

Relación del Agua y el Saneamiento

Quim. M.Sc., Dra. Martha Cristina Bustos López

Catedra de Facultad Julio Garavito Armero: ¿Agua para todos o para todo?
Bogotá D.C.
2016



#ELAGUAES

ALGO A LO
QUE SERÍA

DIFICIL

RENUNCIAR

INCLUSO POR
UN DÍA

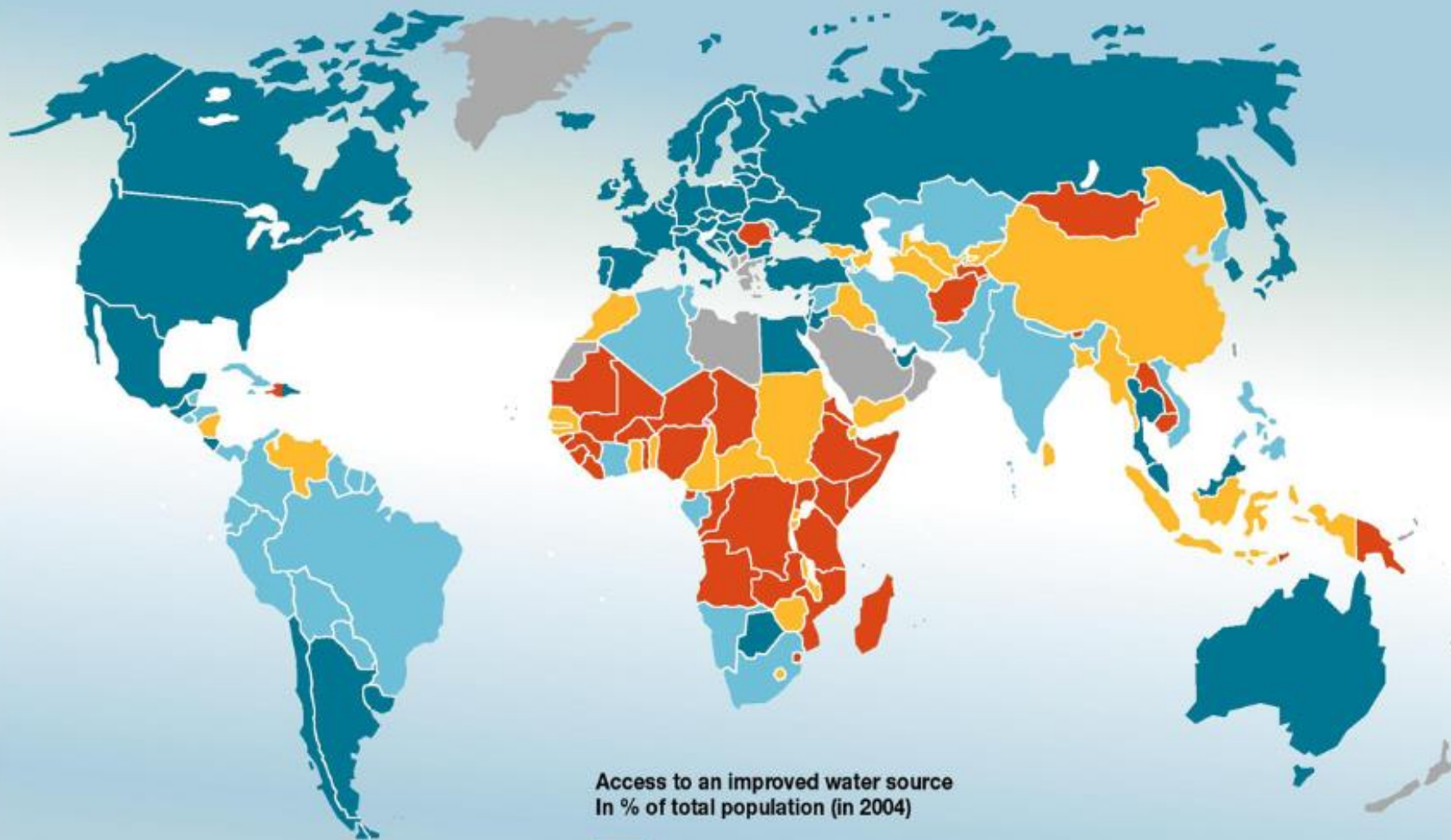
LO CIERTO ES QUE EL
AGUA
POTABLE
ES ALGO A LO QUE

768

MILLONES

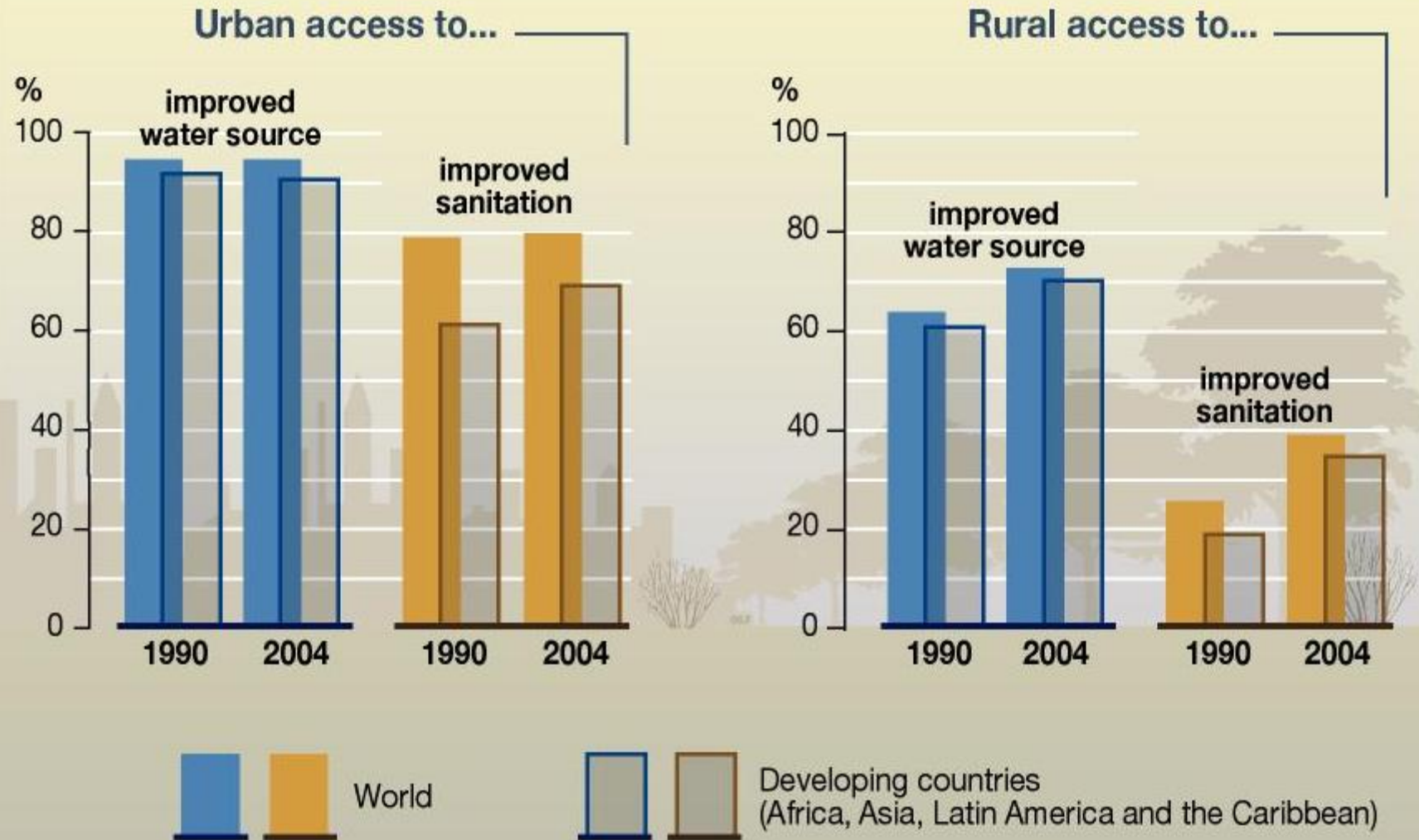
NO TIENEN

ACCESO



1. According to the definition of UNICEF and WHO: piped water into dwelling, Public tap/standpipe, Tubewell/borehole, Protected dug well, Protected spring, Rainwater collection.

Sources: World Health Organization (WHO) and United Nations Children's Fund (UNICEF), *Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target: The Urban and Rural Challenge of the Decade*, Geneva (WHO) and New York (UNICEF), 2006.



Sources: *Meeting the MDG Drinking Water and Sanitation Target*, World Health Organisation (WHO) and United Nations International Children's Emergency Fund (Unicef), 2006.

PHILIPPE REKACEWICZ
FEBRUARY 2002

Como se clasifican las enfermedades relacionadas con el agua?

I. Transmitidas directamente por el agua (waterborne)

- Colera
- Fiebre Tifoidea
- Poliomeilitis
- Hepatitis A y E

II. Relacionadas con el agua para la higiene

- Diarrea
- Tracoma
- Afecciones de los ojos

III. El agua como vehículo

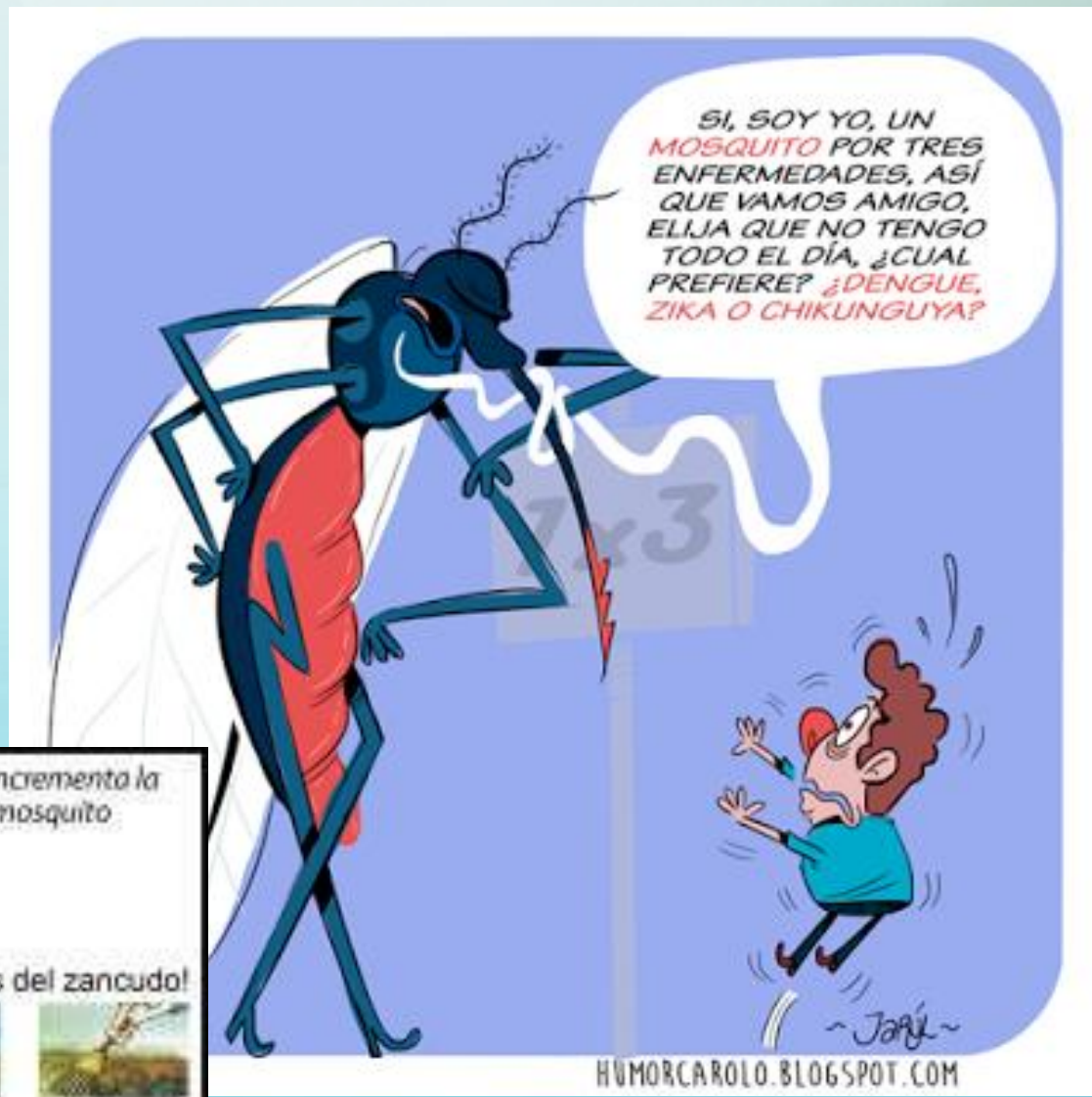
- Ascariasis
- Esquistosomiasis

IV. Transmitidas por vectores

- Criaderos
- Picadura

SE BUSCA ESTE MOSQUITO

Aedes aegypty



ZIKA



Al igual que el Dengue y el Chikungunya, el ZIKA es transmitido por la picadura de un zancudo

Debido al Fenómeno de "El niño" y la presencia de sequías, la población incrementa la recolección de agua, en consecuencia se aumentan los criaderos del mosquito transmisor, por lo tanto tenga en cuenta...

Para evitar el Dengue, el Chikungunya y ahora el ZIKA

¡Elimina los criaderos del zancudo!



Reemplaza el agua por agua hervida en los baños de la casa y del comercio.



Si usamos maquinaria, recolecta agua dulce.



Lavar y cepillar el interior de los platos de las mascotas.



Usar el mosquito net de colores que protegen al ser humano.



Tapar los vertimientos y lavaderos de agua.



Limpiar canchales y cortar el pasto.



NACIÓN | 2016/02/13 21:00

Zika y chikungunya: “Lo peor está por llegar”

Para Manuel Elkin Patarroyo es hora de debatir sobre las consecuencias que el chikungunya o el zika están causando en el país, y sobre el aborto de mujeres embarazadas contagiadas con este virus.



MANUEL ELKIN PATARROYO: Esos virus vinieron para quedarse, y lo que la mayoría no sabe es que vienen más en camino. Por ejemplo, en África está el virus de la fiebre del valle del Rift, que puede ser letal, o el del virus del Nilo Occidental, que ya está en Estados Unidos, y van a llegar porque los virus ya encontraron el camino para expandirse, especialmente en el mundo tropical. Lo que me preocupa es lo poco preparado que estaba y está el país para enfrentarlos.

SEMANA: ¿Y por qué el zika ha sido tan agresivo en Colombia?

M.E.P.: Porque al igual que el chikungunya, el zika encontró un terreno listo, abonado para colonizar y expandirse. No solo porque el mosquito *Aedes aegypti*, que lo transmite, habita gran parte del país sino porque no estábamos preparados ni para detenerlos ni para enfrentar sus consecuencias.

Agentes patógenos transmitidos por el agua e importancia en los sistemas de abastecimiento

Agente patógeno	Importancia para la salud	Persistencia en los sistemas de abastecimiento de agua	Resistencia al cloro	Infectividad relativa	Fuente animal importante
Bacterias					
<i>Burkholderia pseudomallei</i>	Baja	Puede proliferar	Baja	Baja	No
<i>Campylobacter jejuni, C. coli</i>	Alta	Moderada	Baja	Moderada	Sí
<i>Escherichia coli</i> patógena	Alta	Moderada	Baja	Baja	Sí
<i>E. coli</i> enterohemorrágica	Alta	Moderada	Baja	Alta	Sí
<i>Legionella</i> spp.	Alta	Moderada	Baja	Moderada	No
Micobacterias no tuberculosas	Baja	Prolifera	Alta	Baja	No
<i>Pseudomonas aeruginosae</i>	Moderada	Prolifera	Moderada	Baja	No
<i>Salmonella typhi</i>	Alta	Puede proliferar	Baja	Baja	No
Otras salmonelas	Alta	Puede proliferar	Baja	Baja	Sí
<i>Shigella</i> spp.	Alta	Moderada	Baja	Moderada	No
<i>Vibrio cholerae</i>	Alta	Puede proliferar	Baja	Baja	No
<i>Yersinia enterocolitica</i>	Alta	Puede proliferar	Baja	Baja	Sí
		Corta			
		Corta			

- *Cryptosporidium* (EDA)



Figura 3.
http://es.wikipedia.org/wiki/Cryptosporidium_parvum

- *Rotavirus* (EDA)

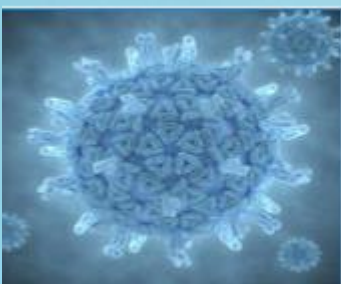


Figura 2.
<http://www.fotosearch.es/fotos-imagenes/rotavirus.html>

- *Salmonella typhi* y *paratyphi* (Fiebre Tifoidea y Paratifoidea)



Figura 6.
<https://www.google.com.co/search?q=Imagen+bacteria+salm+onella>

Virus						
Adenovirus	Alta	Larga	Moderada	Alta	No	
Enterovirus	Alta	Larga	Moderada	Alta	No	
Virus de la hepatitis A	Alta	Larga	Moderada	Alta	No	
Virus de la hepatitis E	Alta	Larga	Moderada	Alta	Potencialmente	
Norovirus y sapovirus	Alta	Larga	Moderada	Alta	Potencialmente	
Rotavirus	Alta	Larga	Moderada	Alta	No	
Protozoo						
<i>Acanthamoeba</i> spp.	Alta	Larga	Alta	Alta	No	
<i>Cryptosporidium parvum</i>	Alta	Larga	Alta	Alta	No	
<i>Cyclospora cayentanensis</i>	Alta	Larga	Alta	Alta	Sí	
<i>Entamoeba histolytica</i>	Alta	Moderada	Alta	Alta	No	
<i>Giardia intestinalis</i>	Alta	Moderada	Alta	Alta	No	
<i>Naegleria fowleri</i>	Alta	Puede proliferar	Alta	Alta	Sí	
<i>Toxoplasma gondii</i>	Alta	Larga	Alta	Alta	No	
					Sí	

- *Giardia* (EDA)



Figura 4.
<https://www.google.com.co/search?q=imagen+giardia+lambli+a>

- *Cryptosporidium* (EDA)



Figura 3.
http://es.wikipedia.org/wiki/Cryptosporidium_parvum

- *E. coli* (EDA)

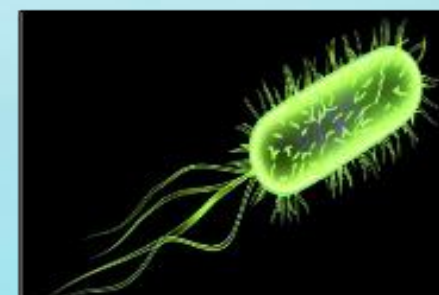


Figura1.
<https://www.google.com.co/search?q=imagen+bacteria->

El saneamiento es vital para la salud humana.

Avance médico más importante desde 1840

El saneamiento reduce el cólera, los parásitos, la diarrea, la neumonía y la malnutrición,

. Cada dólar invertido en saneamiento genera un beneficio económico promedio de siete dólares

Cada 20 segundos, un niño muere como resultado de las malas condiciones de saneamiento; esto es, *1,5 millones de muertes prevenibles cada año*



1 CONTRIBUTORS TO GLOBAL MORTALITY IN 2000

Fundamental cause	Primary shortfalls and drivers	Millions of years of life lost
Childhood and maternal malnutrition	Poverty, technology, apathy	200
High blood pressure, cholesterol, overweight, low physical activity	Consumption, denial	150
Unsafe sex	Ignorance, denial	80
Tobacco	Denial	50
Unsafe water	Poverty, technology, apathy	50
War and revolution (20th-century average)	Violence	40
Indoor smoke from solid fuels	Poverty, technology	35
Alcohol	Wasted potential, ignorance, denial	30
Urban air pollution	Consumption, technology	6
Global climate change	Consumption, technology, denial	5



Science and Technology for Sustainable Well-Being

John P. Holdren

25 JANUARY 2008 VOL 319 SCIENCE www.sciencemag.org

Published by AAAS

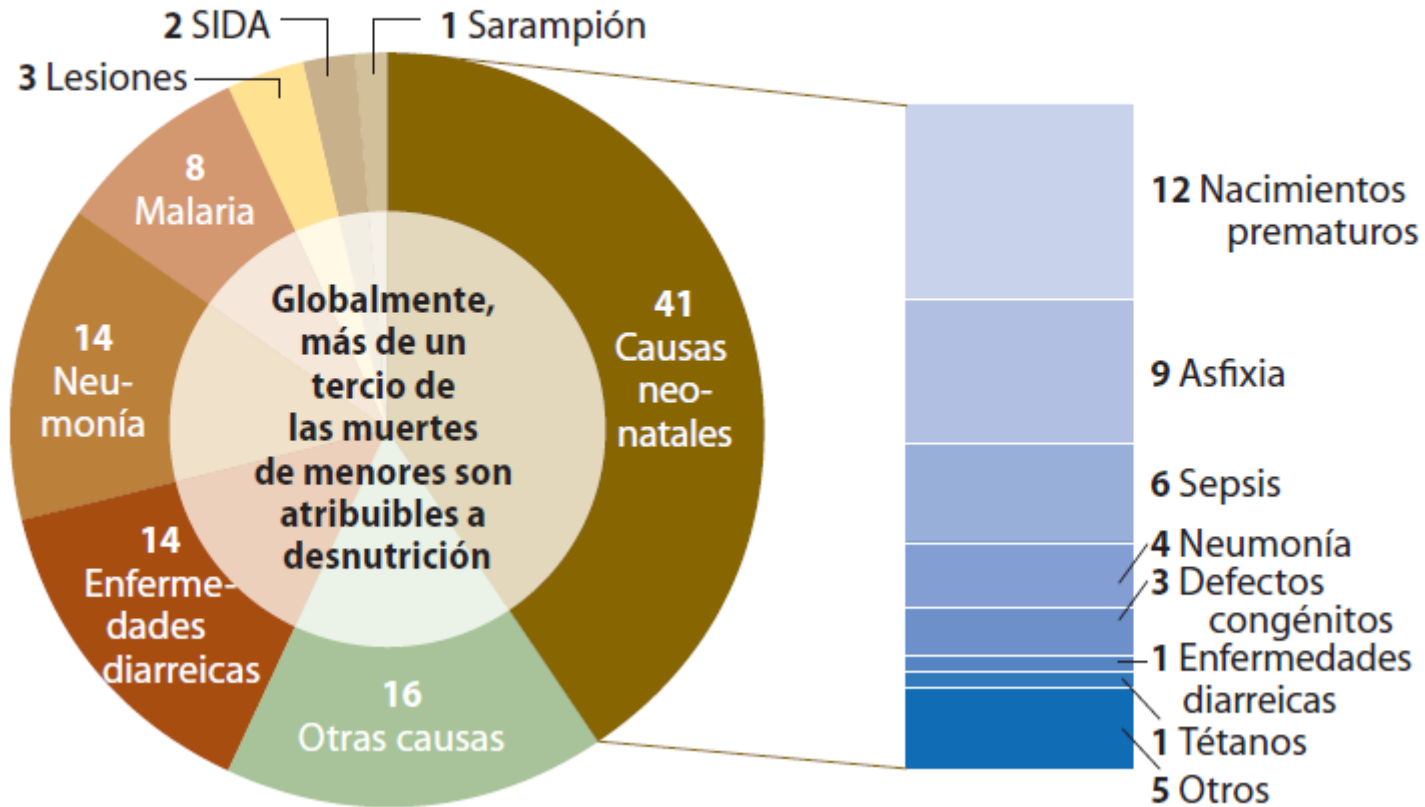


EL ESPECTADOR

NACIONAL 4 MAR 2015 - 10:00 PM

Por desnutrición y diarrea aguda han fallecido 20 menores en Chocó durante 2015

Causas de muertes entre niños menores de cinco años, 2008 (Porcentaje)

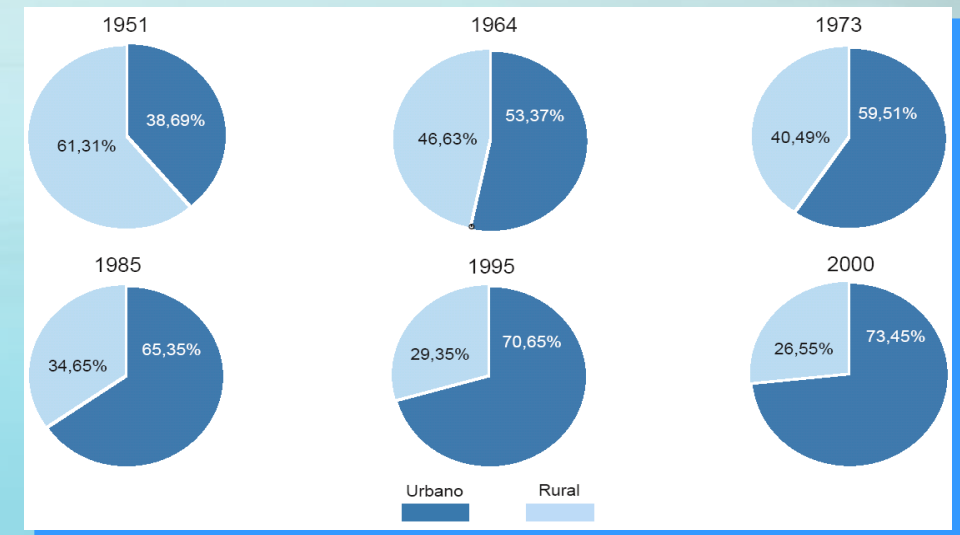
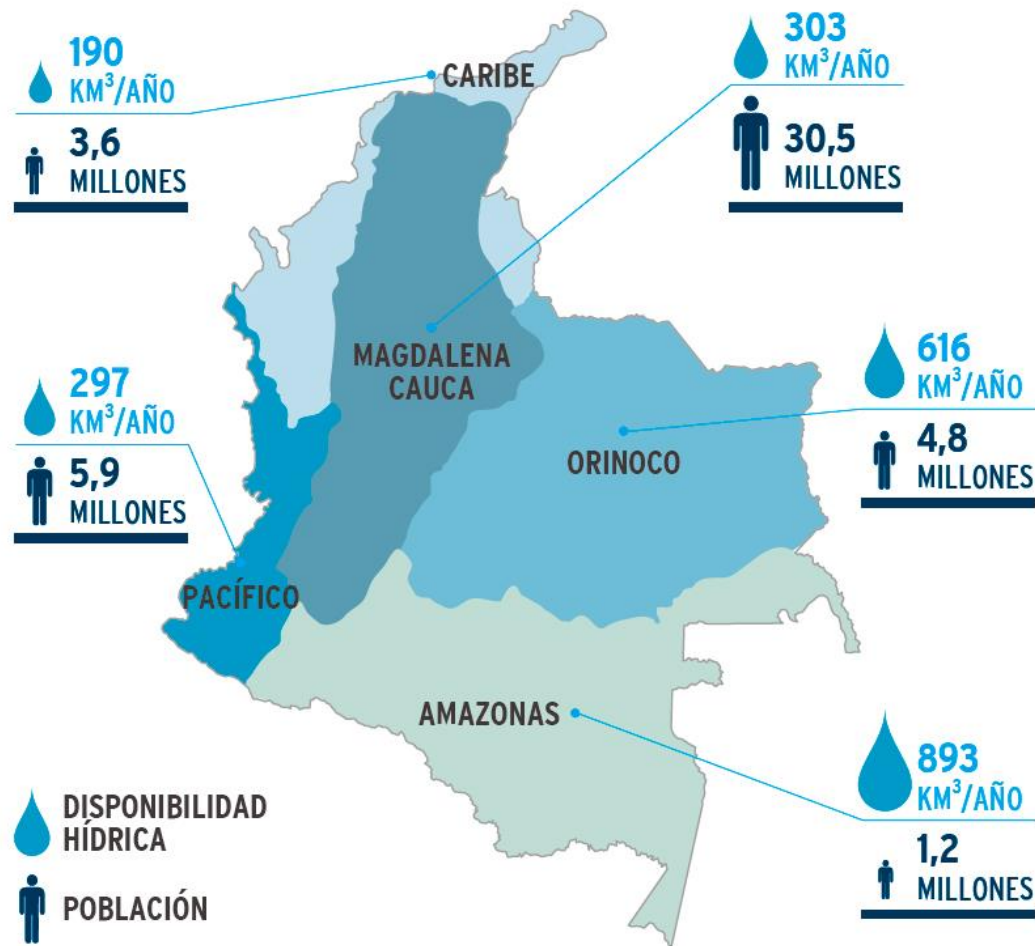


La calidad del agua potable es un poderoso determinante ambiental de la salud. La garantía de la calidad del agua potable ha sido un pilar de la prevención primaria por más de 150 años y sigue constituyendo la base de la prevención y el control de las enfermedades transmitidas por el agua.

OMS –Marzo 2010

COLOMBIA FRENTE AL ABASTECIMIENTO DE AGUA

Áreas hidrográficas de Colombia



El 42.83% de la población se ubica en el 7.95% del territorio nacional. ZULETA, 2007

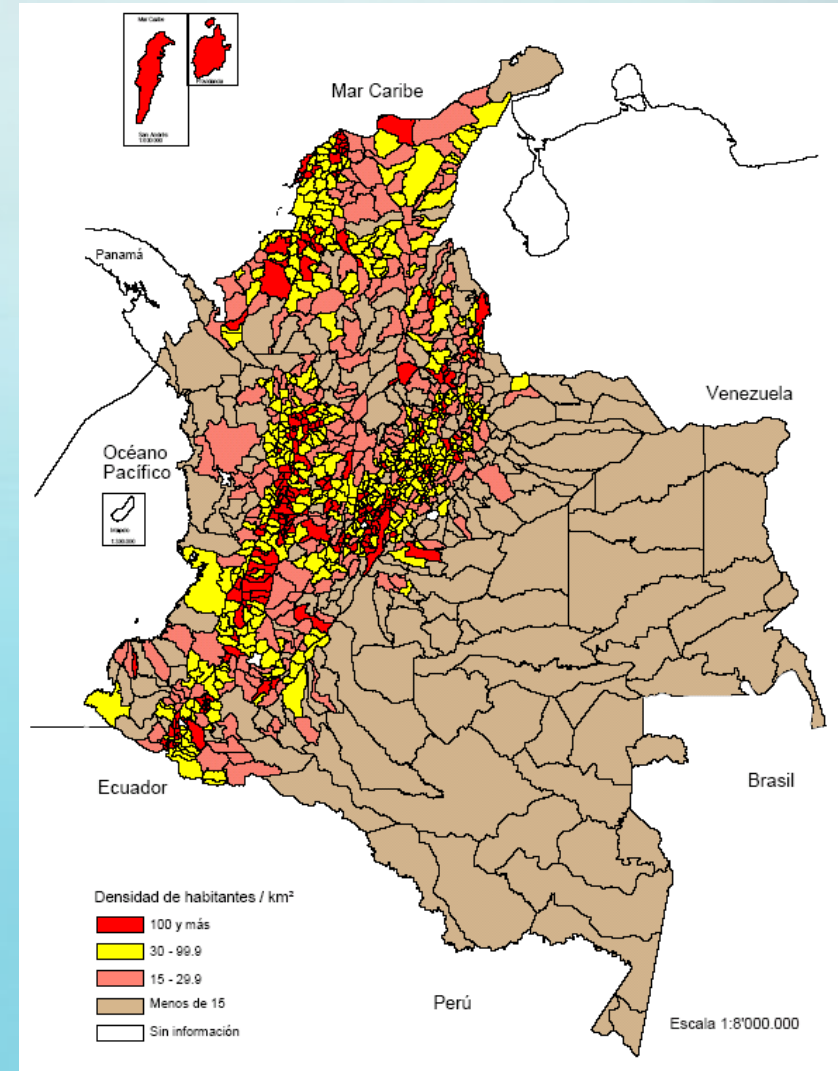
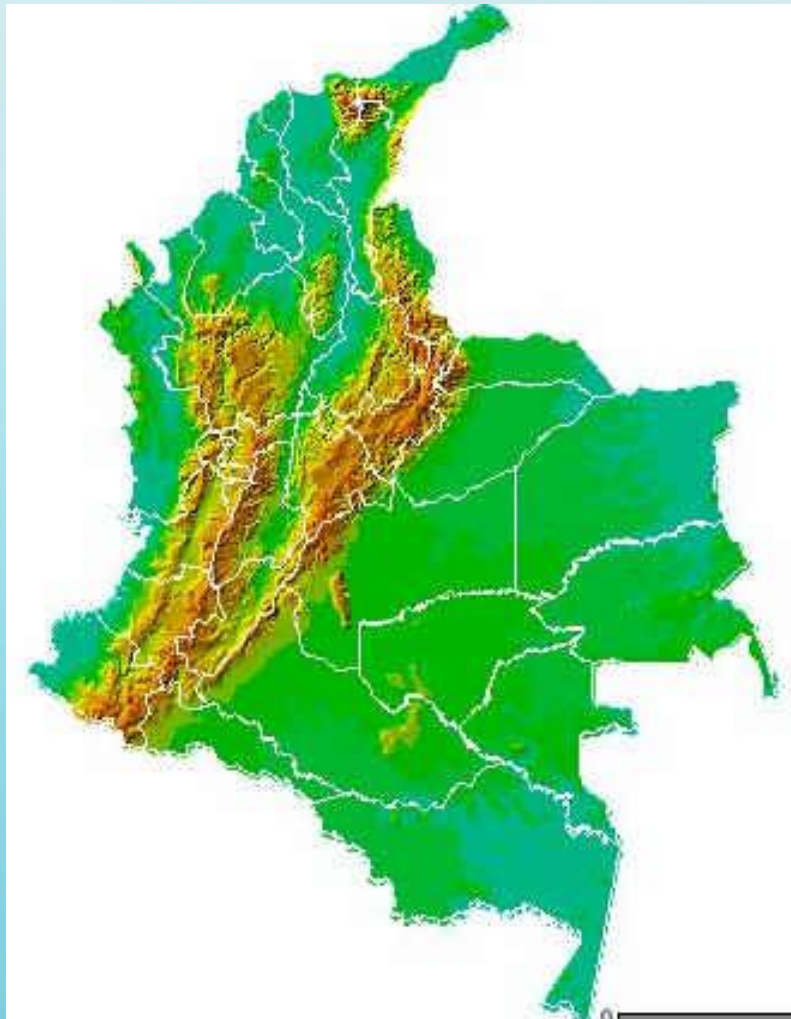
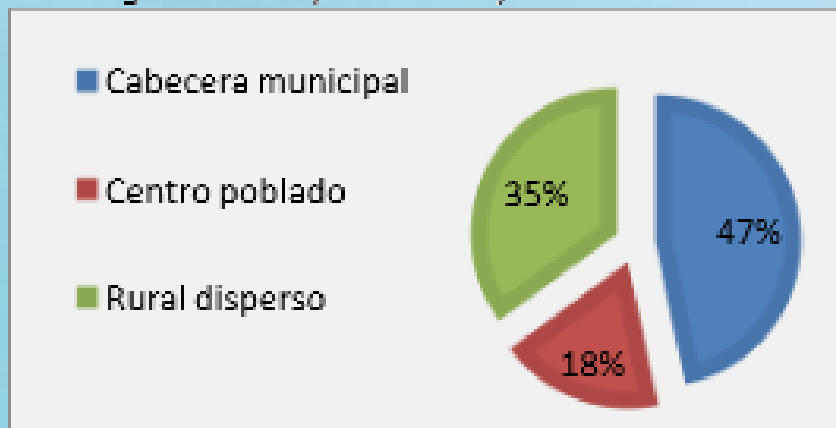


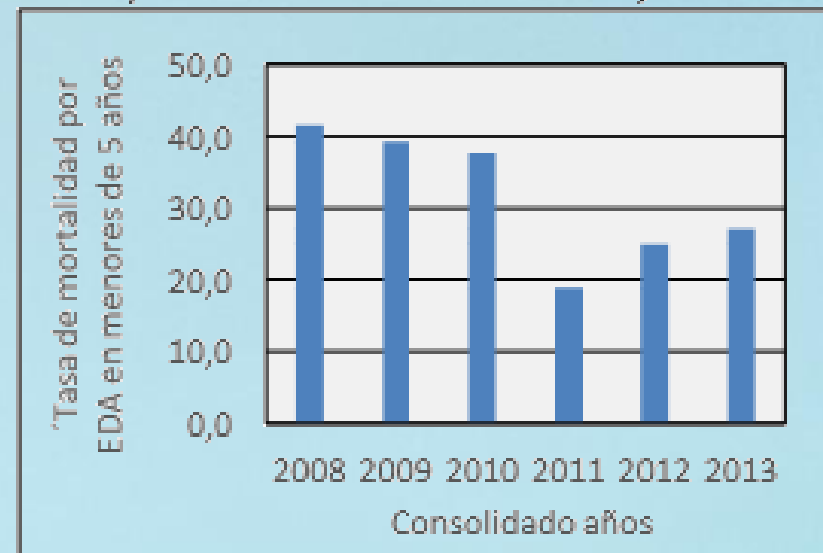
Gráfico 7. Casos de mortalidad por EDA, menores de 5 años según área de procedencia, 2008 – 2013



Fuente: SIVIGILA /SIVICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, INS

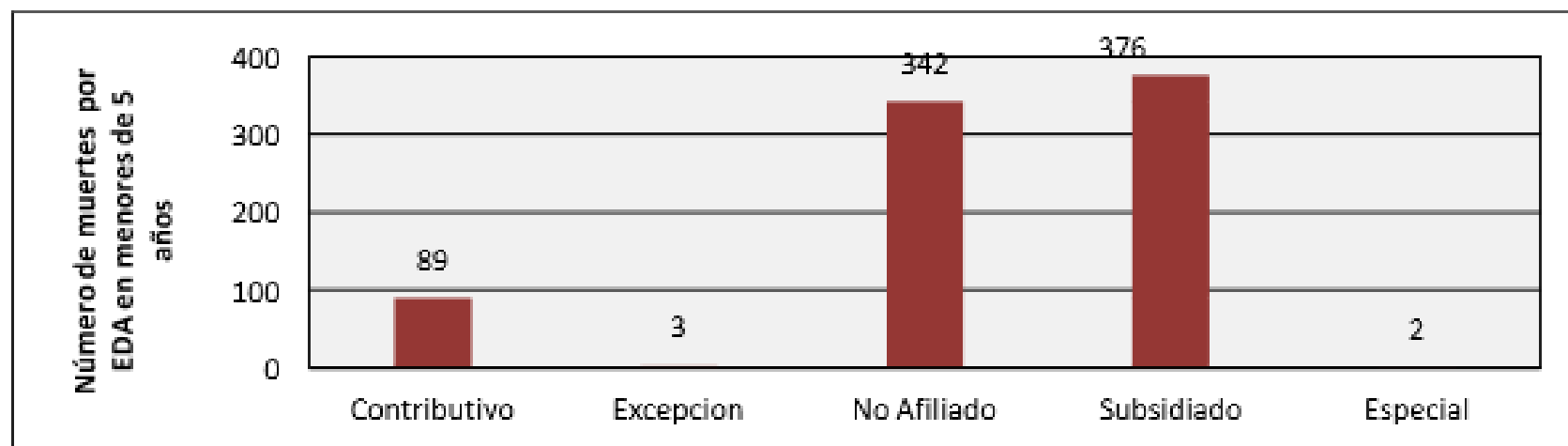


Gráfico 5. Tasa de mortalidad por EDA, menores de 5 años por 1'000.000 de habitantes, 2008-2013.



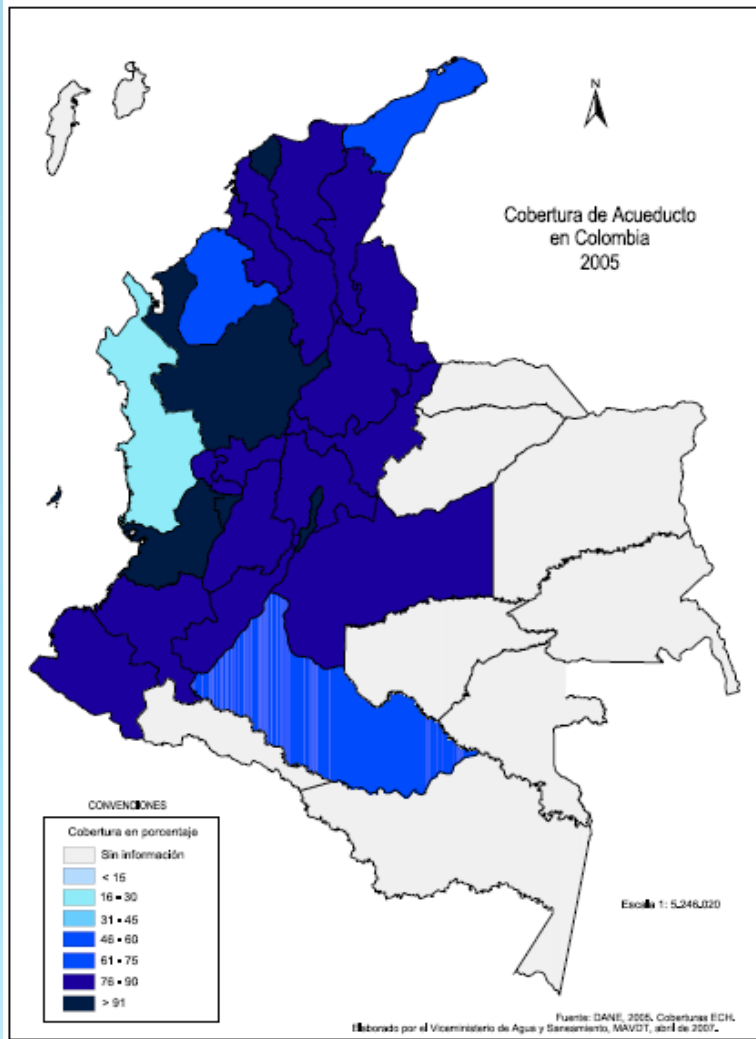
Fuente: SIVIGILA /SIVICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, INS

Gráfico 10. Distribución casos de mortalidad por EDA, menores de 5 años, según tipo de aseguramiento o régimen de afiliación al SGSSS en Colombia, 2008 - 2013

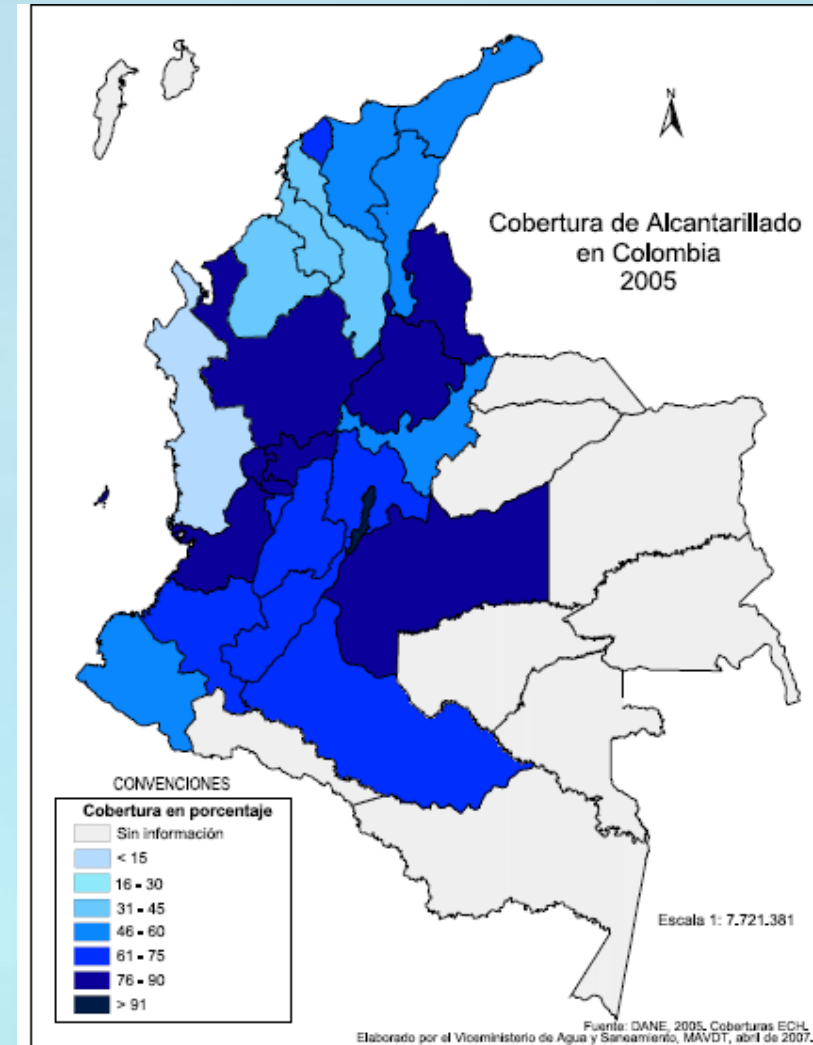


COBERTURAS EN COLOMBIA

COBERTURAS DE ACUEDUCTO 2005



COBERTURAS DE ALCANTARILLADO 2005



TASA DE MORTALIDAD INFANTIL

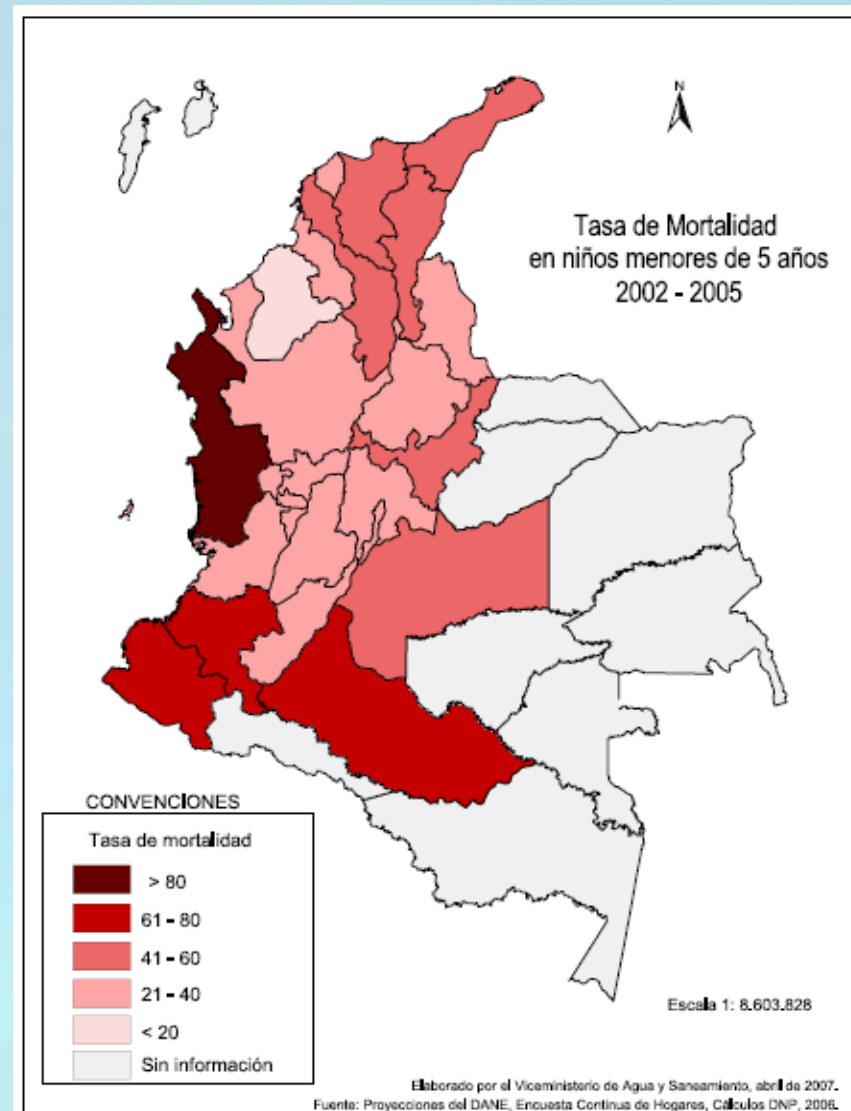
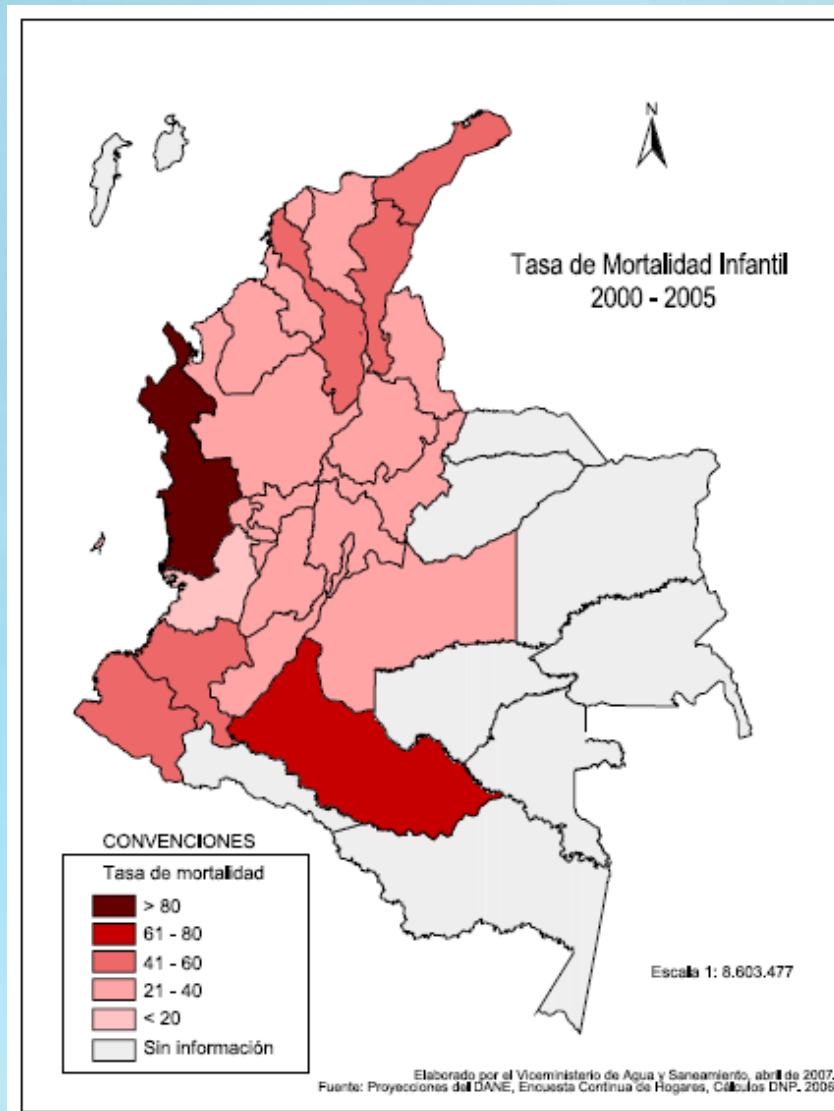
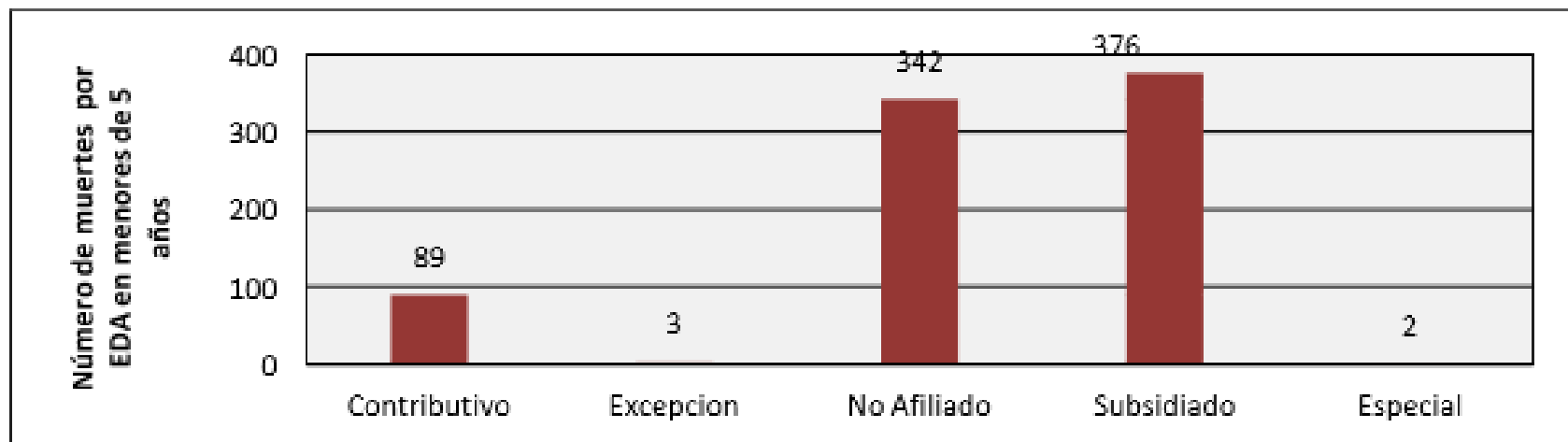


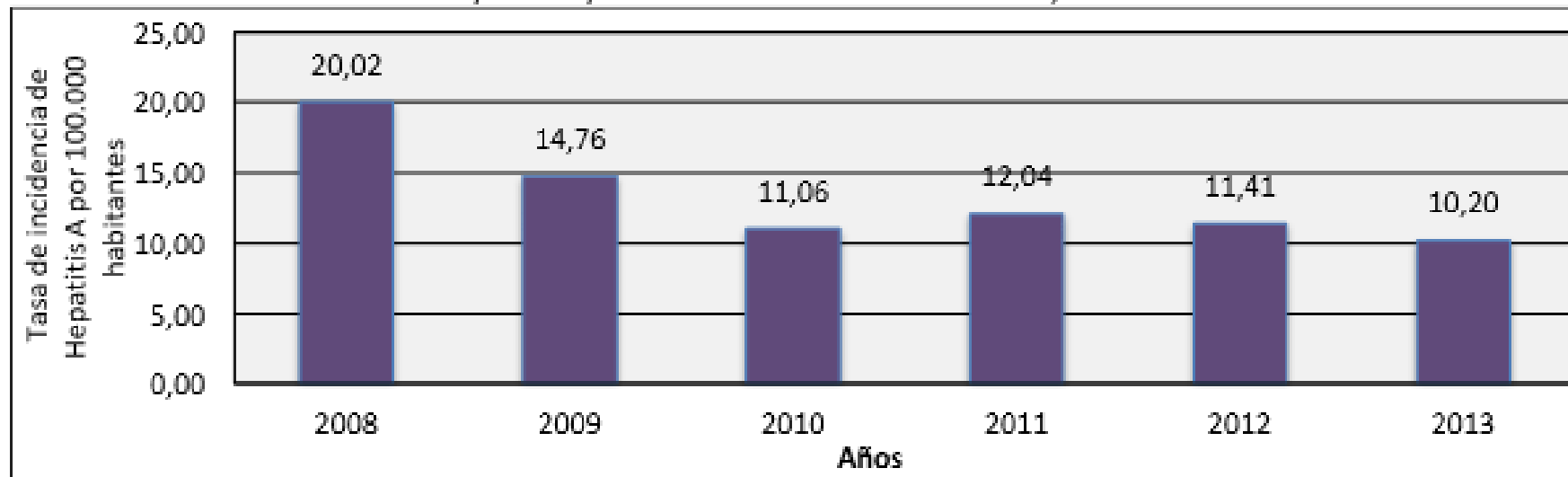
Gráfico 10. Distribución casos de mortalidad por EDA, menores de 5 años, según tipo de aseguramiento o régimen de afiliación al SGSSS en Colombia, 2008 - 2013



Fuente: SIVIGILA /SIVICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, INS



Gráfico 11. Tasa de incidencia de Hepatitis A por 100.000 habitantes en Colombia, 2008 - 2013.



Fuente: SIVIGILA /SIVICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, INS

IRCA

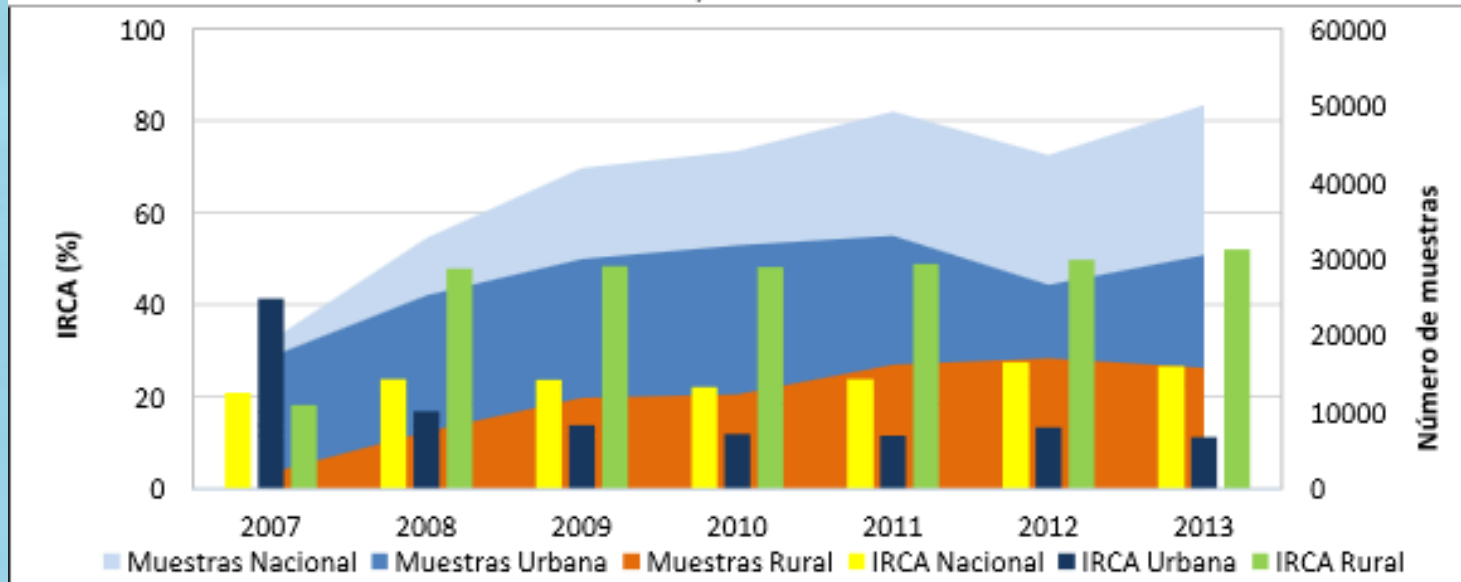
Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo
80.1 - 100	INVIABLE SANITARIAMENTE
35.1 - 80	ALTO
14.1 - 35	MEDIO
5.1 - 14	BAJO
0 - 5	SIN RIESGO



Propiedades Índice

Característica	Puntaje
Color Aparente	6
Turbiedad	15
pH	1.5
Cloro Residual Libre	15
Alcalinidad Total	1
Calcio	1
Fosfatos	1
Manganeso	1
Molibdeno	1
Magnesio	1
Zinc	1
Dureza Total	1
Sulfatos	1
Hierro Total	1.5
Cloruros	1
Nitratos	1
Nitritos	3
Aluminio (Al ³⁺)	3
Fluoruros	1
COT	3
Coliformes Totales	15
Escherichia Coli	25
Sumatoria puntajes	100

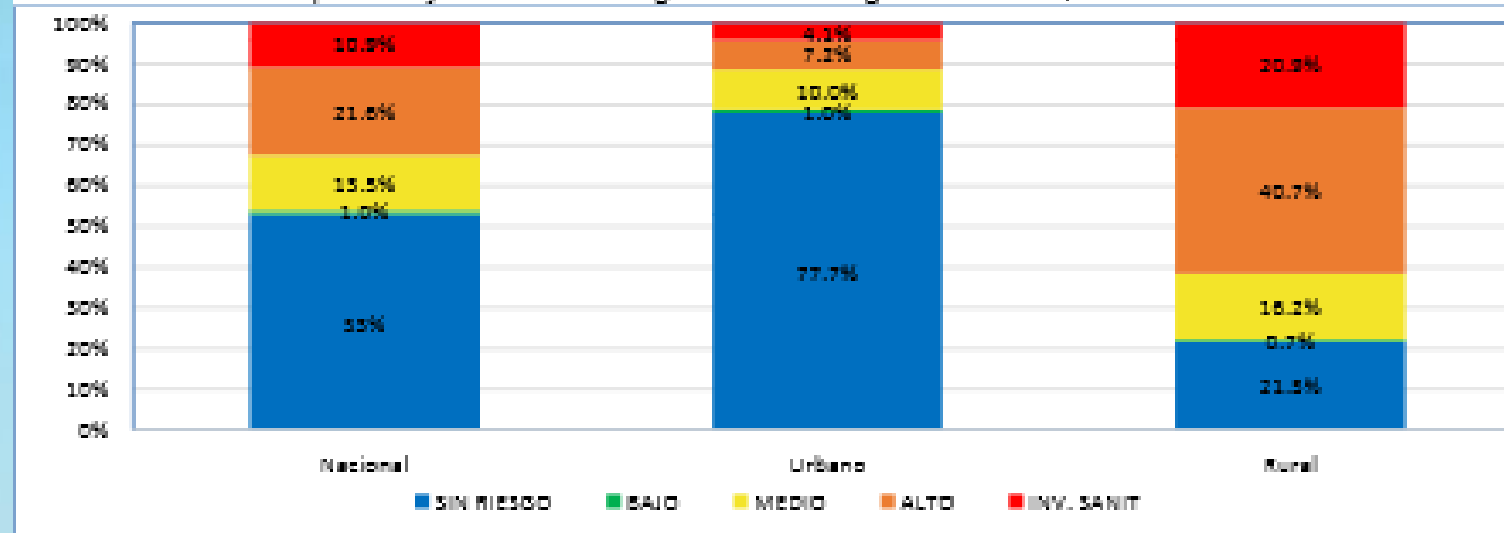
Grafico 25. Tendencia del IRCA consolidado en Colombia, 2007 – 2013



Fuente: SIMICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, Instituto Nacional de Salud

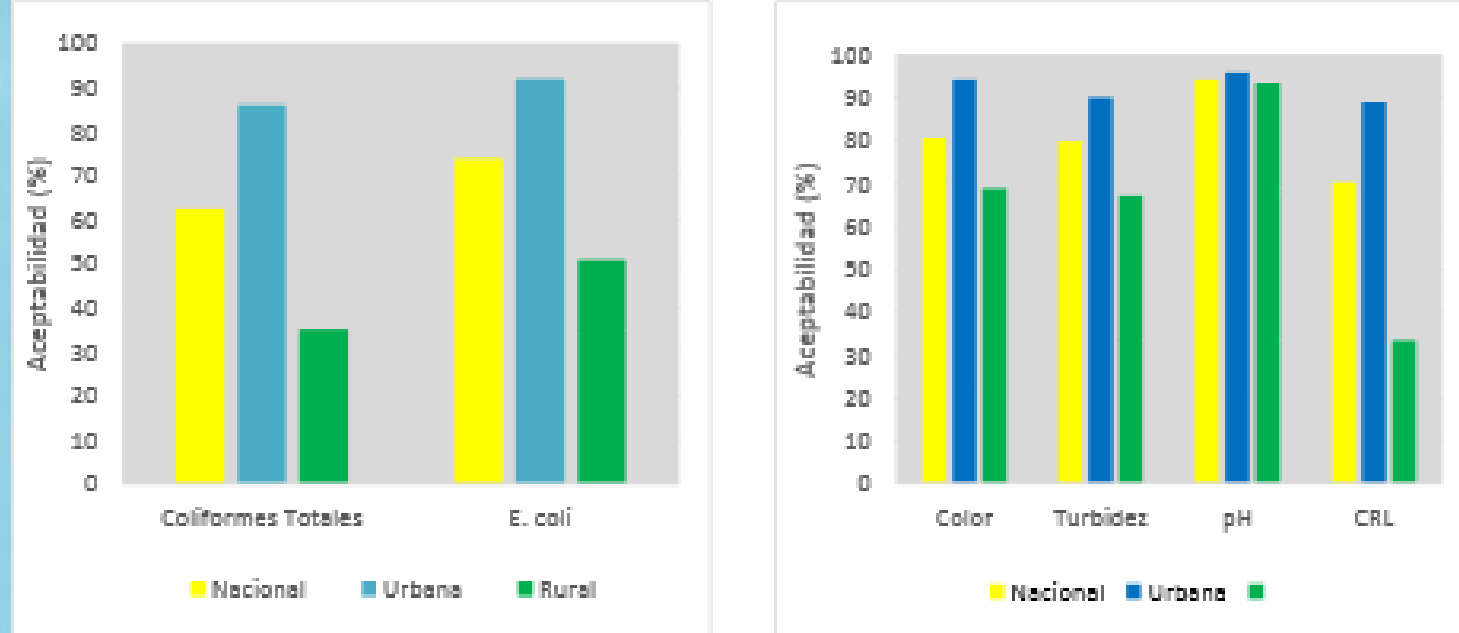
Clasificación IRCA (%)	Nivel de Riesgo
80.1 - 100	INVIABLE SANITARIAMENTE
35.1 - 80	ALTO
14.1 - 35	MEDIO
5.1 – 14	BAJO
0 – 5	SIN RIESGO

Gráfico 3. Distribución porcentaje de muestras según nivel de riesgo en Colombia, 2014



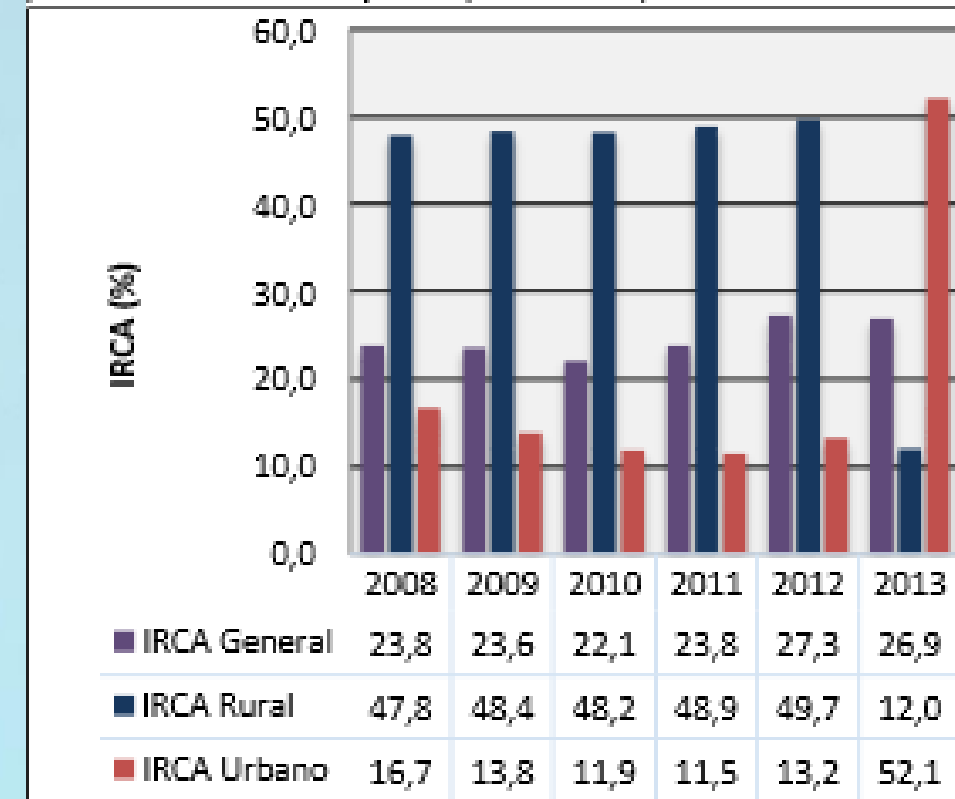
Fuente: SIMICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, Instituto Nacional de Salud

Gráfico 4. Aceptabilidad características microbiológicas y fisicoquímicas, 2014



Fuente: SIMICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, Instituto Nacional de Salud

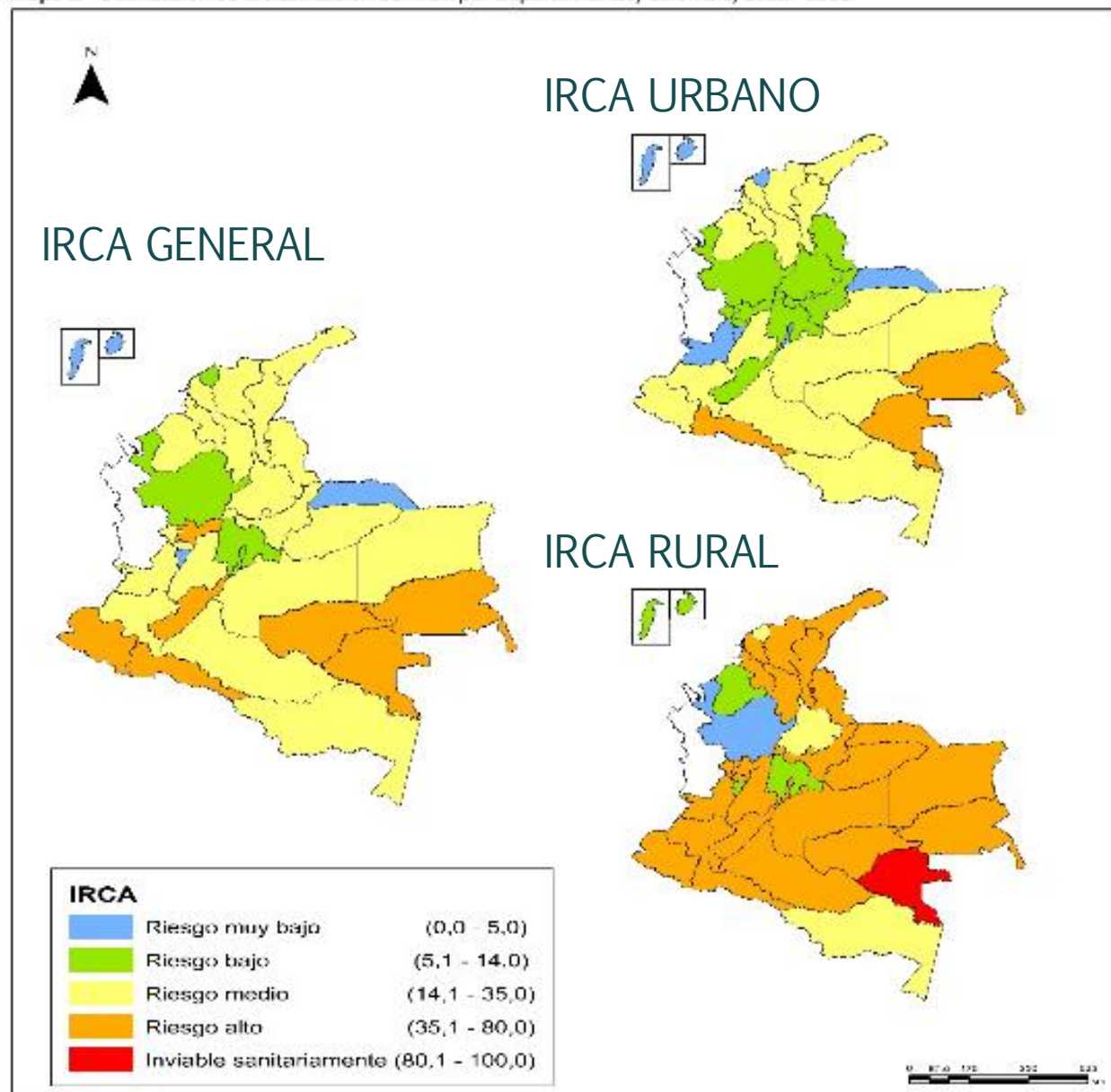
Gráfico 32. Distribución de los valores de IRCA general y para la área urbana y rural, Colombia, 2008 a 2013



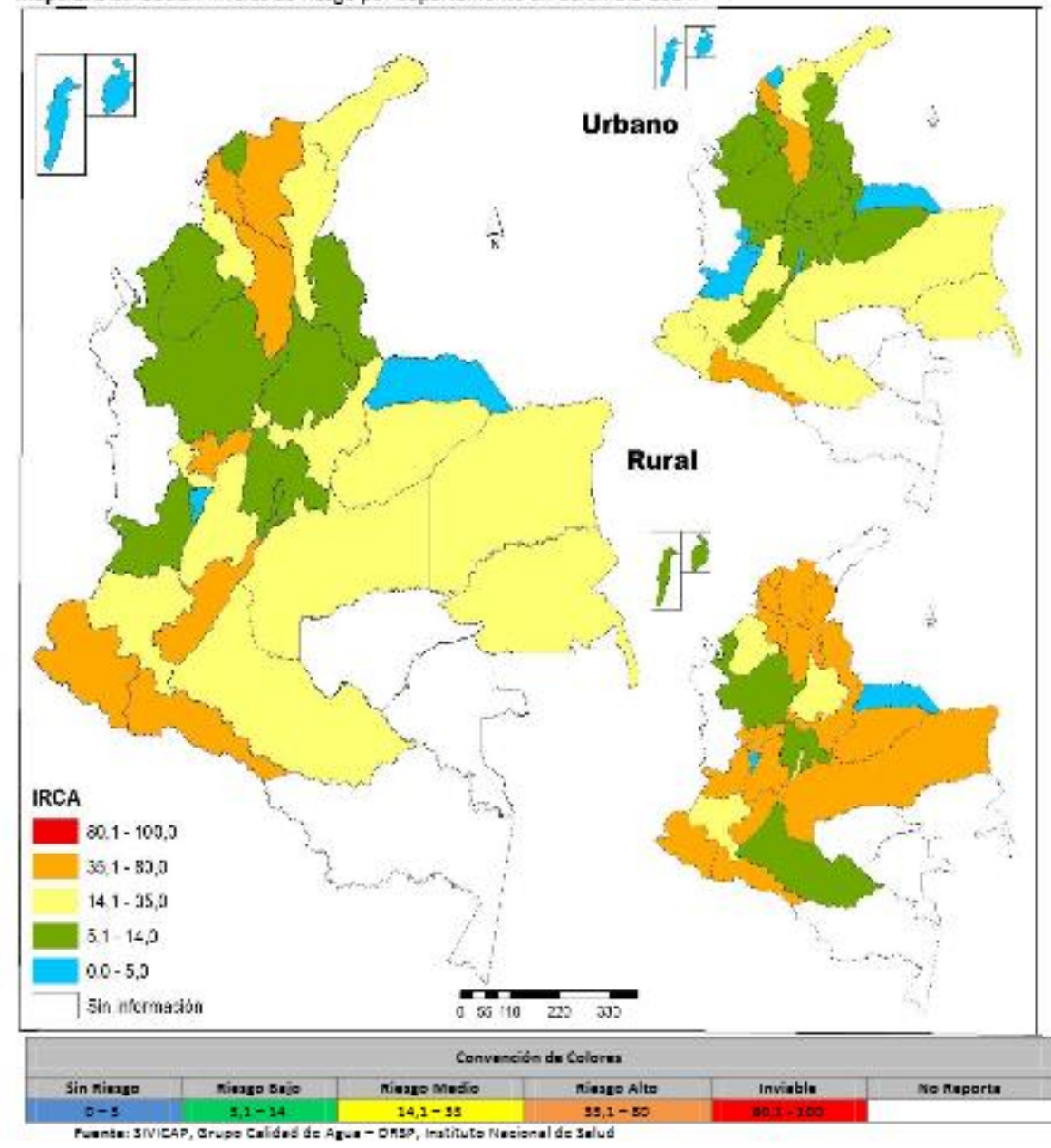
Fuente: SIMICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, INS



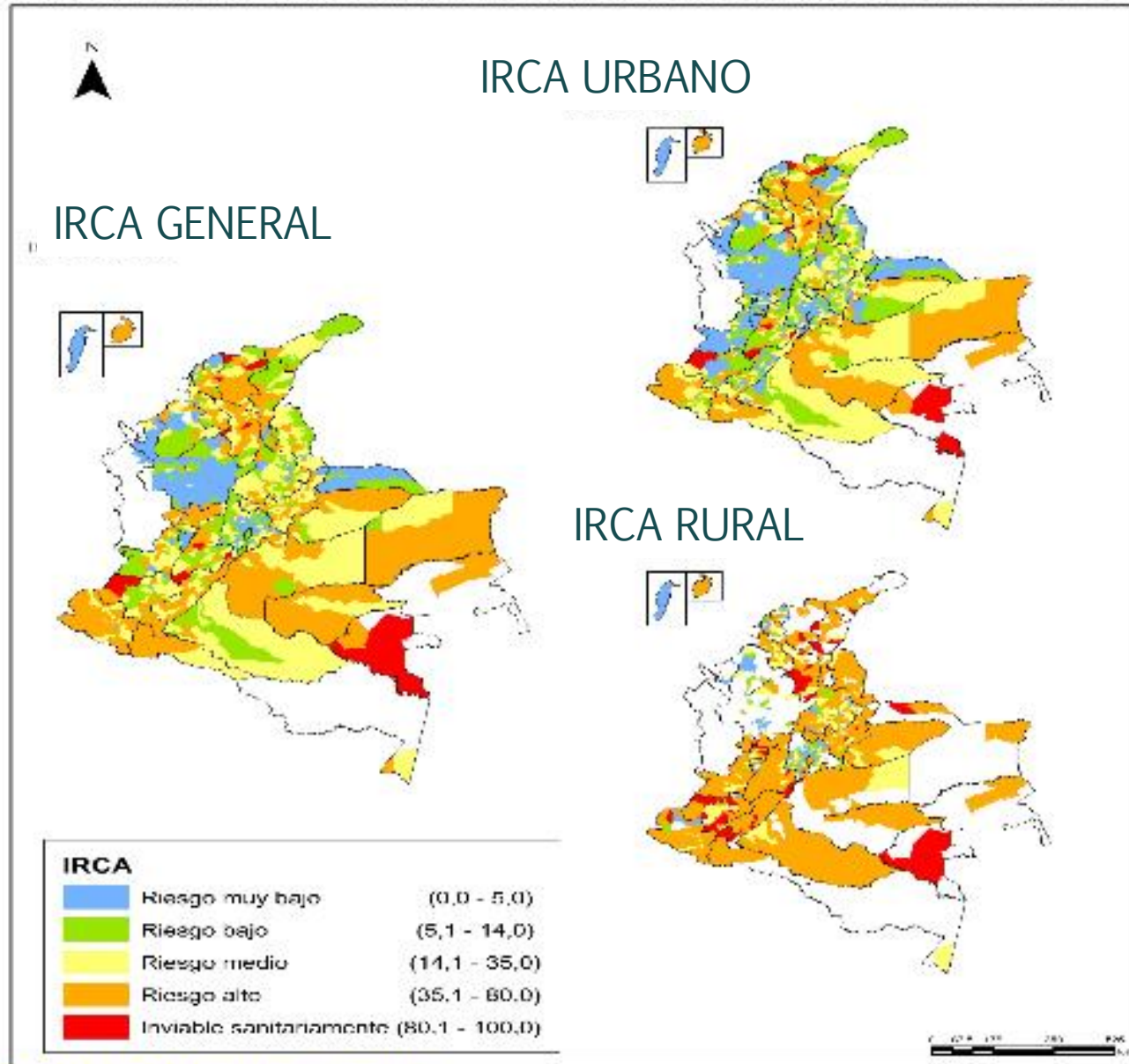
Mapa 1. Distribución de la clasificación del IRCA por Departamentos, Colombia, 2008 - 2013.



Mapa 2. Distribución niveles de riesgo por departamento en Colombia-2014.

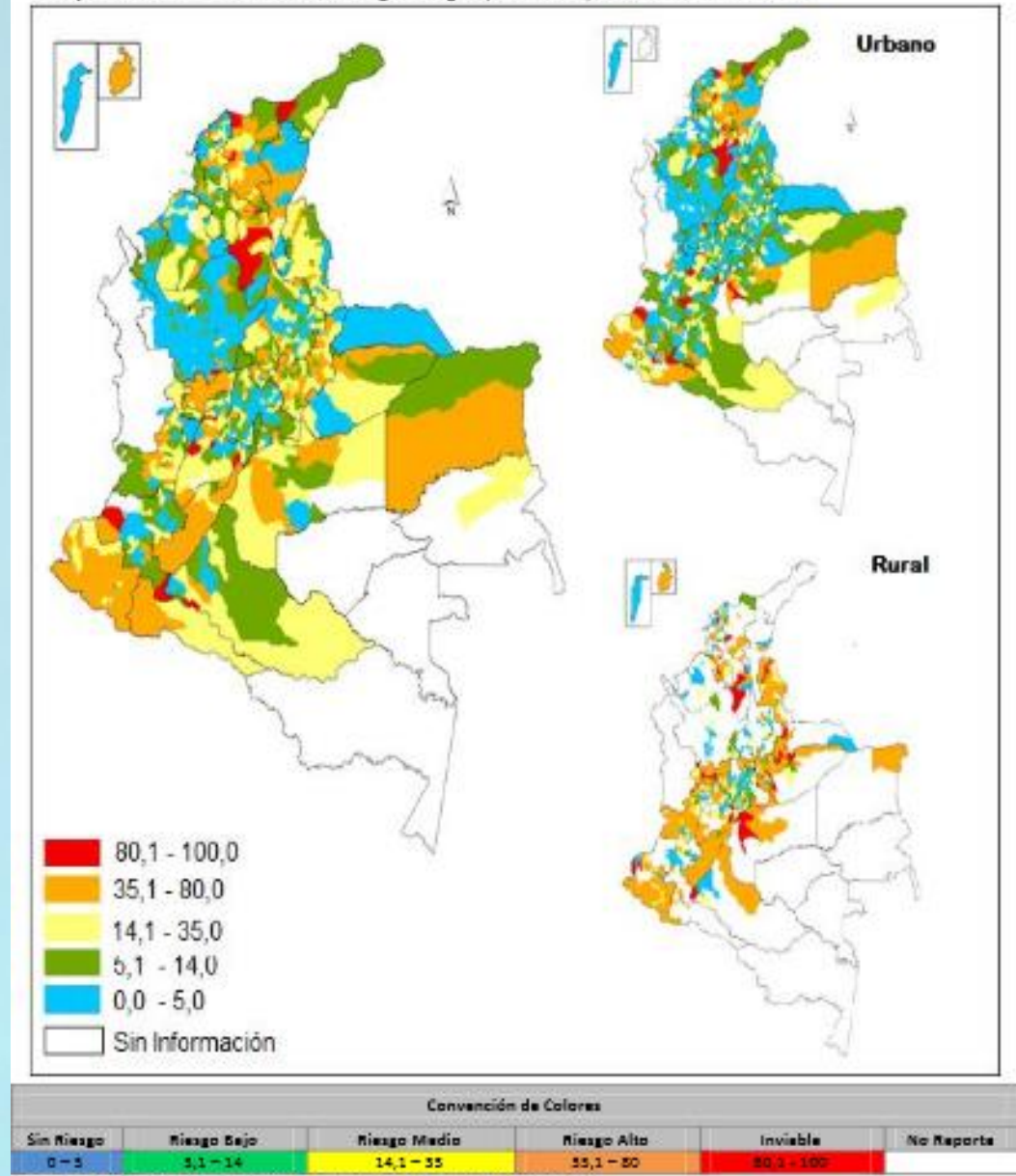


Mapa 2. Distribución de la clasificación del IRCA por municipios, zona urbana y rural, Colombia, 2008 - 2013.

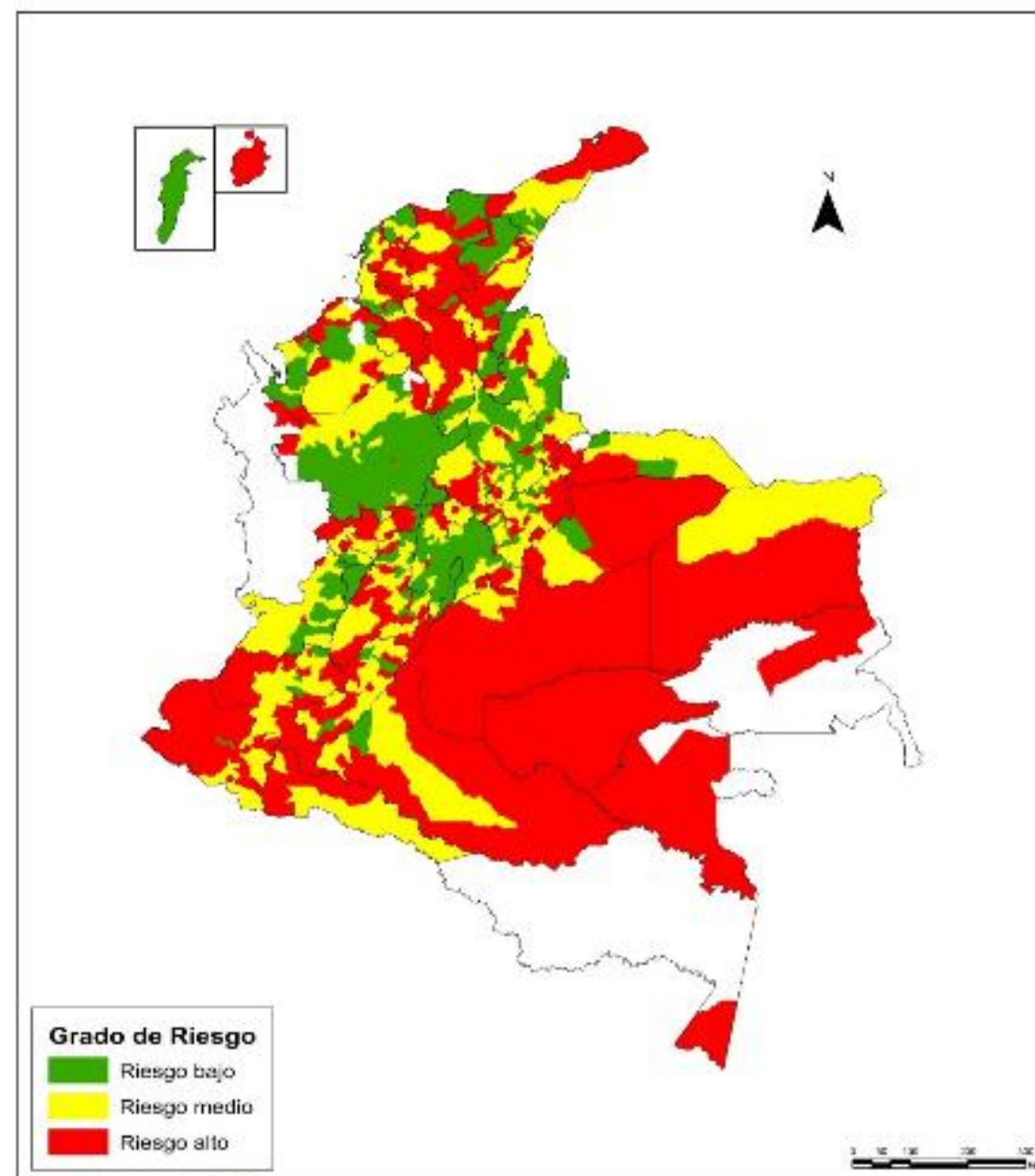


Fuente: SIVICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, INS

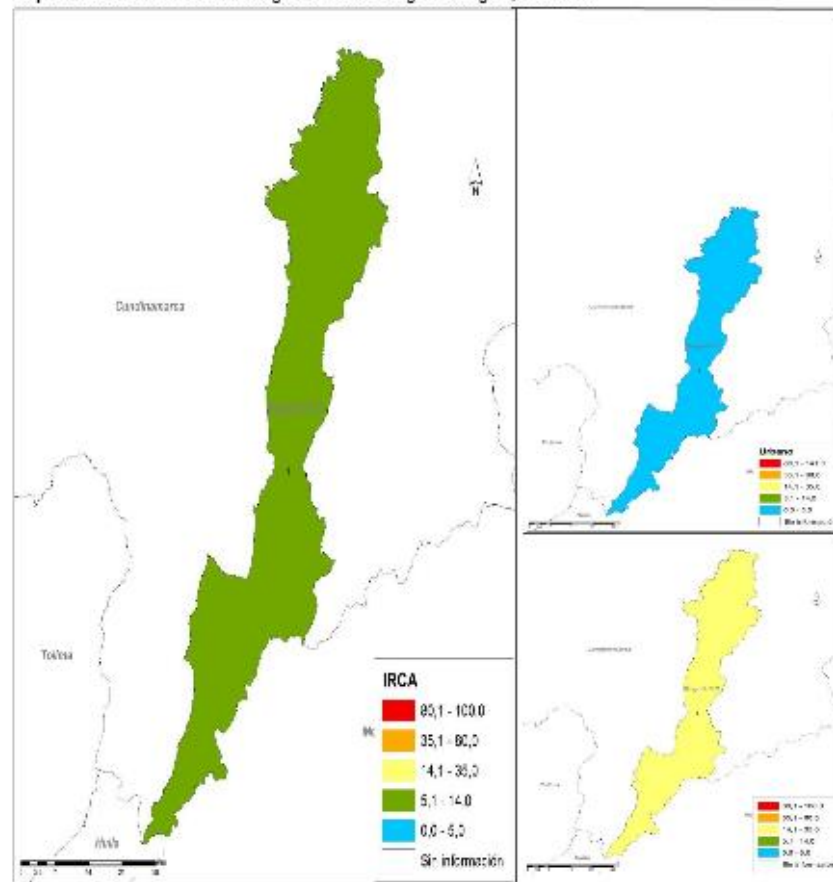
Mapa 3. Distribución niveles de riesgo de agua por municipios en Colombia - 2014.



Mapa 9. Mapa de riesgo, distribución geográfica mayor grado de correlación entre calidad del agua y tasa de mortalidad infantil 2008 a 2011.



Mapa 8. Distribución niveles de riesgo suministro de agua en Bogotá, D.C. 2014.



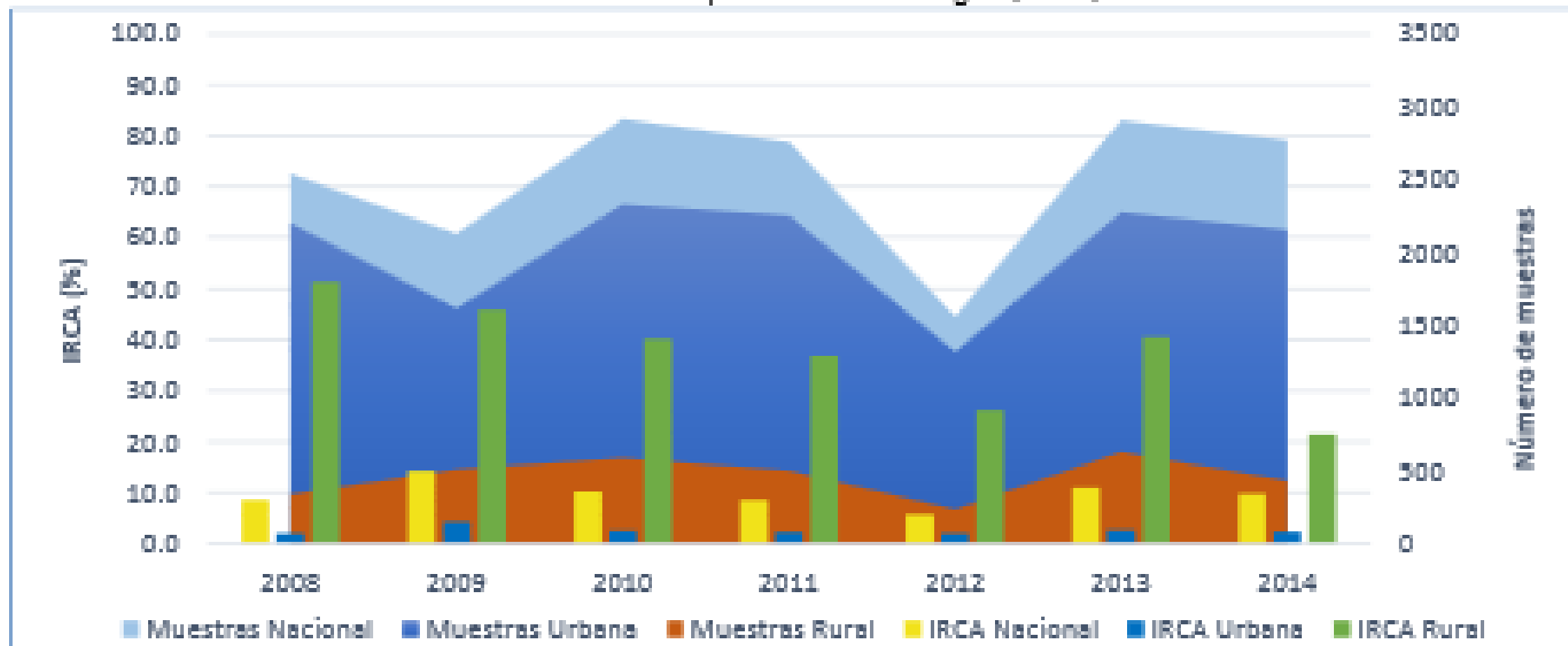
Calidad del Agua en Bogotá

Tabla 22. Resultados IRCA consolidado, urbano y rural en Bogotá, D.C., 2014.

ID	MUNICIPIO	Numero de Muestras	IRCA (%)	Numero de muestras	IRCA (%) URBANO	Numero de muestras	IRCA (%) RURAL	No reporta zona
11001	Bogotá, D.C.	2771	9.72	2158	2.47	433	21.61	180
Convención de Colores								
Sin Riesgo	Riesgo Bajo	Riesgo Medio	Riesgo Alto	Inviabile	No Reporta			
0-5	5,1-14	14,1-35	35,1-80	80,1-100				

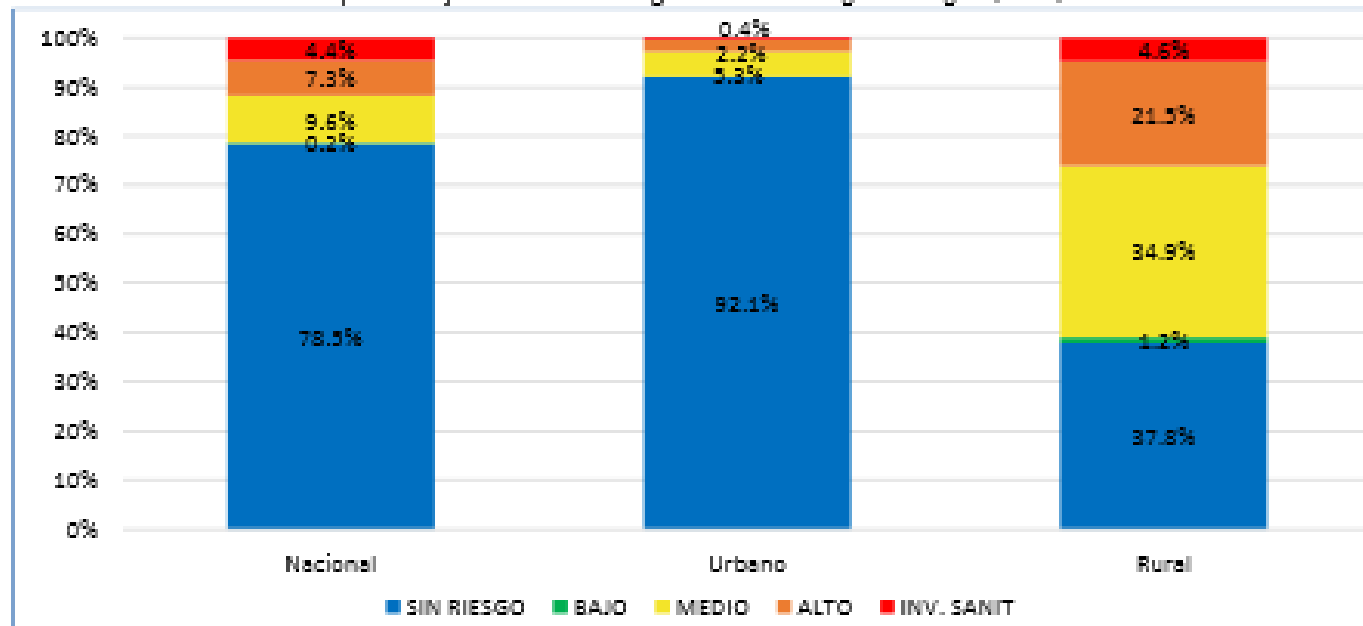
Fuente: SIVICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, Instituto Nacional de Salud

Gráfico 32. Tendencia del IRCA consolidado en el departamento de Bogotá, D. C., 2008 – 2014



Fuente: SIMCAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, Instituto Nacional de Salud

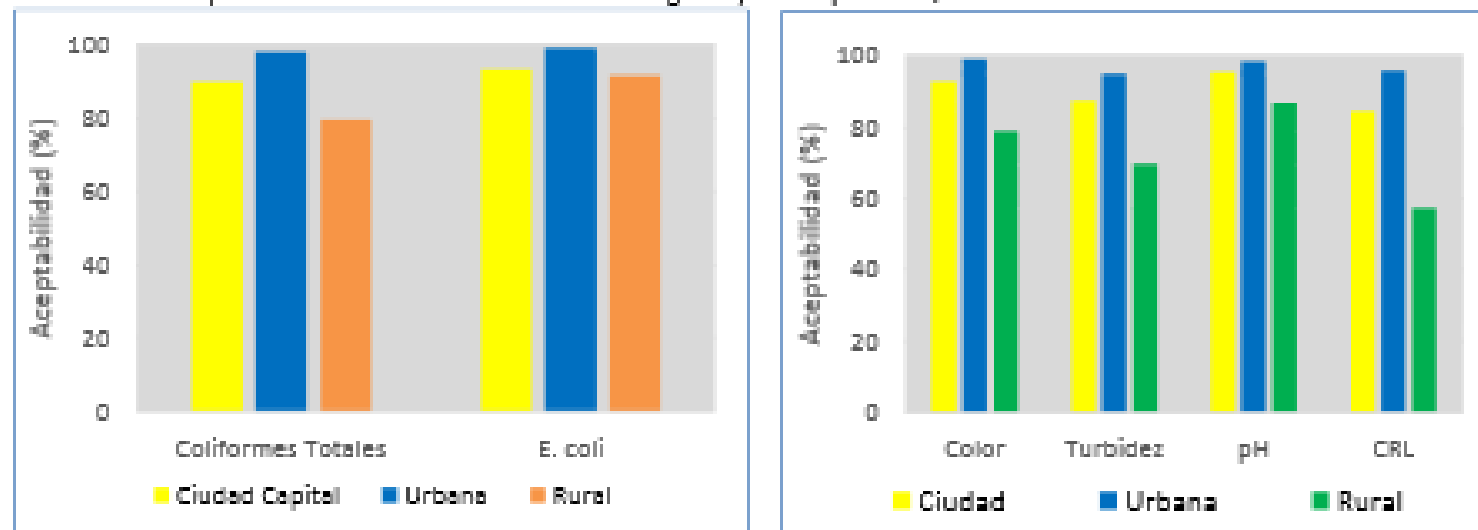
Gráfico 33. Distribución del porcentaje de muestras según nivel de riesgo en Bogotá, D.C., 2014.



Fuentes: SINICAP, Grupo Calidad de Agua - DRSP, Instituto Nacional de Salud



Gráfico 34. Aceptabilidad características microbiológicas y fisicoquímicas, 2014



Fuentes: SINICAP, Grupo Calidad de Agua - DRSP, Instituto Nacional de Salud

Tabla 4. Escalera del agua de consumo humano en Colombia 2014.

Vigilancia Sanitaria		AGUA DE CONSUMO HUMANO COLOMBIA											
Método PC		AGUA MEJORADA						AGUA NO MEJORADA				NO REPORTO	
Calidad del agua		Potable		Segura				Entubada - Otras		Directa fuente		NO REPORTO	
Nivel de riesgo		Sin riesgo		Riesgo bajo		Riesgo medio		Riesgo alto		Inviabile sanitariamente		Sin información de riesgo	
Nivel	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población
Urbana	35'618.773	77.7	27'683.632	0.96	342.921	9.97	3'551.270	7.21	2'567.551	4.14	1'473.399	2.03	740.495
Rural	8'112.301	21.5	1'740.186	0.71	57.617	16.2	1'317.402	40.7	3'303.627	20.8	1'693.469	28.2	3'190.218
Nacional	43'731.074		29'423.817		400.538		4'868.672		5'871.178		3'166.868		3'930.713

Fuente: SIVICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, Instituto Nacional de Salud

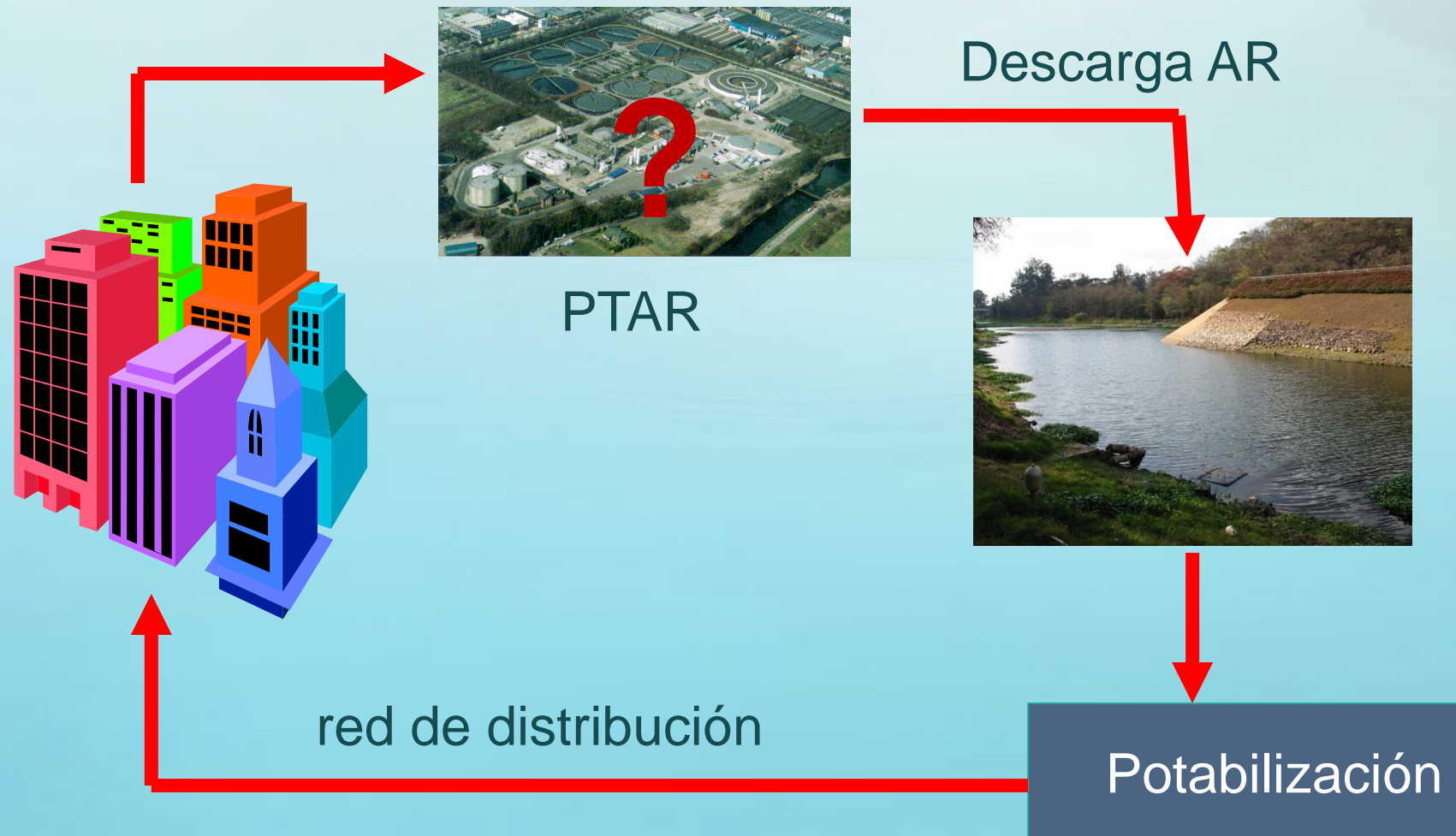
Tabla 24. Escalera del agua de consumo humano en Bogotá D. C. 2014.

Vigilancia Sanitaria		AGUA DE CONSUMO HUMANO BOGOTÁ D.C:											
Método PC		AGUA MEJORADA						AGUA NO MEJORADA				NO REPORTO	
Calidad del agua		Potable		Segura				Entubada - Otras		Directa fuente		NO REPORTO	
Nivel de riesgo		Sin riesgo		Riesgo bajo		Riesgo medio		Riesgo alto		Inviabile sanitariamente		Sin información de riesgo	
Nivel	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población	%	Población
Urbana	7760451	92.0	7141916	0.05	3596	5.28	409959	2.22	172614	0.42	32365	0.00	0
Rural	16394	37.8	6209	1.15	189	34.8	5717	21.4	3521	4.62	757	0.00	0
Nacional	7.776.845		7.148.126		3.785		415.676		176.135		33.122		0

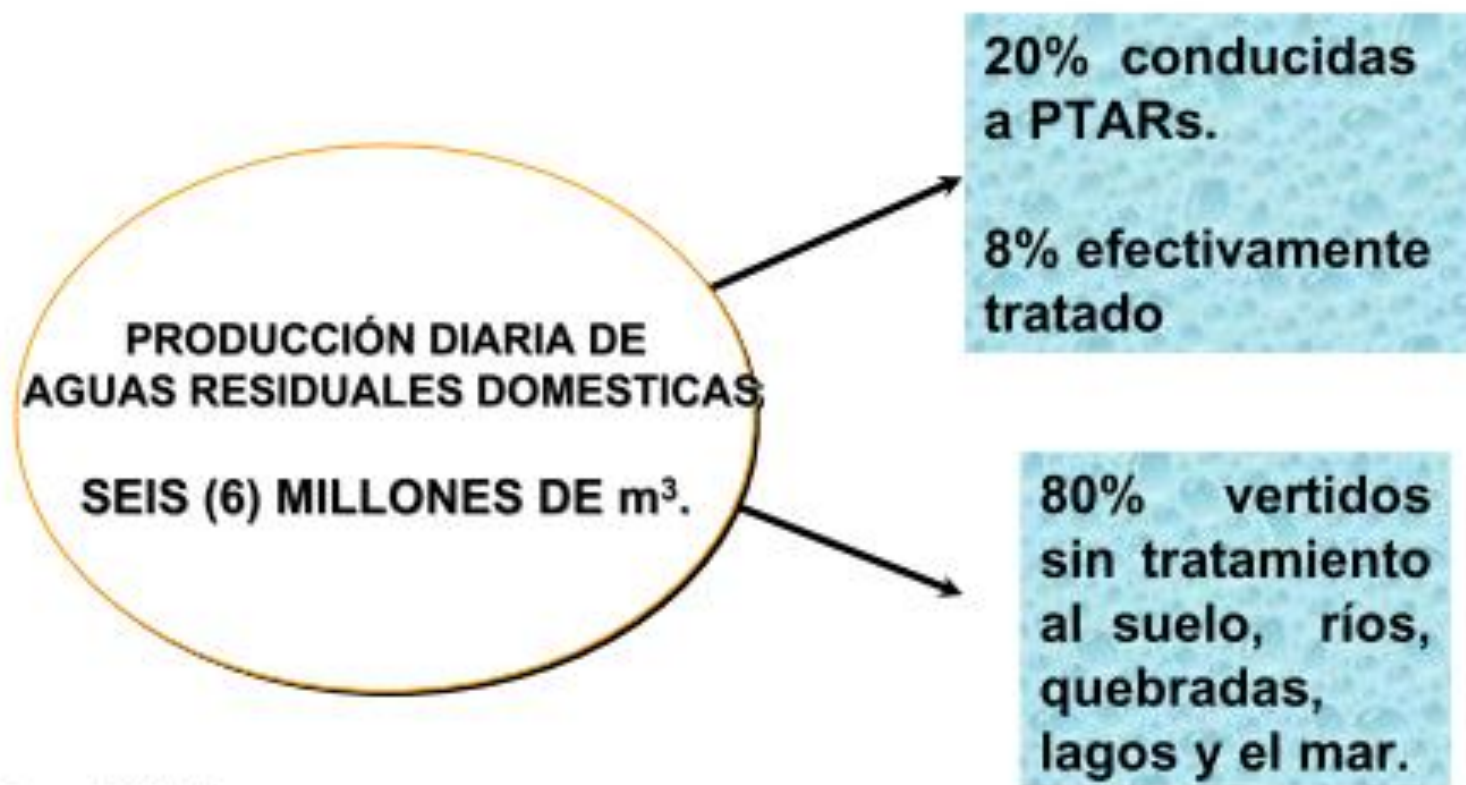
Fuente: SIVICAP, Grupo Calidad de Agua – DRSP, Instituto Nacional de Salud

Fuente: Instituto Nacional de Salud, Estado de la Vigilancia de la calidad de agua para consumo Humano - 2014. Bogotá, D.C., Colombia. 2015

ciclo urbano del agua



BALANCE EN LA PRODUCCIÓN DE AGUAS RESIDUALES MUNICIPALES EN COLOMBIA

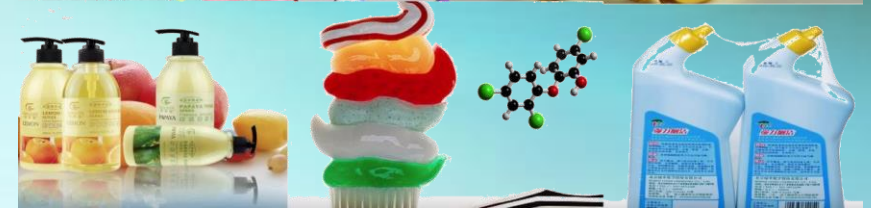


Fuente MAVDT

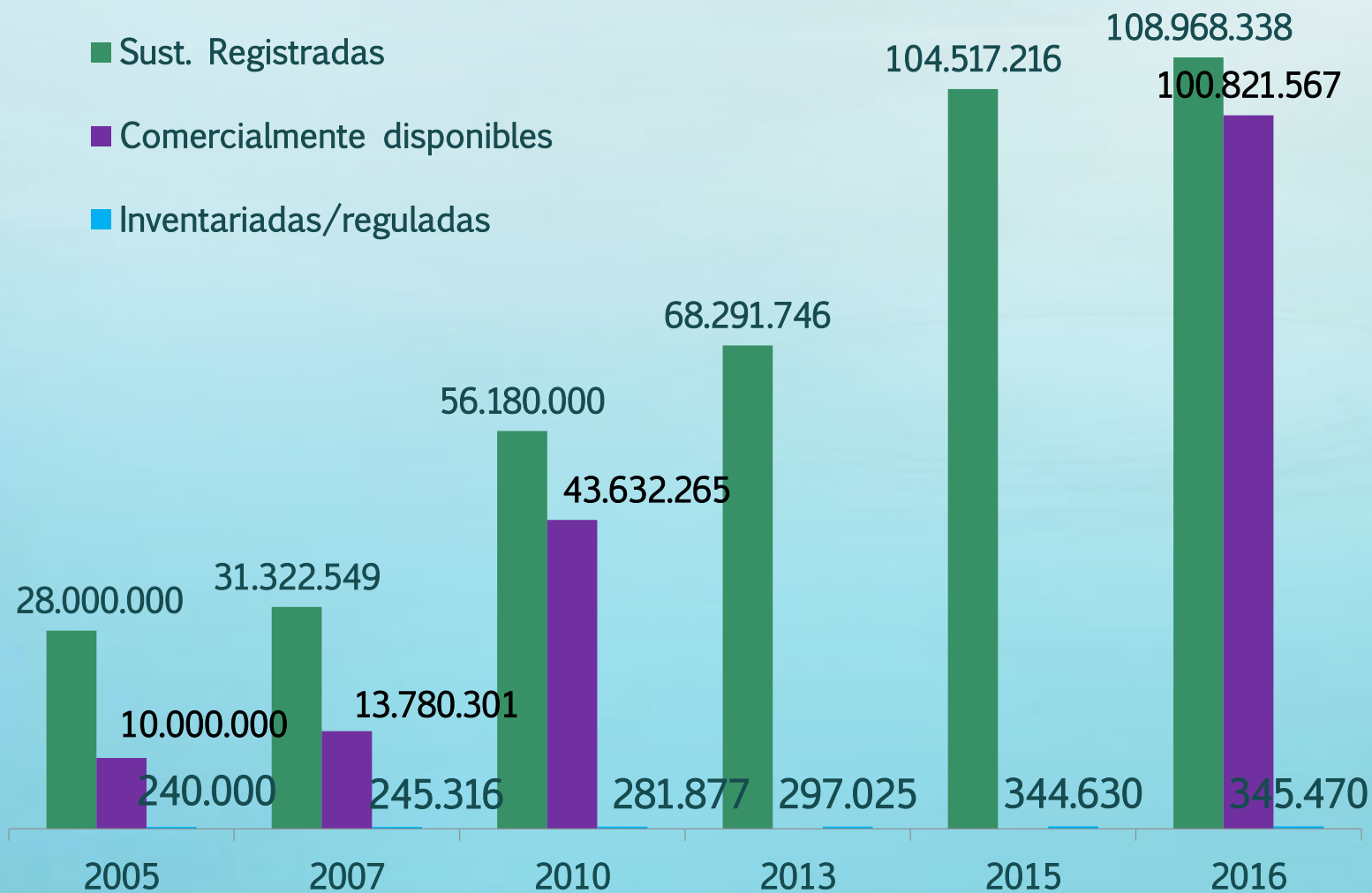
Que consumimos y utilizamos diariamente?



Cualquier aspirina que uno consume, en algún momento la expulsa. Ya después llega al mar y perjudica a los animales.



Registro de Sustancias Químicas



Reportes en Noticias

Pill to Gill: Antianxiety Drugs Flushed into Water May Be Making Fishes Fearless

Levels of human drugs commonly found in the world's waterways may be altering the way fishes behave

By David Biello

23 febrero 2013

Peces drogados

Semana

MEDIO AMBIENTE Los peces perca de Suecia están siendo investigados por consumo de drogas.



Levels of human drugs commonly found in the world's waterways may be altering the way fishes behave.

Image: Flickr/Saspotato

Diclofenac residues as the cause of vulture population decline in Pakistan



✓ 1990s disminución de >95% población de buitres, *Keoladeo National Park*, India.

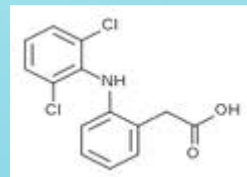
✓ 2000 Mortalidad de 2400 nidos activos en Pakistan

✓ 2000 - 2003 mortalidad adultos 5-86% y disminución población al 95%



Asociado a falla Renal y gota visceral

Anti-inflamatorio DICLOFENALCO



- Principal fuente de alimento es ganado muerto
- Fuentes de Aguas contaminadas (conc. ng/L) pueden causar toxicidad



Definición:

Contaminantes emergentes

**Contaminantes previamente desconocidos o
todavía no reconocidos como tales**

que aún no está incluidos en la legislación

**implican riesgo por ser
tóxicos, persistentes y bioacumulables.**

Grupos de los contaminantes emergentes

Fármacos



<http://www.aztecanoticias.com.mx/notas/salud/28901/los-antibioticos-contaminantes-emergentes-uanl>

Retardantes de llama bromados



<http://www.ocu.org/retardantes-de-llamas200521.htm>

Drogas de abuso



<http://residentespiedrabuena.blogspot.com/2010/10/alcohol-y-drogas-una-guia-muy-practica.html>

Plaguicidas



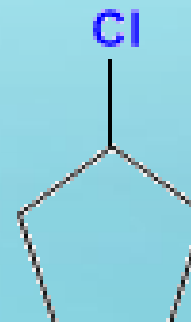
<http://pitalito-huila.gov.co/noticias.shtm?apc=Cnxx-1-&x=2757648>

Productos Cuidado personal



http://obandina.blogspot.com/2010_12_17_archive.html

Cloro alcanos



<http://www.quimicaorganica.net/alcoholes-sintesis-haloalcanos.html>

Medicamentos en agua potable – OMS

Table 1. Excretion rates of unmetabolized active ingredients for selected pharmaceuticals

Compound	Pharmaceutical product group	Parent compound excreted (%)	Reference
Amoxicillin	Antibiotic	60	Bound & Youlouls (2005)
Atenolol	Beta blocker	90	Bound & Youlouls (2005)
Bezafibrate	Lipid regulator	50	Bound & Youlouls (2005)
Carbamazepine	Antiepileptic	3	Bound & Youlouls (2005)
Cetirizine	Antihistamine	50	Bound & Youlouls (2005)
Clofibrate acid	Active metabolite	6	Alder et al. (2006)
Diclofenac	Antiinflammatory	15	Alder et al. (2006)
Erythromycin	Antibiotic	25	Bound & Youlouls (2005)
Felbamate	Antiepileptic	40–50	Bound & Youlouls (2005)
Ibuprofen	Analgesic	10	Bound & Youlouls (2005)

Source: DWI (2007)



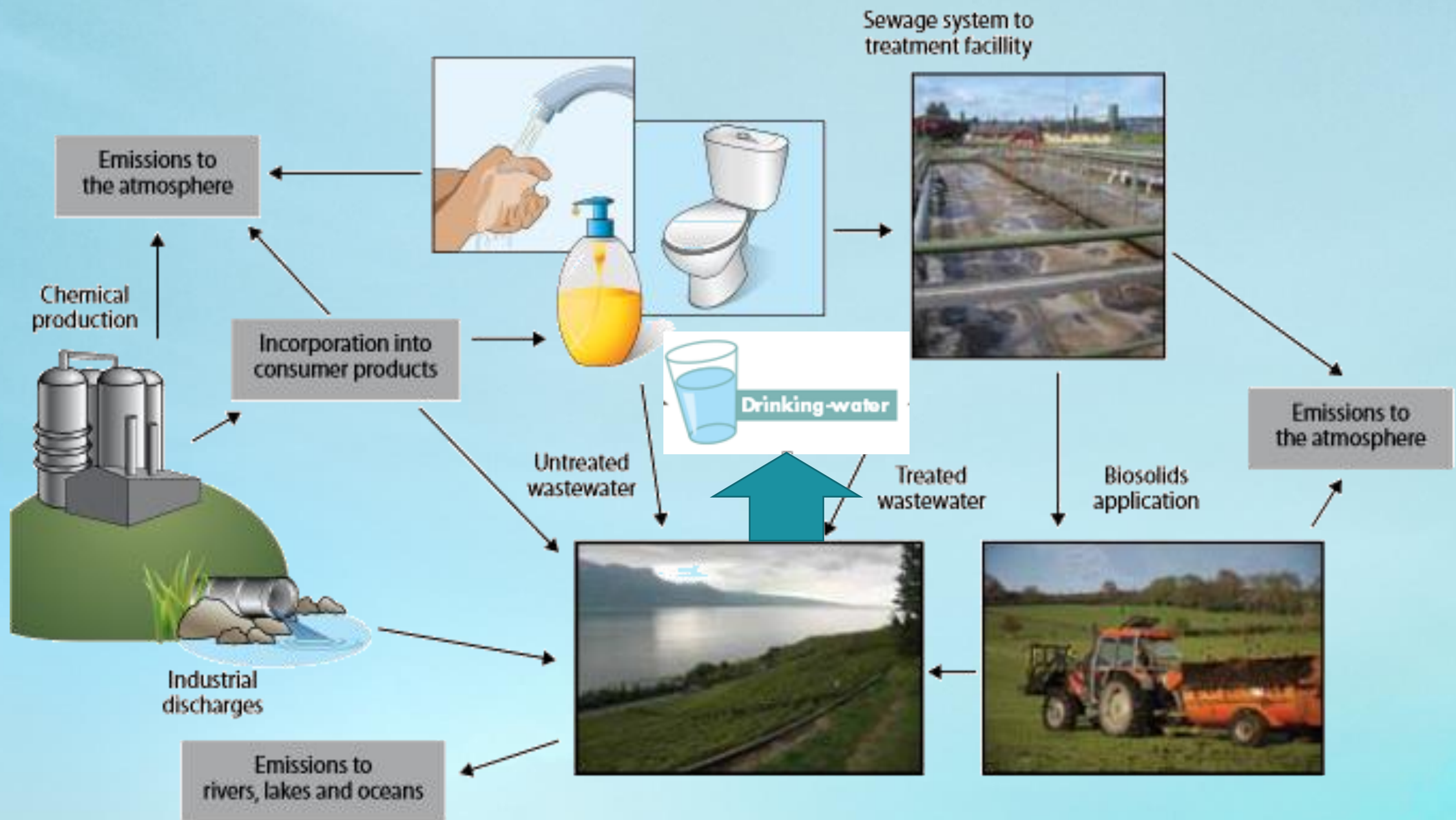
Pharmaceuticals in drinking-water

Authors: World Health Organization

Publication date: 2012

Languages: English

ISBN: 978 9241502085



Contaminantes orgánicos emergentes

- Retardantes de llama (difenil éteres polibromados)
- Detergentes de tipo alquilfenol etoxilado y derivados
- Parafinas cloradas
- Ftalatos

2455/2001/EC

- Compuestos organoestánicos
- Subproductos de desinfección del agua potable
- Productos de transformación de pesticidas

Ya legislados
Datos nuevos

Metil tert-butil éter y otros aditivos de la gasolina
Surfactantes perfluorados (PFOA, PFOS)

- Fármacos
- Productos para el cuidado y la higiene personal
- Toxinas de algas
- Bisfenol A

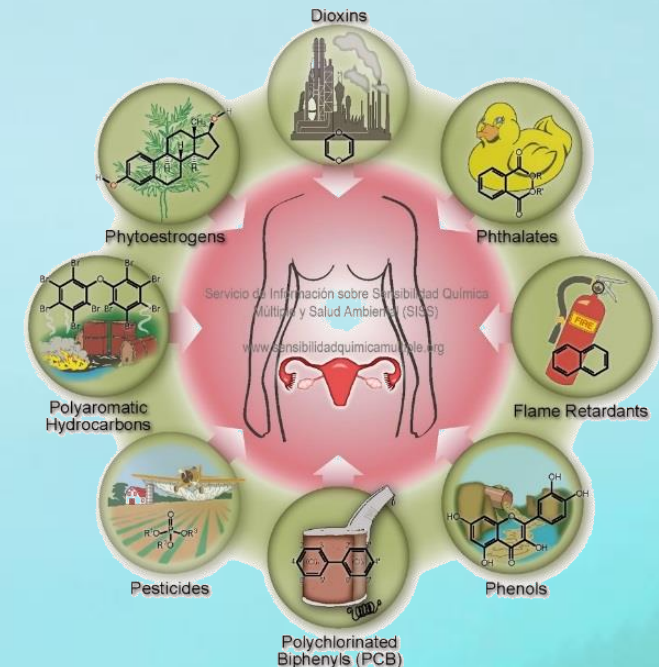
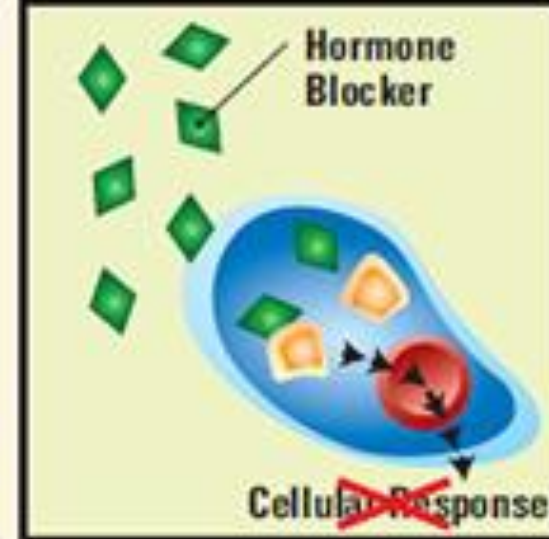
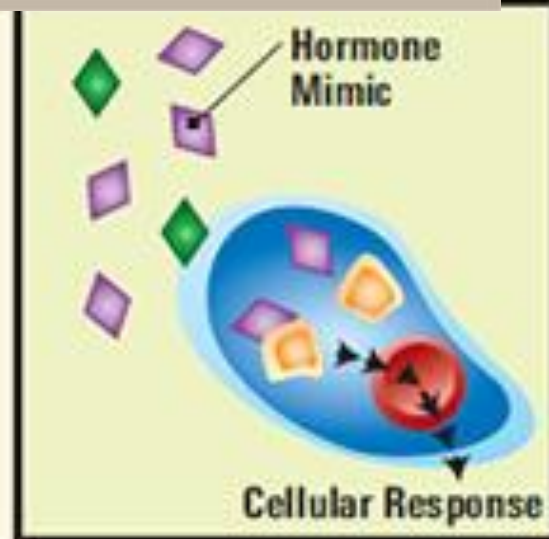
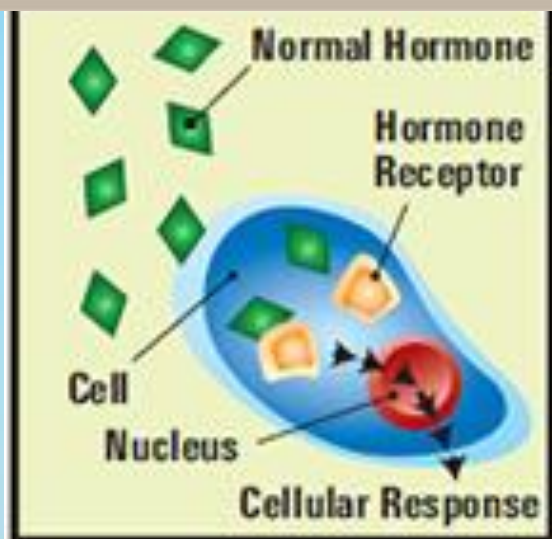
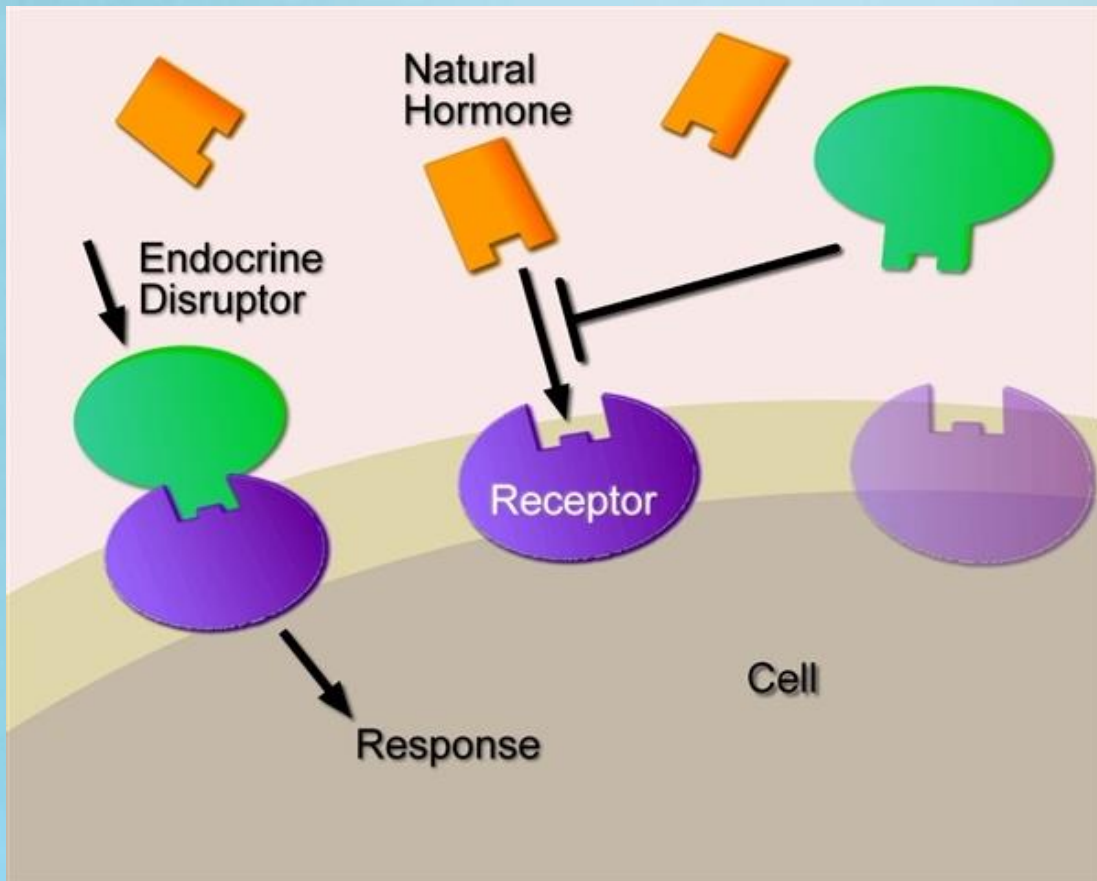
No legislados
Datos insuficientes

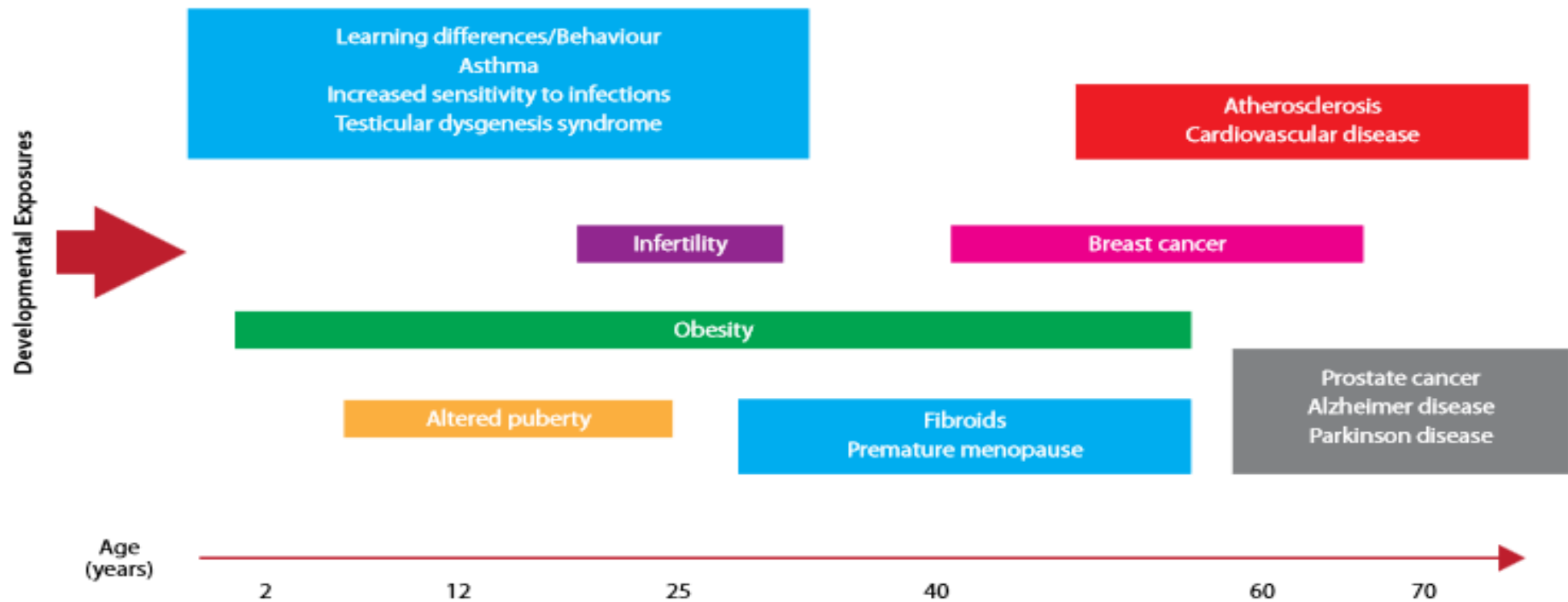
.....

- Disruptores endocrinos

Qué son los Disruptores Endocrinos (EDCs)?

Los EDCs son compuestos sintéticos o productos naturales que interfieren en el Sistema Endocrino (Hormonal), que es el responsable de guiar el desarrollo, crecimiento, reproducción y comportamientos de humanos y animales





• Reproductive/endocrine

- Breast/prostate cancer
- Endometriosis
- Infertility
- Diabetes/metabolic syndrome
- Early puberty
- Obesity

• Immune/autoimmune

- Susceptibility to infections
- Autoimmune disease

• Cardiopulmonary

- Asthma
- Heart disease/hypertension
- Stroke

• Brain/nervous system

- Alzheimer disease
- Parkinson disease
- ADHD/learning disabilities

Fuente: State of the science of endocrine disrupting chemicals 2012 / edited by Åke Bergman, Jerrold J. Heindel, Susan Jobling, Karen A. Kidd and R. Thomas Zoeller. WHO -UNEP

Los daños a la salud ocasionados por la exposición a EDC incluyen:

- Daños al sistema reproductor masculino: reducción de la calidad del semen.
- Daños al sistema reproductor femenino: pubertad precoz, reducción de la fecundidad, abortos espontáneos, síndrome de ovarios poliquísticos, endometriosis y fibroides uterinos, partos prematuros y bajo peso al nacer, daños congénitos.
- Cánceres en órganos hormono-dependientes: cáncer de mama, de próstata, de testículos y de tiroides.
- Daños al sistema neurológico.
- Enfermedades metabólicas: síndrome metabólico, diabetes y obesidad
- Desórdenes del sistema neuroinmunológico: *síndrome de fatiga crónica (SFC)*, *fibromialgia*, y esclerosis múltiple (MS).



Artículo original:

<http://www.sensibilidadquimicamultiple.org/2012/12/informe-ue-istas-disruptores-endocrinos.html>

© Servicio de Información sobre Sensibilidad Química Múltiple y Salud Ambiental

Los daños al medio ambiente incluyen:

- **Invertebrados:** inducción de imposex (desarrollo de órganos sexuales masculinos en individuos femeninos provocando su esterilidad) e intersex (presentar características masculinas y femeninas a la vez); mortalidad de larvas, inhibición de la metamorfosis y reducción de capacidad reproductora).
- **Peces:** inducción de intersex, alteración de proporción de sexos, anomalías tiroideas, cambios en comportamiento sexual.
- **Anfibios:** inducción de intersex y de masculinización, cambios en comportamiento sexual, alteración de la metamorfosis, alteración de niveles de hormonas tiroideas y de la función tiroidea.
- **Reptiles:** alteración de proporción de sexos y daños al sistema reproductor.
- **Aves:** alteración de proporción de sexos, malformación de órganos sexuales, reducción de la fertilidad, cambios en comportamientos reproductivos, daños al desarrollo de huevos.
- **Mamíferos:** daños al sistema reproductor, desórdenes del tiroides, lesiones en glándulas suprarrenales.

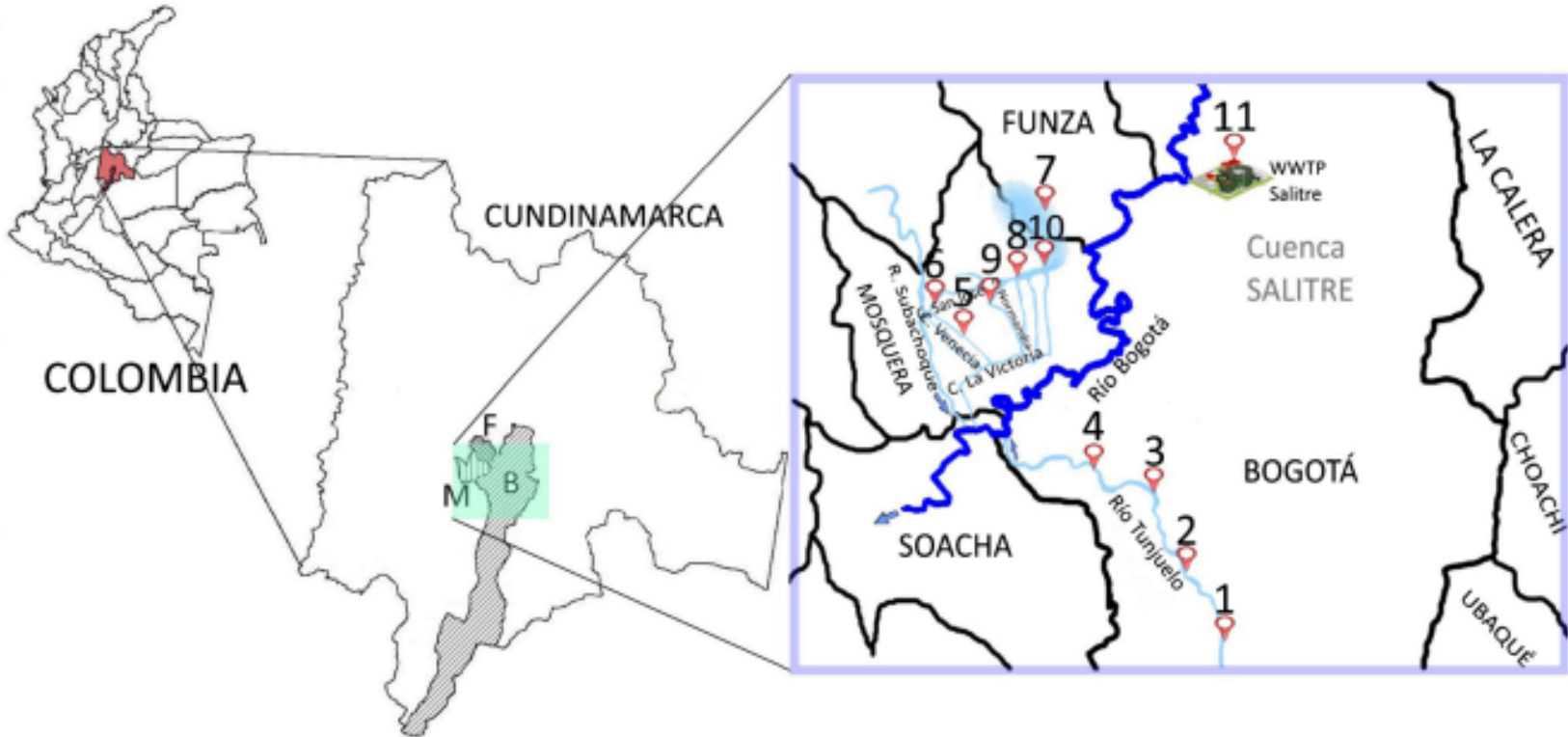


<http://k41.kn3.net/taringa/4/1/3/9/1/1/3/danielgarcia2010/912.jpg?265>

informe sobre disruptores endocrinos de la Comisión Europea (2012), elaborado por Dolores Romano Mozo, coordinadora del Área de Riesgo Químico de **ISTAS** (Instituto Sindical de Trabajo Ambiente y Salud, de Comisiones Obreras).



ALGUNOS ESTUDIOS EN COLOMBIA



Dirty water in Bogota

Research Paper
Analytical and Bioanalytical Chemistry
August 2015, Volume 407, Issue 21, pp 6405-6416

First online: 18 June 2015

LC-QTOF MS screening of more than 1,000 licit and illicit drugs and their metabolites in wastewater and surface waters from the area of Bogotá, Colombia

Félix Hernández, María Ibáñez, Ana-María Botero-Coy, Richard Bade, Martha Cristina Bustos-López, Javier Rincón, Alejandro Moncayo, Lubertus Bijlsma

Sampling points

Number	Name/Description
1	Landfill, Doña Juana (Tunjuelo river)
2	San Benito (tanneries area) (Tunjuelo river)
3	Guadalupe (slaughterhouse) (Tunjuelo river)
4	Bosa (Tunjuelo river)
5	Irrigation channel San Jose- La Victoria (Ramada irrigation area)
6	Irrigation channel San Jose- Los Pinos (Ramada irrigation area)
7	Wetland Güali-Tres Esquinas (Ramada irrigation area)
8	Canal C. Agricultural Center, Marengo (Ramada irrigation area)
9	Canal C. Agricultural Center, Marengo (Ramada irrigation area)
10	Exit of swamp (Ramada irrigation area)
11	Wastewater, Salitre WWTP Seven influent and seven effluent wastewater samples (one whole week)

Map of sampling sites

Lidocaine ^b	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√		⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√
Lincomycin		√	√	√		√	√	√	√	√		√
Losartan	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Losartan, carboxylic acid ^b	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√	⊕√
Losartan, hydroxy (1)	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Losartan, hydroxy (2)	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Metformin		⊕	⊕	⊕							⊕	⊕
Metoprolol		•	•	•		•		•	•	•	•	•
Metronidazole	√	√	√	√								
Naproxen	√	√	√	√							√	√
Pirantel			⊕	⊕								
Salbutamol				√								
Sulfamethoxazole		√	√	√							√	√
Trimethoprim		√	√	√							√	√
Valsartan		√	√	√		√	√	√	√	√	√	√
Psychoactive drugs												
Benzylecgonine	√	√	√	√		√	√	√	√	√	√	√
Caffeine	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Cocaine	√	√	√	√		√		√	√	√		√
Preservatives												
Methylparaben												√
Propylparaben											√	√
Sweeteners												
Acesulfame		•	•	•	•	•	√	•	•	√	√	√
Saccharin	⊕			⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕		⊕	⊕
Sucralose	•	•	•	√	•	•	√	√	√	√	√	√

Occurrence of hydrophobic organic pollutants (BFRs and UV-filters) in sediments from South America



Enrique Barón^{a,1}, Pablo Gago-Ferrero^{a,1}, Marina Gorga^{a,1}, Ignacio Rudolph^b, Gonzalo Mendoza^b, Andrés Mauricio Zapata^c, Sílvia Díaz-Cruz^{a,1}, Ricardo Barra^b, William Ocampo-Duque^c, Martha Páez^d, Rosa María Darbra^e, Ethel Eljarrat^{a,*}, Damià Barceló^{a,f,1}

^aDepartment of Environmental Chemistry, IDAEA, CSIC, Jordi Girona 18-26, 08034 Barcelona, Spain

^bAquatic Systems Research Unit, Environmental Sciences Centre EULA-Chile, University of Concepción, Concepción, Chile

^cFaculty of Engineering, Pontificia Universidad Javeriana Seccional, Cali, Colombia

^dDepartment of Chemistry, Universidad del Valle, Cali, Colombia

^eCERTEC, Department of Chemical Engineering, Universitat Politècnica de Catalunya, ETSEIB, Barcelona, Spain

^fCatalan Institute for Water Research (ICRA), Parc Científic i Tecnològic de la Universitat de Girona, Girona, Spain

Chemosphere 92 (2013) 309–316

Table 3

Concentration levels of BFRs and UV-F in sediment samples collected in Chile and Colombia. Results expressed as range of concentrations in ng g⁻¹ dw.

	Chile					Colombia		
	Concepción Bay (n = 3)	San Vicente Bay (n = 4)	Lenga Estuary (n = 2)	Biobio River (n = 6)	Coronel Bay (n = 4)	West Coastal Line (n = 4)	Bocas de Ceniza and Mallorquin Swamp (n = 3)	Magdalena River (n = 6)
<i>Brominated flame retardants</i>								
BDE-47	nd	nd–0.33	nd	nd	0.15–0.63	nd	nd	nd
BDE-100	nd–0.09	nd	0.19–0.30	nd–0.03	nd–0.21	nd	nd	nd
BDE-99	nd–0.17	nd–0.53	0.75–0.83	nd	0.19–0.73	nd	nd	nd
BDE-154	nd	nd	nd–0.59	nd	nd	nd	nd	nd
BDE-183	nd	nd–0.32	nd	nd	nd	nd	nd	nd
BDE-209	nd–1.72	0.73–0.93	0.50–0.51	nd–0.39	nd–0.85	nq	nq–143	nq–55.8
PBEB	nd–0.08	nd	nd	nd–0.15	nd–0.11	nd	nd	nd
DBDPE	1.62–2.26	nd–2.16	1.12–1.96	nd–2.23	nd–1.91	nd	nd	nd
Di-BBPA	nq–210	1230–1328	7.83–51.3	nd–164	21.7–685	nd	nd	nd
Tri-BBPA	4.50–8.40	nd–6.63	nq	3.33–7.03	nd–4.25	nd	nd	nd–0.27
TBBPA	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd–0.58	nd
γ-HBCD	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd	nd–0.33
<i>UV filters</i>								
BP3	nd	nd–1.42	nd–2.96	nd–1.05	nd	nd–2.52	nd–4.85	nd–5.38
4MBC	nd	nd	nd	nd	nd	nd–7.90	nd–17.2	nd
EHMC	nd	nd	nd	nd	nd	nd–17.8	nd–39.0	nd–47.1

Analysis of triclosan and 4n-nonylphenol in Colombian reservoir water by gas chromatography-mass spectrometry

Marian Martinez and Gustavo A. Peñuela*

Article first published online: 30 AUG 2012

DOI: 10.1111/j.1747-6593.2012.00360.x

© 2012 CIWEM

Issue



Water and Environment
Journal

Volume 27, Issue 3, pages
387–395, September 2013

- In total, seven samples were found to contain triclosan.

Multi-class determination of personal care products and pharmaceuticals in environmental and wastewater samples by ultra-high performance liquid-chromatography-tandem mass spectrometry

Emma Gracia-Lor^a, Marian Martínez^{b, 1}, Juan V. Sancho^a, Gustavo Peñuela^{b, 1}, Félix Hernández^a  

- Methylparaben (samples from Colombia)

Talanta

Volume 99, 15 September 2012, Pages 1011–1023

Área de estudio



Conformado por 42 canales
Arroz es Monocultivo

13 muestras de aguas y sedimentos
Muestreo en febrero 2009

Resultados

Aguas

Compuesto	Uso	Frec %	Max ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Min ($\mu\text{g L}^{-1}$)	Limit ($\mu\text{g L}^{-1}$)
Atrazina	herbicida	31	4.1	0.3	0.6
Desetil-atrazina	Metabolito	7	2.6	2.6	0.1
Naftaleno	PAHs	69	0.08	0.03	2.4

Compuesto	Uso	Frec %
Clonazon	Herbicida	7
Oxadiazon	Herbicida	7
Butaclor	Herbicida	14
Cadaleno	PAH	38
Benzofenona	Filtro solar	7
1,6 dimetilnaftaleno	PAH	38
3,5 di-terbutil-4-hidroxitolueno (BHT)	Aditivo plásticos	84
3,5-di-terbutil-4-hidroxibenzaldehido (BHT-CHO)	Metabolito BHT	38
N-butylbensensulfonamida (N-BBSA)	Aditivo plásticos	31



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

GRACIAS!



Bioconcentración y Biomagnificación

