Indicadores microbiológicos de calidad del agua y su relación con salud

Ana Cecilia Espinosa García

Red del Agua UNAM

PUMAGUA

INSTITUTO DE ECOLOGIA UNAM

Laboratorio Nacional de las Ciencias de la Sostenibilidad

¿Es la Norma Oficial Mexicana suficiente para garantizar la salud de los mexicanos? ¿Por qué?

✓Actualización, modificación .

Información de monitoreo y epidemiológica, son la base.

✓Se podría llegar a que el consumo de agua distribuida por las redes formales, no constituya un alta exposición a un peligro (químico o biológico) .

Determinantes de Salud

Determinantes de Salud

Tabla 1. Principales microorganismos transmitidos por agua (WHO, 2011)

Patógeno	Impacto en salud	Persistencia en agua	Resistencia cloración
Bacterias			
Campylobacter	alto	moderada	baja
Vibrio	alto	baja	baja
Leptospira	bajo	alta	desconocida
Micobacterias NT	bajo	moderada	alta
Enterobacterias			
Escherichia coli	alto	moderada	baja
Salmonella	alto	moderada	baja
Shigella	alto	baja	baja
Protistas			
Acanthamoeba	alto	alta	**a**lta
Cryptosporidium	alto	alta	**a**lta
Entamoeba	alto	moderada	**a**lta
Giardia	alto	moderada	**a**lta

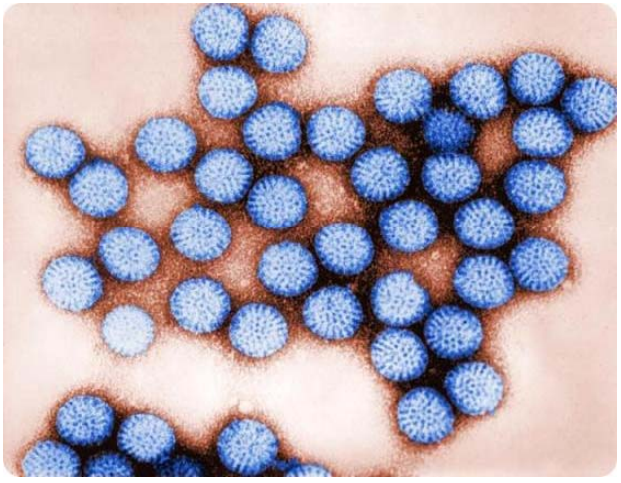
continuación….

Patógeno	Impacto en salud	Persistencia en agua	Resistencia cloración
Virus			
Adenovirus	alto	alta	moderada
Enterovirus	alto	alta	moderada
Hepatitis A	alto	alta	moderada
Hepatitis E	alto	alta	moderada
Norovirus	alto	alta	moderada
Rotavirus	alto	alta	moderada
Huevos de helminto			
Ascaris	alto	alta	alta
Taenia	alto	alta	alta

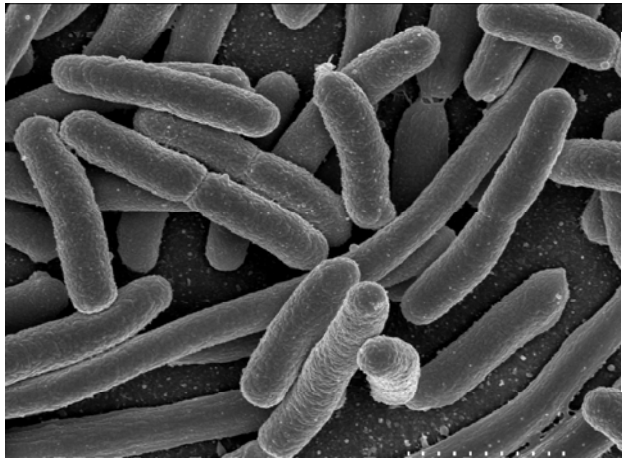
¿Qué parámetros nuevos se deberían incluir en la norma?

Tres grupos de indicadores/patógenos microbiológicos:

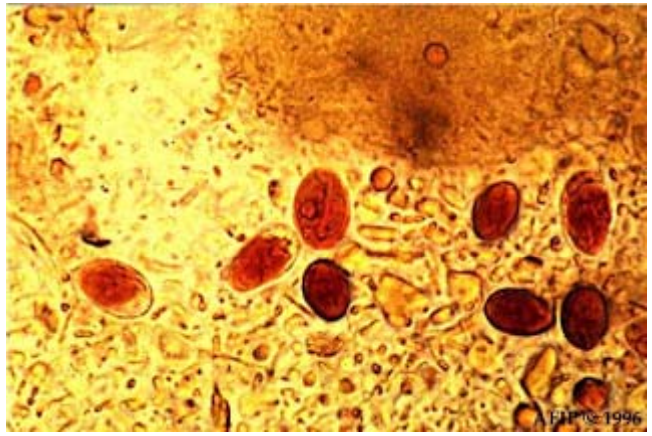
- Bacterias: coliformes fecales o *Escherichia coli*,
- Virus: colífagos, adenovirus
- Protozoarios: quistes de *Giardia lamblia*



Rotavirus (70 nm)



E. coli (3 μm)



Giardia lamblia (quiste 30 μm)

Tabla 2. Relación entre indicadores y algunos patógenos detectados en agua

Patógeno	Microorganismo indicador	Relación
Adenovirus	Colífagos F específico	***
	Colífagos somáticos	*
	Coliformes totales	**
Cryptosporidium	Clostridium perfringens	**
	Coliformes fecales	**
	Enterococos fecales	*
	Coliformes totales	*
Giardia	Colífagos somáticos	*
	Clostridium perfringens	**
	Enterococos fecales	*
Salmonella	Estreptococos fecales	**
	Coliformes totales	*
Enterovirus	Colífagos F específicos	*
	Escherichia coli	*

*** alta
** media
* baja

Wu et al, 2011.
J Water Health 9(2).

¿Es posible contar en México con la calidad de agua de los países europeos y Estados Unidos y Canadá?

Se requiere un sistema de monitoreo y vigilancia

Sistema de información con bases de datos que permitan hacer análisis → base para protocolos de control y toma de decisiones

Ann Ist Super Sanità 2012 | Vol. 48, No. 4: 447-459
DOI: 10.4415/ANN_12_04_11

The importance of waterborne disease outbreak surveillance in the United States

Gunther Franz Craun
Gunther F. Craun & Associates, Staunton, Virginia, USA

Centers for Disease Control and Prevention
MMWR
Morbidity and Mortality Weekly Report
Surveillance Summaries / Vol. 60 / No. 12
September 23, 2011

Surveillance for Waterborne Disease Outbreaks and Other Health Events Associated with Recreational Water — United States, 2007–2008

and

Surveillance for Waterborne Disease Outbreaks Associated with Drinking Water — United States, 2007–2008

Rev Environ Contam Toxicol 192:117–158 © Springer 2008

Risk of Waterborne Illness Via Drinking Water in the United States

Kelly A. Reynolds, Kristina D. Mena, and Charles P. Gerba

Infectious Disease Outbreaks Related to Drinking Water in Canada, 1974-2001

Corinne J. Schuster, PhD[1]
Andrea G. Ellis, MSc[2]
William J. Robertson, MSc[3]
Dominique F. Charron, PhD[2]
Jeff J. Aramini, PhD[2]
Barbara J. Marshall, BASc[4]
Diane T. Medeiros, MSc[3]

J Water Health. 2011 Mar;9(1):200-7.
doi: 10.2166/wh.2010.149.

Waterborne diseases in the state of Mexico, Mexico (2000-2005).

Jiménez-Moleón MC, Gómez-Albores MA.

International Journal of Environmental Health Research
Vol. 21, No. 3, June 2011, 222–234

Taylor & Francis
Taylor & Francis Group

Risk of *Giardia* infection for drinking water and bathing in a peri-urban area in São Paulo, Brazil

Maria Tereza Pepe Razzolini[a]*, Mark H. Weir[b], Maria Helena Matte[a], Glavur Rogerio Matte[a], Licia Natal Fernandes[a] and Joan B. Rose[b]

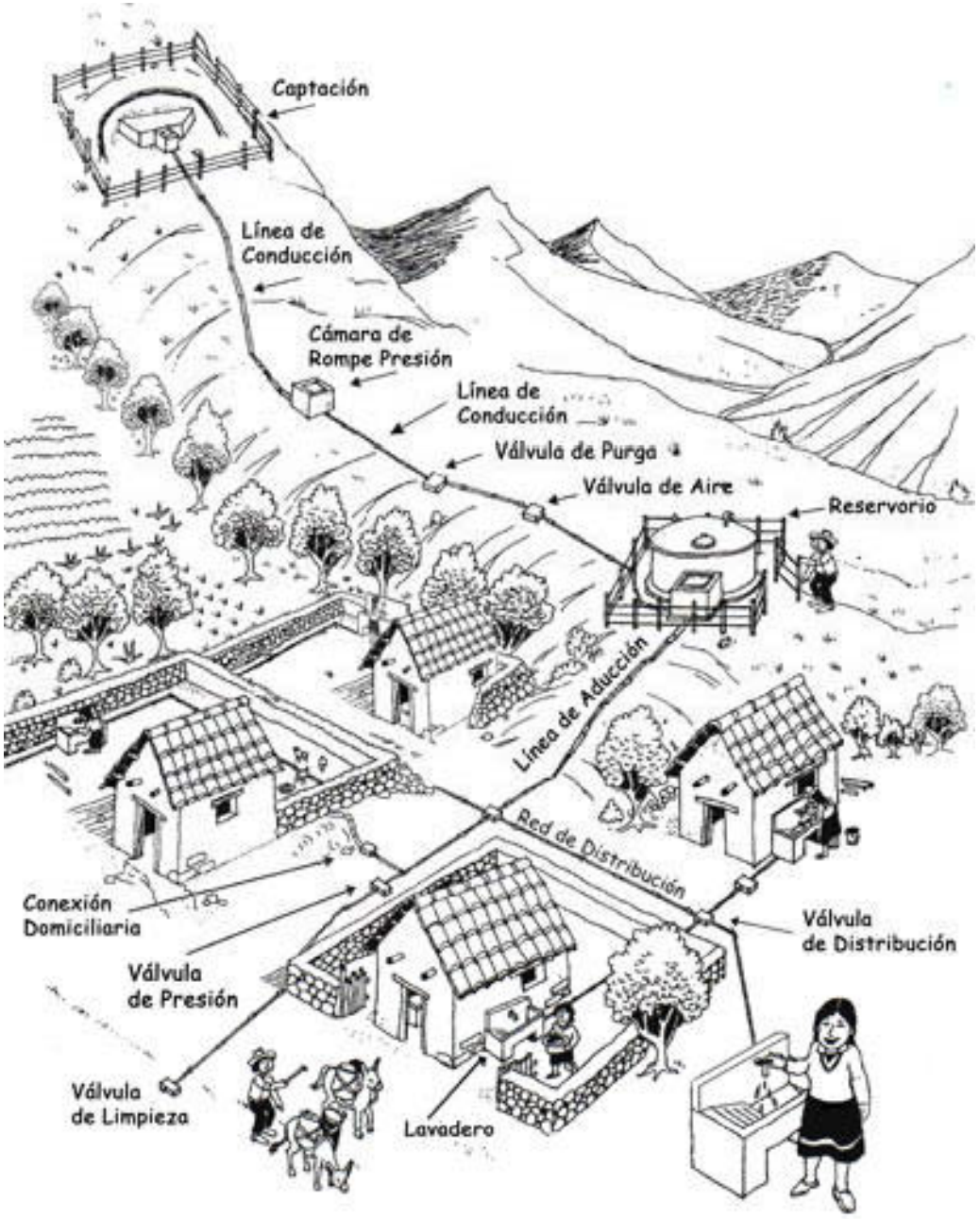
Table 3 | Disease surveillance and statutory position by country (adapted from Risebro *et al.* 2006)

	Country					
Pathogen	**Finland**	**France**	**Germany**	**Netherlands**	**Sweden**	**England**
Campylobacter	•	○	•	○	•	○
Cryptosporidium	•	–	•	○	•	○
E.coli O157: H7	•	○	•	•	•	○
Giardia	•	–	•	○	•	○
Norovirus	•	○	•	○	○	○
Salmonella	•	○	•	○	•	○
Shigella	•	○	•	•	•	○
AGI Food Handler/Poisoning*	•	○	•	•	○	•
Outbreak	•	•	•	•	•	○

Risebro and Hunter, 2007. J Water Health 5(1).

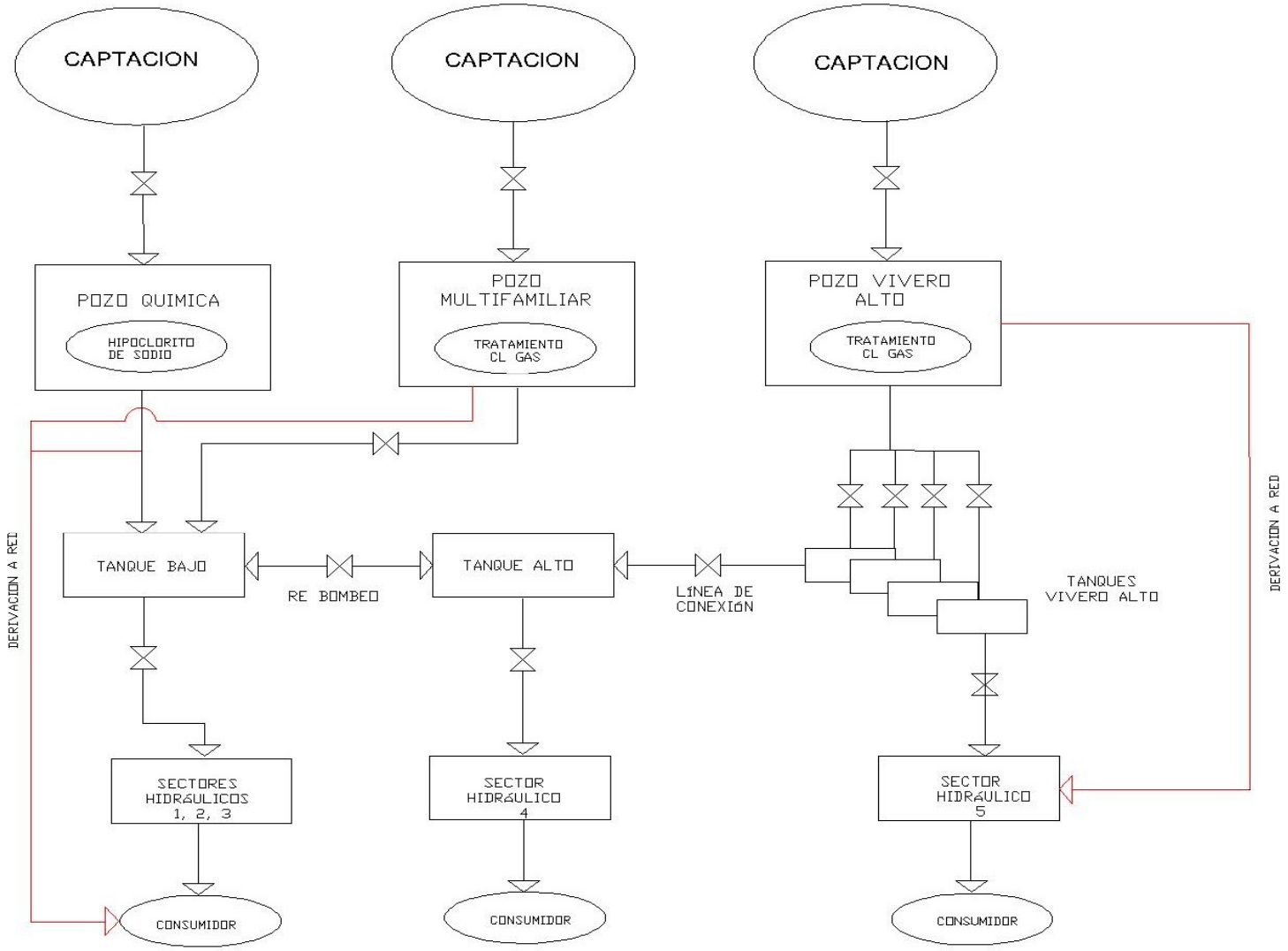
¿Qué consideraciones existen para manejar el agua desde la fuente hasta el consumidor, fomentando la salud?

Estrategia de barreras múltiples para la protección de la calidad del agua desde la fuente hasta el consumidor.

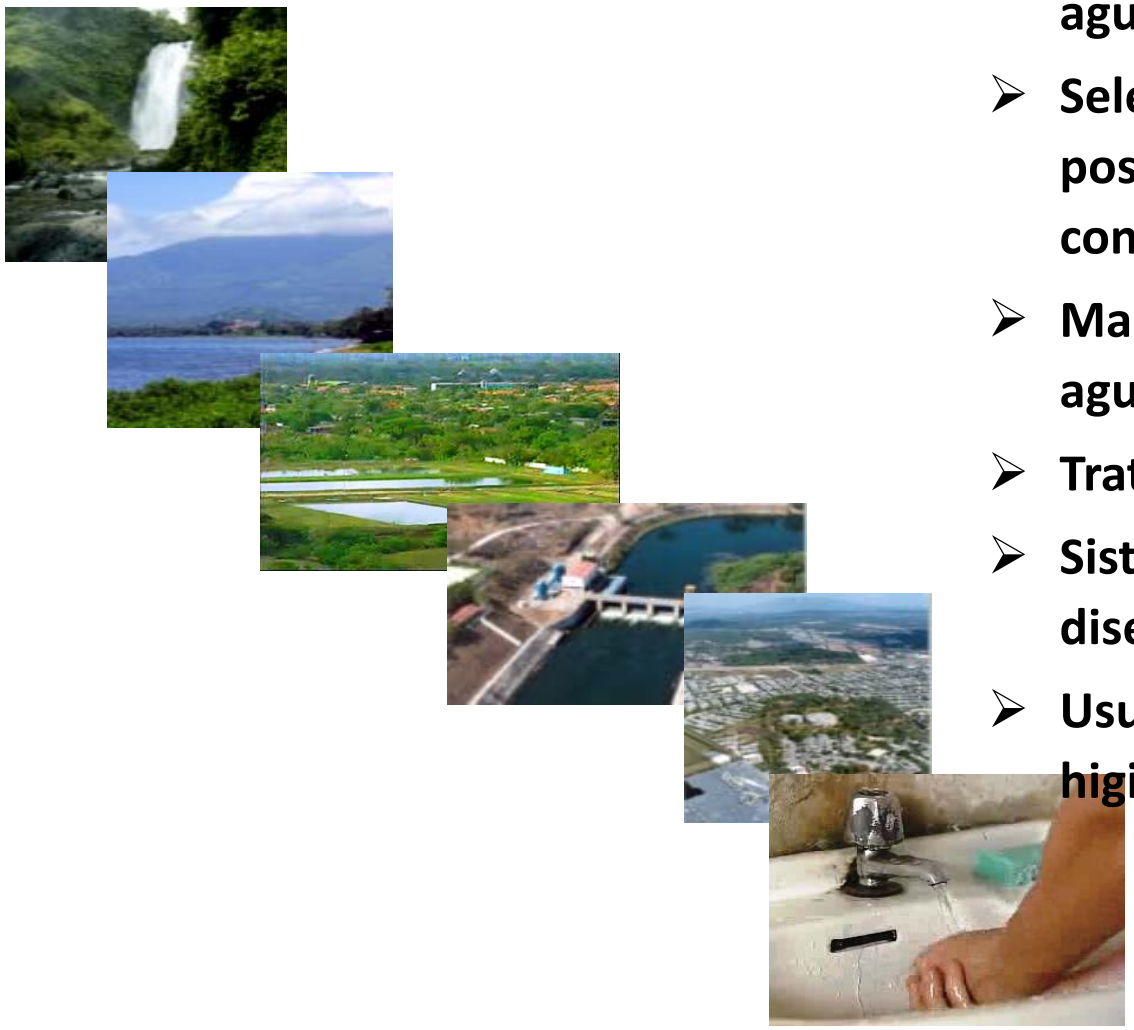


¿Y qué pasa dentro de la casa del consumidor?

Tinacos, cisternas, tambos, cubetas…….



PUMAGUA, 2010



- **Manejo de los usos del suelo en la cuenca (protección de fuentes de agua)**
- **Selección de la mejor fuente posible (calidad, cantidad, continuidad)**
- **Manejo adecuado de excretas y aguas residuales y residuos sólidos.**
- **Tratamiento de agua**
- **Sistemas de distribución bien diseñados, construidos, O&M**
- **Usuarios con buenas prácticas higiénicas y de uso de sistemas**

WHO, 2011. WSP.

¿Cómo identificar y manejar riesgos?

Identificación de peligro->*monitoreo y vigilancia*

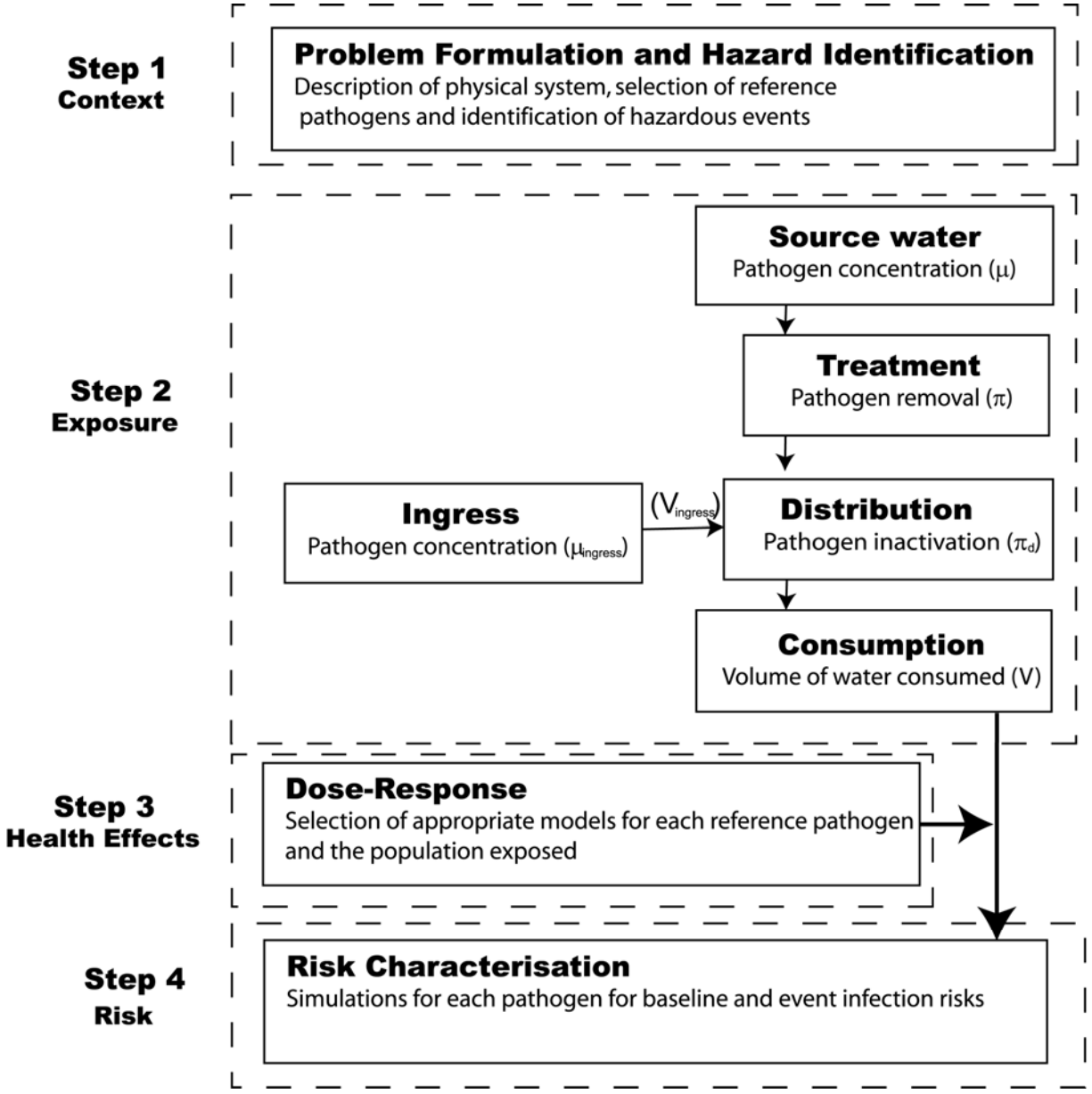
Dosis- respuesta-> *cuantificación de peligro y efectos que produce*

Exposición-> *volumen de agua que se consume, frecuencia*

Caracterización de riesgo-> *potencial impacto en la población*

Manejo del riesgo-> *acciones y protocolos*

Quantitative Microbial Risk Assessment (QMRA)



Evolución QMRA

Dosis-respuesta *Giardia*, viruses en agua (Haas, 1983)

Conceptos iniciales de dosis-respuesta

EPA Rules (1989)

Surface Water Treatment Rule seeks to prevent waterborne diseases caused by viruses, *Legionella*, and *Giardia lamblia*

Evolución QMRA

Seguridad alimentaria
WHO alimentos y agua consultorias
Desarrollo de modelos y herramientas de análisis

Evolución QMRA

Seguridad Nacional (>2001)
Long Term Surface Water Treatment Rule
LT1(2002) and LT2 (2005) *Cryptosporidium*
Ground Water Rule
Sensitive Populations

Evolución QMRA

CAMRA:

Nuevos modelos dosis-respuesta

Nuevas herramientas y aproximaciones

Marco regulatorio y de estandarización:

US EPA and USDA/FSIS (2012)