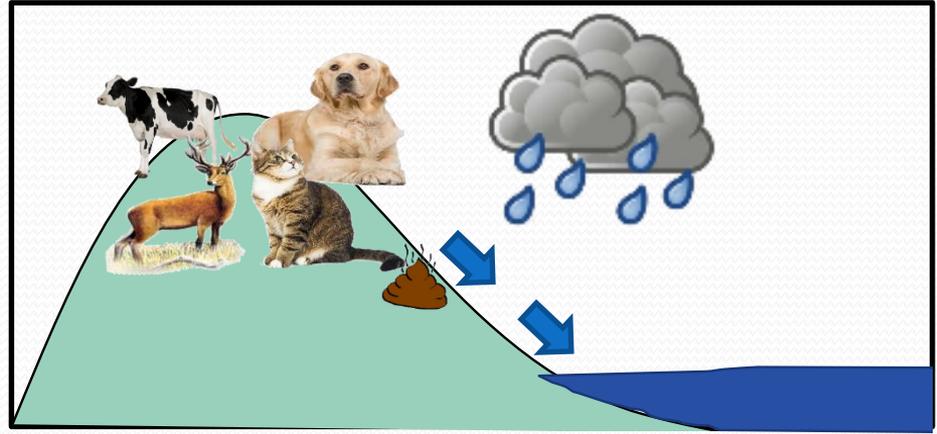
- *Cryptosporidium*
- *Giardia*
- *Toxoplasma*

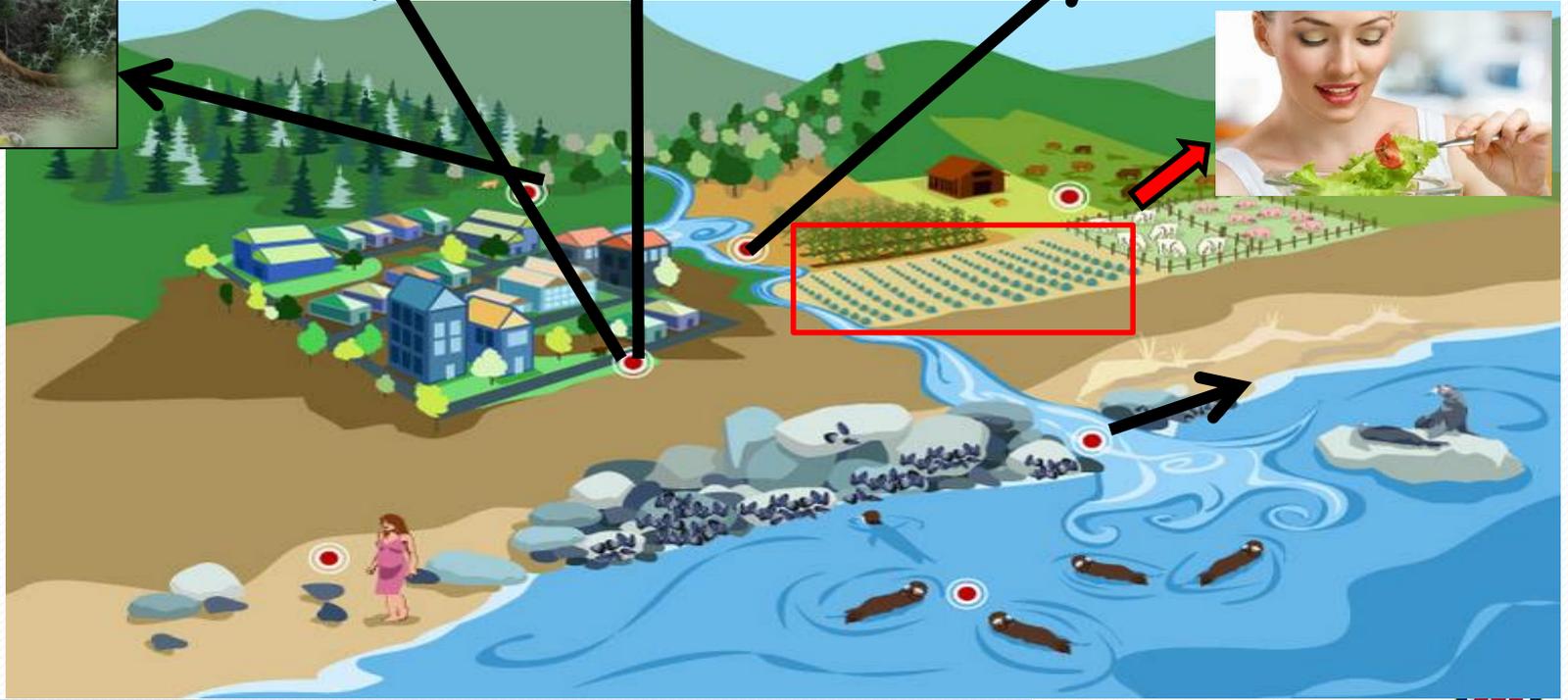
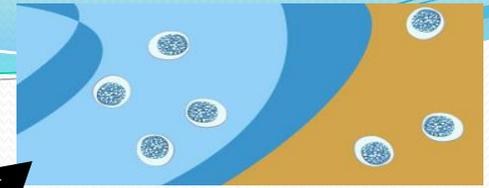
- Virus:

- Norovirus
- Adenovirus
- Hepatitis A



# Otras fuentes de contaminación del agua





Fuente: Sea Otter Research org  
<http://seaotterresearch.org/braindisease.shtml#>

# Calidad de Agua Superficial en Chile

Requisitos de calidad del agua para diferentes usos

- Norma Chilena 1333 y Decreto N° 1.775 del Ministerio de Salud :
  - Define el límite máximo de contaminación biológica de agua de irrigación y agua recreacionales:
    - “El contenido de coliformes fecales en aguas de riego destinadas al cultivo de verduras y frutas que se desarrollen a ras de suelo y que habitualmente se consumen en estado crudo, debe ser menor o igual a 1 000 coliformes fecales / 100 ml”
      - De al menos 5 muestras del curso o masa de agua en cuestión
      - Lapso toma de muestras:  $\leq 2$  meses
      - Durante temporada de riego



# Calidad de Agua Superficial en Chile

## Problemáticas con normas Chilenas:

- EPA en (EPA's Ambient Water Quality Criteria for Bacteria – 1986)

CRITERIA ELEMENTS	Recommendation 1 Estimated Illness Rate 36/1,000		Recommendation 2 Estimated Illness Rate 32/1,000	
	GM (cfu/100 mL)	STV (cfu/100 mL)	GM (cfu/100 mL)	STV (cfu/100 mL)
Enterococci (marine & fresh)	35	130	30	110
<i>E. coli</i> (fresh)	126	410	100	320



**Chile: 1000 cfu/100 ml  
coliformes fecales**

- Limitación de los coliformes fecales:
  - Ausencia de coliformes no necesariamente se correlaciona con ausencia de patógenos (Lund, 1996; Lemarchand and Lebaron, 2003; Harwood et al., 2005; Schriewer et al. 2010; Ceuppens et al., 2015)



**Normal de calidad de agua requieren ser actualizadas**





# Food Modernization Act (FSMA)

- **FSMA – Regulación para exportaciones a EEUU**
- **FSMA regula el agua agrícola: agua que toma contacto con la parte comestible de fruta o vegetal en cualquier punto de la cadena de producción**
- **Firmado como ley (No. 111-353) por el Presidente Barack Obama el 4 de enero 2011 después de la ocurrencia de considerable número de brotes de enfermedades alimentarias (Drew and Clydesdale, 2015).**
- **Entrega estándares basados en ciencia mínimos para el cultivo, cosecha, empaque y almacenamiento de fritas y vegetales destinados a consumo humano**
- **Entrega a la FDA nuevas autoridades de fiscalización**
- **Por lo tanto, su objetivo es asegurar que los alimentos que llegan a EEUU esta sano, cambiando el enfoque de respuesta contaminación a prevención**



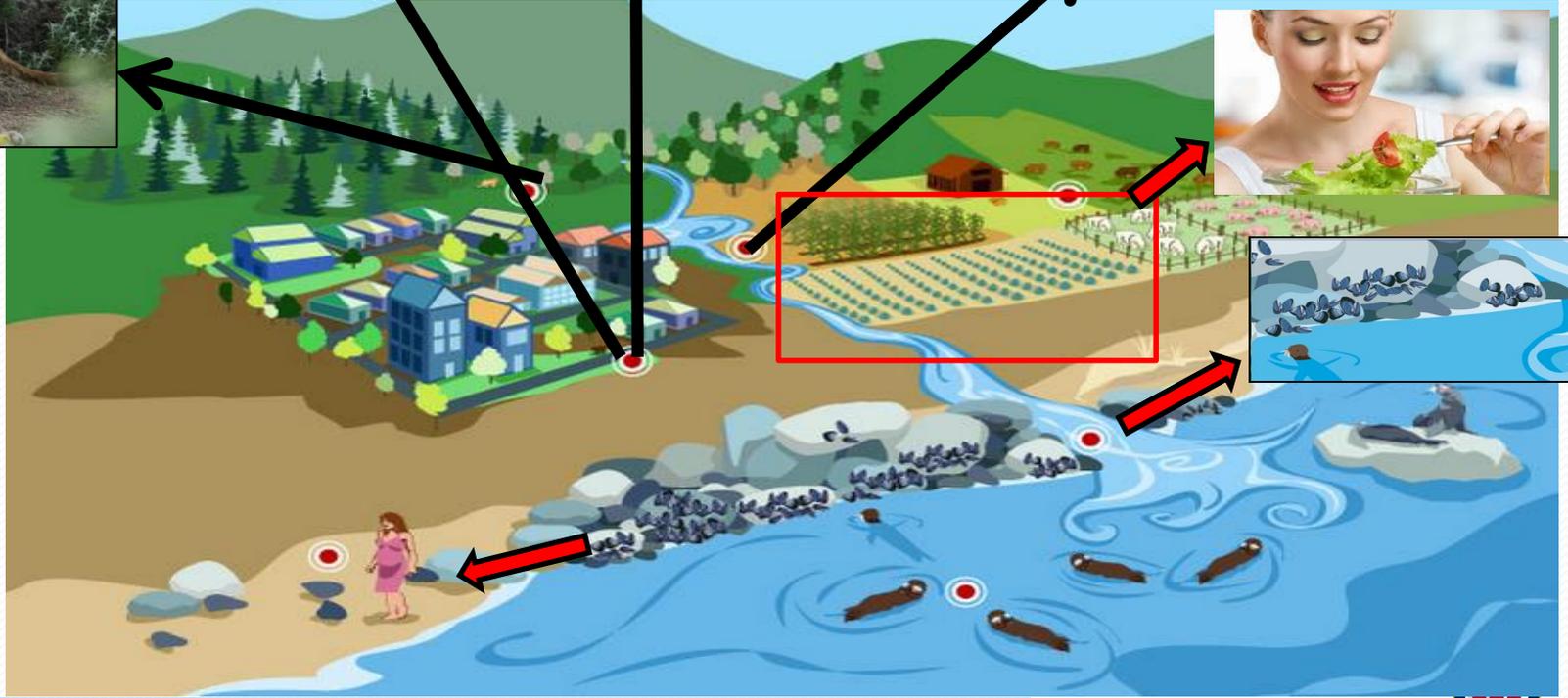
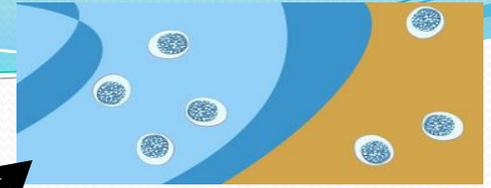
# Food Modernization Act (FSMA)

- **FSMA: 2 criterios para la calidad microbiológica del agua de uso agrícola:**
  1. **Agua de uso agrícola que toma contacto directo al producto cultivado**
    - **Máximo una media geométrica de 126 CFU de *E.coli* en 5 muestras**
    - **Un statistical Threshold máximo de 410 CFU de *E. coli* en 100 ml de agua (HHS and FDA, 2015).**
  2. **Cero detección de *E. coli* en agua utilizada durante actividades de cosecha y post cosecha incluido lavado de agua, preparación de hielo, entre otros**
- **Chile tiene que actualizar sus normas si desea mantener las exportaciones con EEUU**

# ¿Por qué es importante medir la calidad del agua superficial?

- Agua potable proviene de aguas superficiales (ríos)
- Agua superficial se usa para riego
- Rio Maipo:
  - Principal fuente de agua de la Región Metropolitana
  - 70% de la demanda actual de agua potable
  - 90% de las demandas de regadío





Fuente: Sea Otter Research org  
<http://seaotterresearch.org/braindisease.shtml#>

## Mariscos Bivalvos: Concentradores de Patógenos

- **Mariscos bivalvos: choritos, almejas, machas, etc.**
- **Filtradores: 2 litros de agua/h/marisco**

**Patógeno**

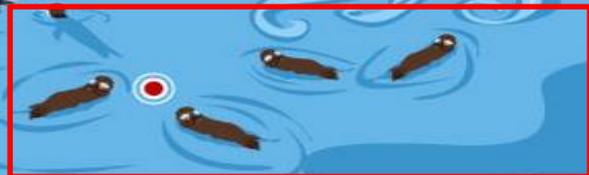
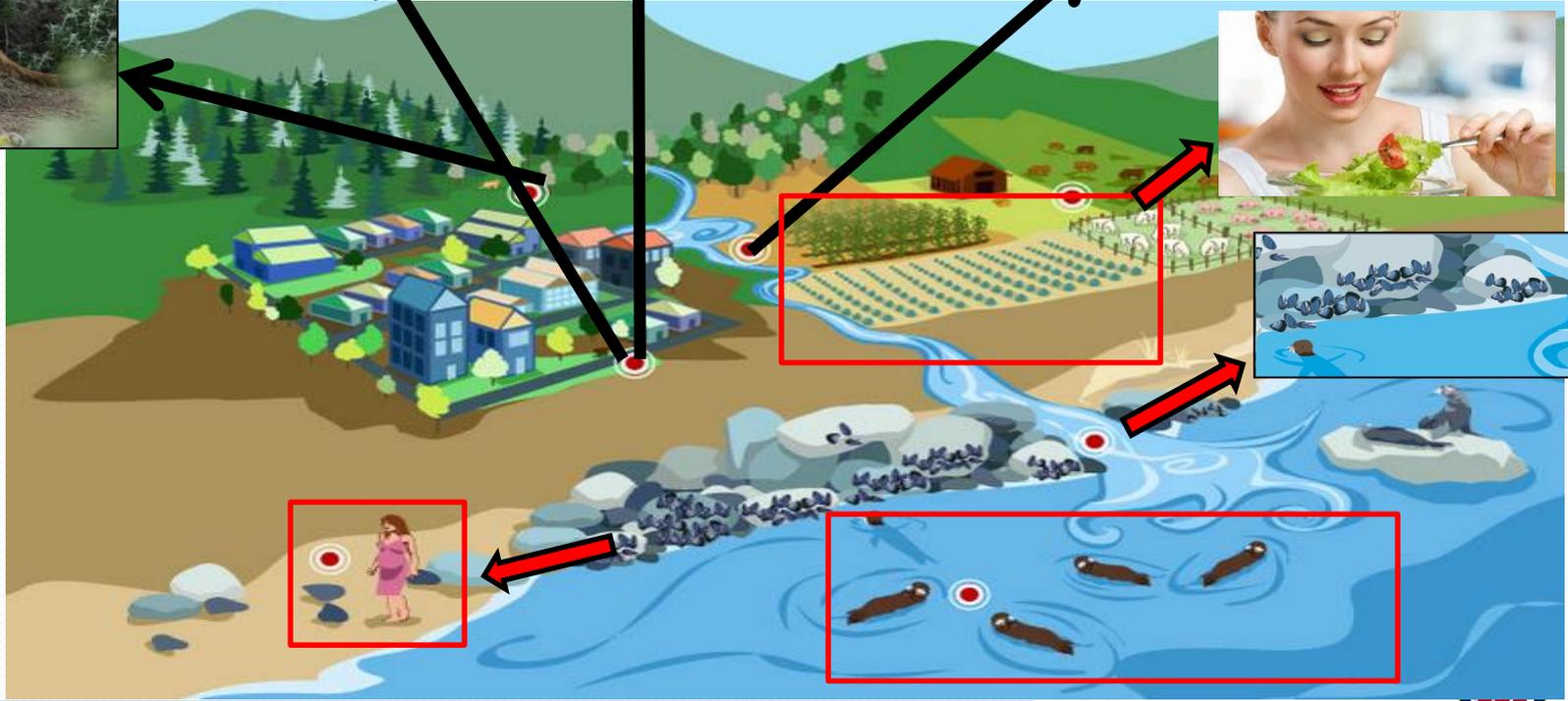
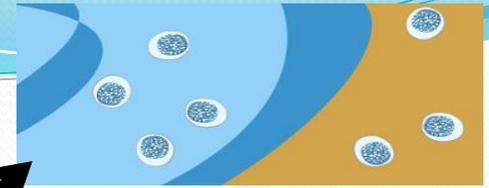


**Ingresa por branquias**



**Se aloja en tracto o  
glándula digestiva**





Fuente: Sea Otter Research org  
<http://seaotterresearch.org/braindisease.shtml#>

# Aplicación de One Health en calidad de agua:



- **FONDECYT DE INICIACIÓN:**

**“The impact of land use on the fecal sources of contamination of rivers and on human and animal health risks”**

**(# Proyecto: 11160116)**

- **CONICYT ACCIÓN REGIONAL:**

**“Investigación, desarrollo e innovación para mejorar la eficiencia de uso e inocuidad del recurso hídrico en sistemas de producción hortícola de la Región Metropolitana”**

**(Código ARII600006)**

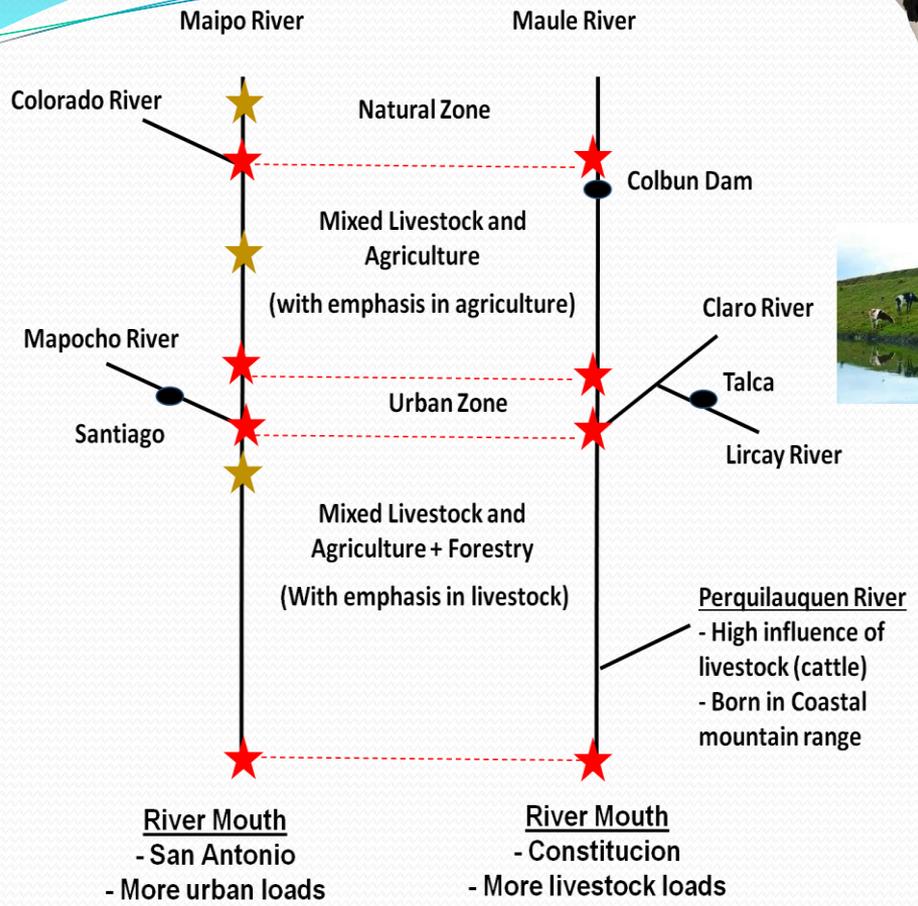


# Proyectos multidisciplinarios donde participan:

- Veterinarios
- Ingenieros ambientales
- Microbiólogos
- Biólogos
- Estadísticos
- Agrónomos
- Productores de hortalizas
- Próximamente: incorporar ganaderos, plantas de tratamiento, políticos, entre otros

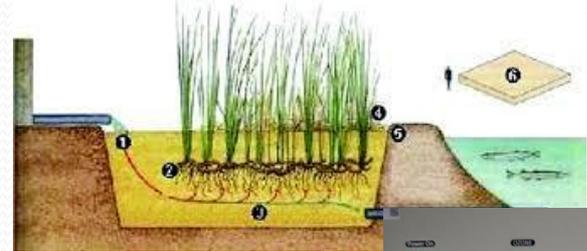


# Fondecyt de Iniciación



# Conicyt Acción Regional

- Proyecto colaborativo con PUC
- Muestreo de agua de surcos de irrigación y agua de procesamiento en fundos de productores de hortalizas: Coliformes fecales, *E. coli* y *Salmonella*
- Fuente de agua: pozo
- Sistema de surcos o goteo
- Evaluar métodos de reducción de microorganismos: Ozono, biofiltros y sistema de goteo



# Conclusiones



- **Muchos los patógenos que causan enfermedad en humanos provienen de animales**
- **Muchas zoonosis se transmiten por agua y alimentos**
- **El agua de irrigación contaminada con patógenos es una fuente de contaminación de cultivos**
- **Agua utilizada para irrigación debería estar libre o con baja carga de patógenos para asegurar la inocuidad de los alimentos**
- **Normativas de calidad de agua chilenas requieren ser actualizadas**
- **Para asegurar que el agua de irrigación sea de buena calidad microbiológica se necesita un enfoque One Health**
- **Profesionales de la salud, investigadores, agrónomos, políticos, y otras disciplinas colaboren para asegurar una salud completa**



- **Muchas gracias por su Atención**

