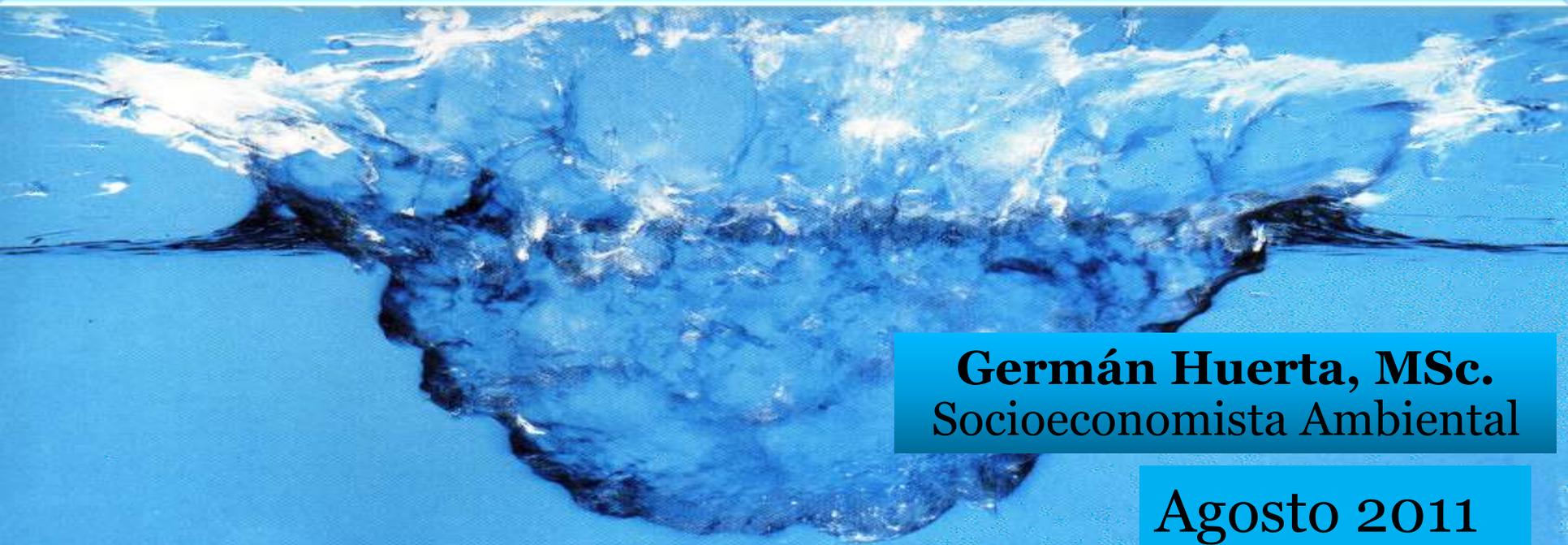


EL AGUA: RECURSO ESCASO Y ESTRATÉGICO PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE



Germán Huerta, MSc.
Socioeconomista Ambiental

Agosto 2011

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA

Los problemas ambientales del agua se deberá
enfrentar :

No sólo aplicando:

- normas,
- procedimientos administrativos
- aplicación tecnológica

Sino que es imprescindible,
desarrollar un proceso educativo
que oriente :

- al cambio de valores,
- a adquirir concepciones y actitudes de la humanidad con el medio ambiente.

Debe ser “transversal” al desarrollo cultural de la sociedad y, que busque soluciones de los problemas ambientales , cómo logra insertarse en el quehacer cotidiano de la población: Conseguir internalizar en el quehacer cultural de toda la sociedad.

La EA H₂O debe orientar:

- La formación de la sociedad para gestionar su recurso agua escaso y estratégico
- Desarrollar capacidades (afectivas + valorativa) individual y colectiva de relación entre el hombre y su recurso agua

OBJETIVOS DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA

Conciencia

Promover y sensibilizar en la sociedad una conciencia sobre la importancia del AGUA

Conocimiento

Promover la adquisición de conocimiento sobre el agua, sus problemas y formas de diseñar soluciones

Valores y actitudes

Promover el desarrollo de valores que comprometa la adquisición de actitudes positivas hacia el entorno y la sociedad

Destrezas

Promover las aptitudes necesarias para prevenir y diseñar soluciones a los problemas del agua

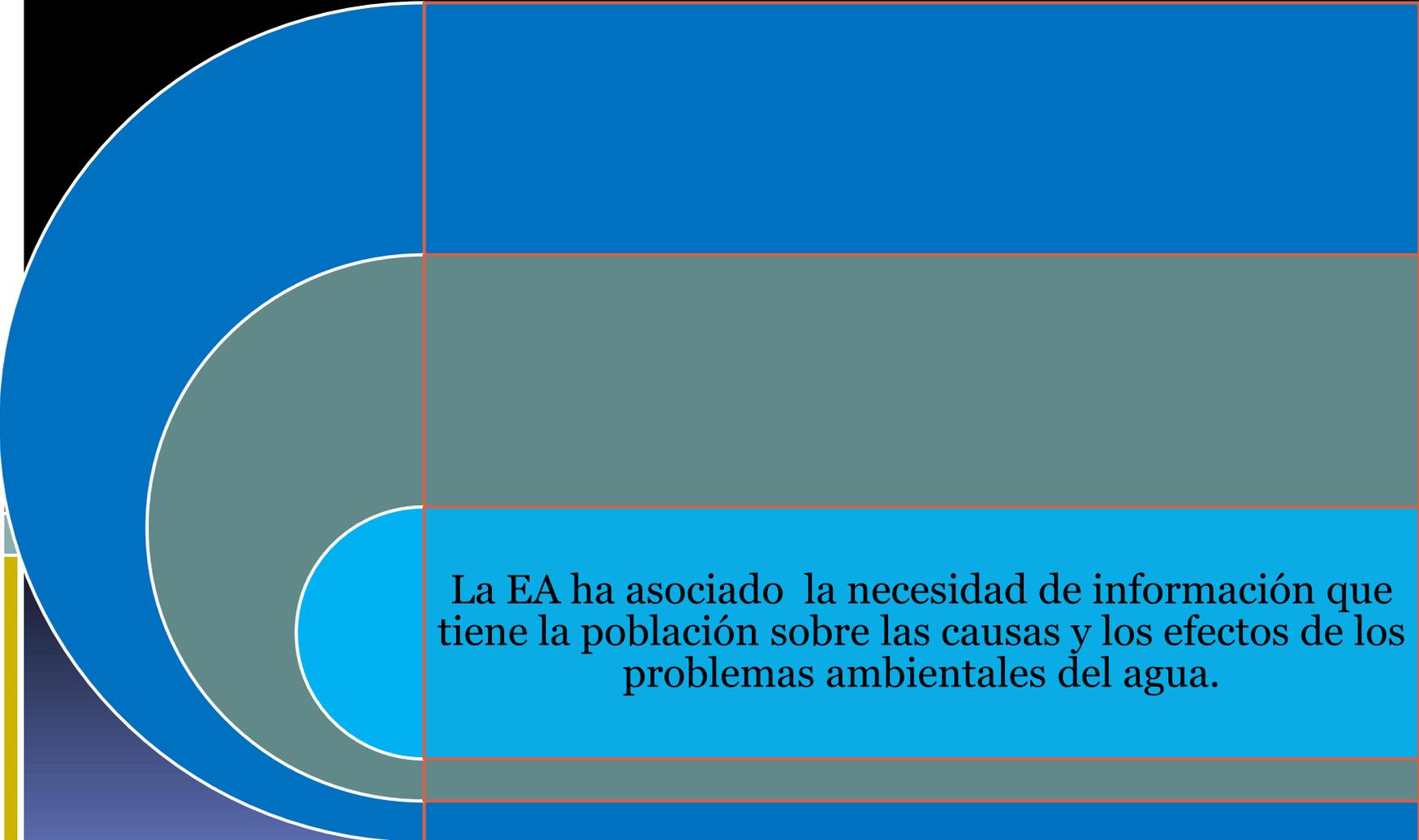
Participación

Incentivar la participación de la comunidad en todo el proceso de gestión del recurso hídrico

LA EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA



INFORMACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA VS EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA



La EA ha asociado la necesidad de información que tiene la población sobre las causas y los efectos de los problemas ambientales del agua.

INFORMACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA VS EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA

Esto condujo a creer que informar es “educar”, cercenando a la educación de su “carácter procesal” y de su alcance (históricamente reconocido) que va más allá de un simple traspaso de conocimientos (lo cognitivo) o de información.

La EA ha asociado la necesidad de información que tiene la población sobre las causas y los efectos de los problemas ambientales del agua.

INFORMACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA

VS

EDUCACIÓN AMBIENTAL DEL AGUA

Particularmente, la educación ambiental considera la información como un elemento integrante de un modelo educacional, siempre y cuando sus elementos **afectivos, valóricos y aptitudinales** sean considerados en igualdad de importancia.

Esto condujo a creer que informar es “educar”, cercenando a la educación de su “carácter procesal” y de su alcance (históricamente reconocido) que va más allá de un simple traspaso de conocimientos (lo cognitivo) o de información.

La EA ha asociado la necesidad de información que tiene la población sobre las causas y los efectos de los problemas ambientales del agua.

¿Cómo desarrollar nuevas actitudes, valores y aptitudes para gestión del agua?

Aplicar una metodología de EA H₂O, que contribuya al **descubrimiento y la acción.**

- Contacto con la realidad

Esta **consideración presupone que el descubrir es un proceso permanente.**

- Observación y análisis continuo

Donde **docente y estudiante**, tienen las mismas posibilidades descubrir su entorno y se educan ambientalmente.

- Participación de la comunidad educativa

Interés en el trabajo y resultado grupales

Se desarrolla actitud **observadora, investigadora, crítica, que permite y alienta la acción constructiva e innovadora** en relación a la comprensión y solución de los problemas de la gestión del recurso hídrico

¿Por qué nuevas actitudes, valores y aptitudes? Porque, el agua es componente esencial de los seres vivos

Seres humanos

- 65 -75% de su peso corporal (embrión 97%)
- Nos permite respirar cuando los pulmones están permanentemente húmedos
- Componente de las lagrimas, lubrica y limpia nuestros ojos
- Forma parte de la saliva, humedece la lengua para sentir sabores de los alimentos
- Al transpirar (sudor) eliminamos sustancias tóxicas (disueltas en agua) de nuestro organismo (proceso de evaporación) y a la vez regula la temperatura corporal

Los animales

- 60 a 90% de su peso esta formado de agua
- Medusa del mar tiene 99%
- Algunos insectos 40%
- Peces 65-80%
- Procesos similares a los que efectúa en los seres humanos

Los Vegetales

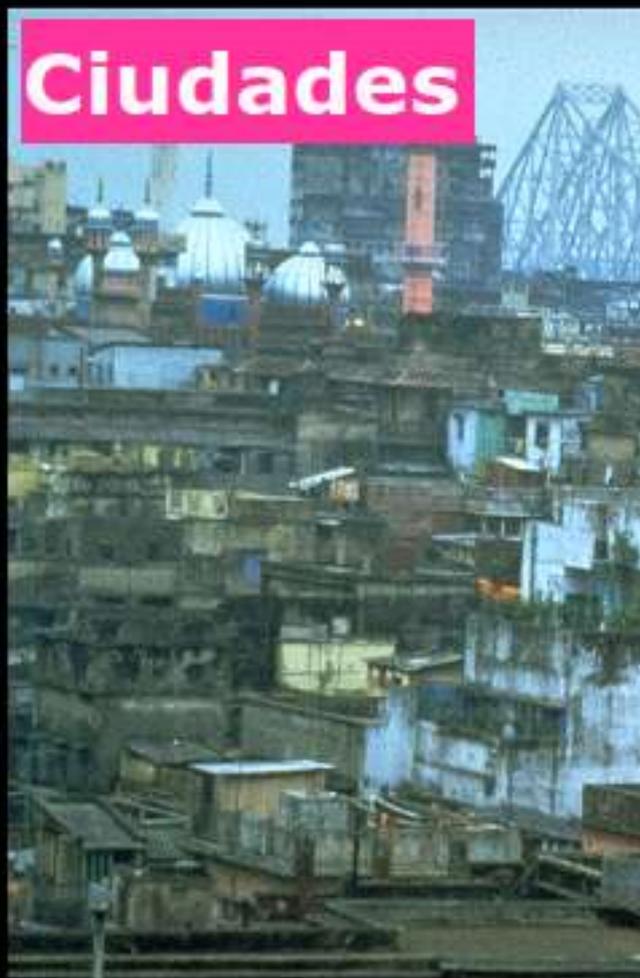
- Contienen hasta 95% de agua
- Árbol en crecimiento 50% y un Árbol leñoso 75%
- Planta acuática y Tomate 95%
- Melón 98%, Manzana 85%
- Papa 80%

El agua para ...



**Ambitos
Rurales**

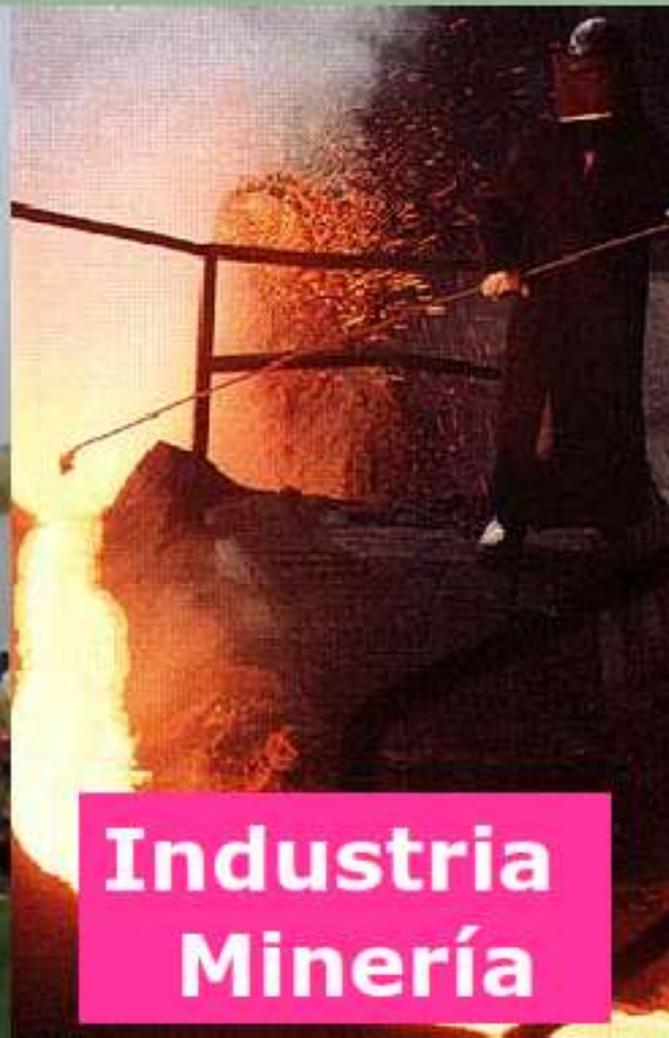
Ciudades



Riego



El agua para ...



El agua para ...

Biodiversidad



**Formas de
Vida**

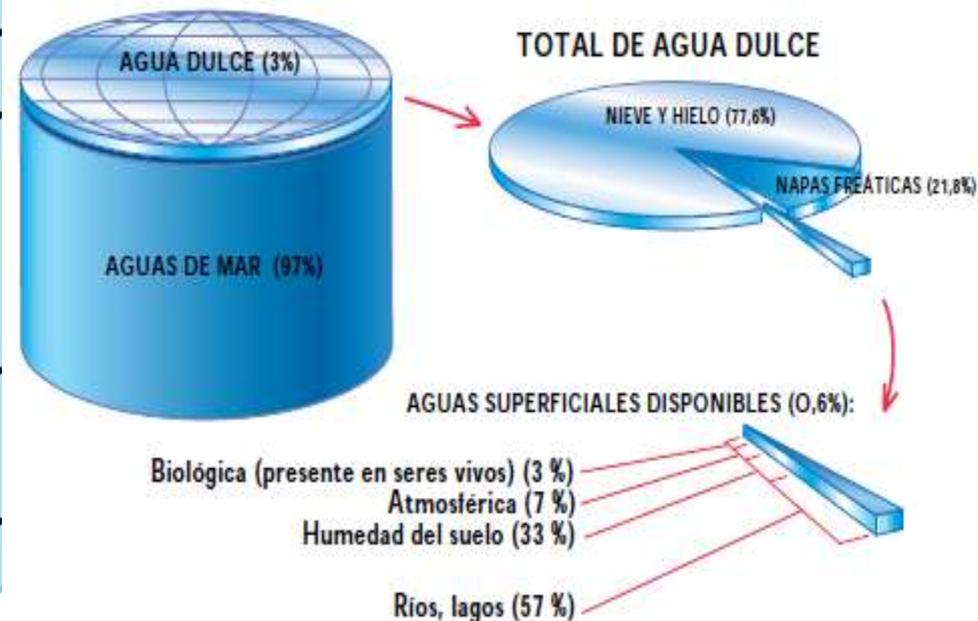
Las ciudades no solo toman los recursos de las cuencas, si no que forman parte de este sistema y dependen directamente de él.



Presencia de agua en la tierra

TIPOS DE AGUA	DONDE SE ENCUENTRAN	VOLUMEN (en km ³)	PORCENTAJE DEL TOTAL
AGUA SALADA	EN OCEANOS Y MARES	1.350.000.000	97,27
AGUA DULCE	SOBRE LOS CONTINENTES (AGUAS SUPERFICIALES: RIOS, LAGOS, LAGUNAS, ...), Y BAJO ELLOS (NAPAS O AGUAS SUBTERRANEAS), HUMEDAD DEL SUELO.	8.637.250	0,62
HIELO Y NIEVE (AGUA DULCE)	EN GLACIARES DE LOS CASQUETES POLARES Y CUMBRES DE ALTAS MONTAÑAS.	29.200.000	2,10
VAPOR DE AGUA	EN LA ATMOSFERA	14.000	0,001

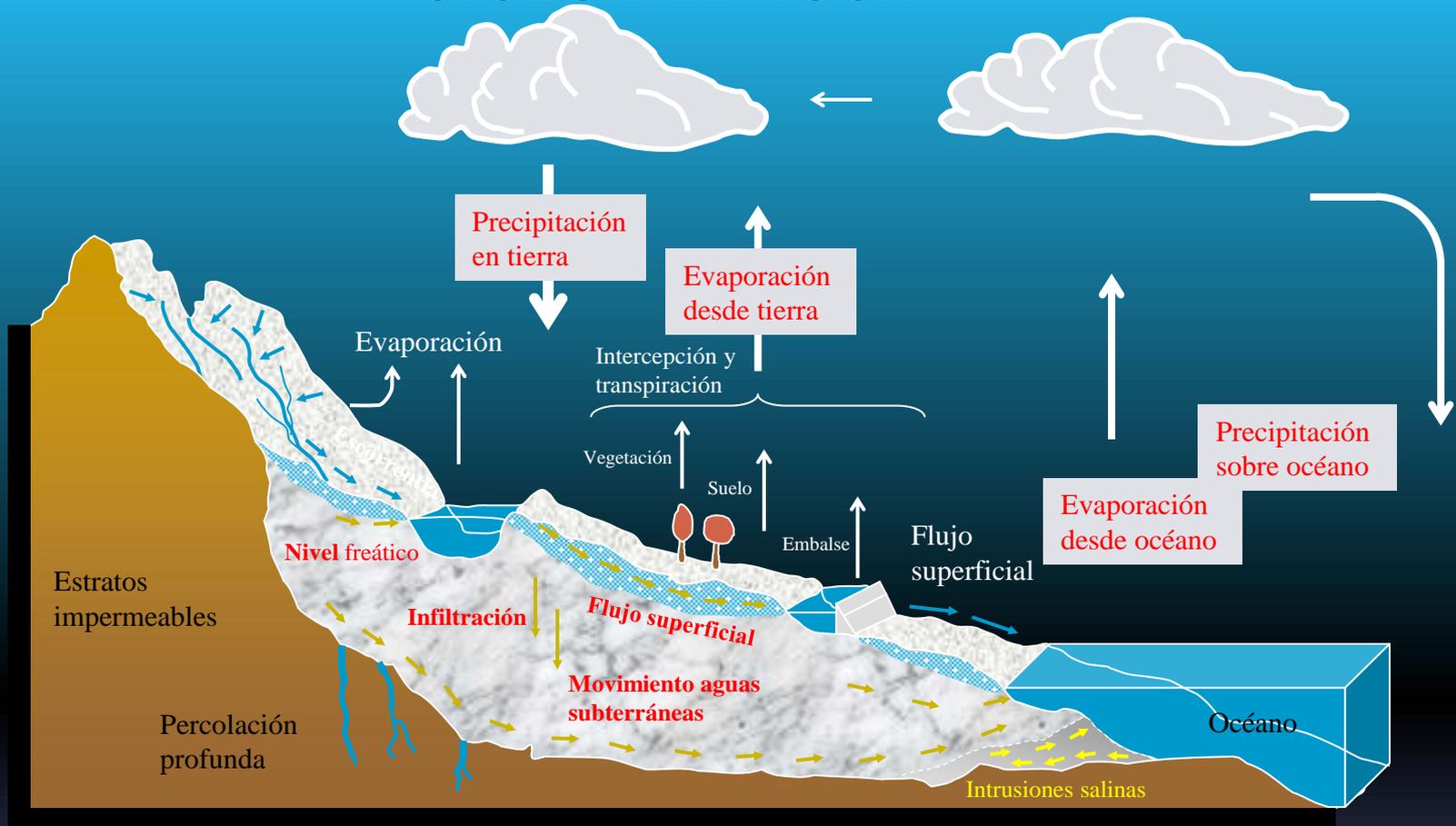
TOTAL DE AGUA EN EL PLANETA



Nota: (1 km³ = 1.000.000.000 m³ = 1 billón de litros)

Es importante mantener el ciclo hidrológico

CICLO DEL AGUA



Entonces; es necesario educar para su conservación y protección

**"We forget that the life cycle
and the water cycle are one."** – Jacques Cousteau

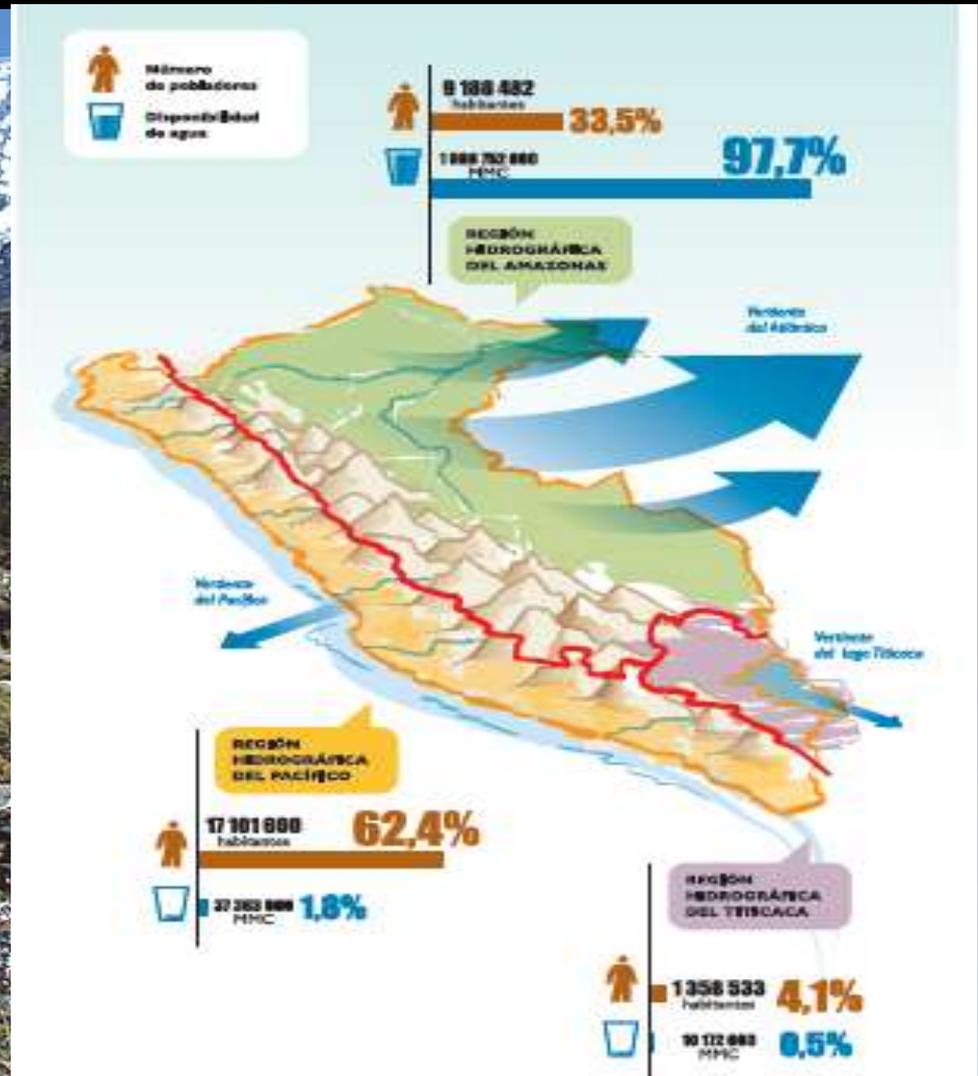


Y cuánto tenemos de AGUA (H₂O)

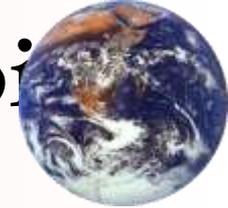
Sólo 0,5% para uso

3,815 km³ anuales

136,000 m³ por persona/año



Impactos potenciales por el Cambio Climático



Potential global impacts

Temperatures



Health



Agriculture



Forests



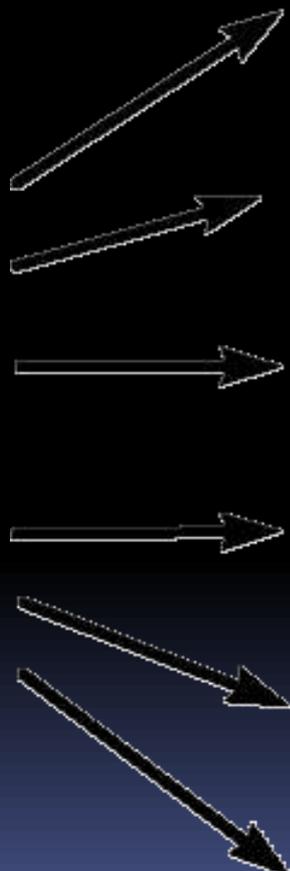
Fresh water (H₂O)



Coastal areas

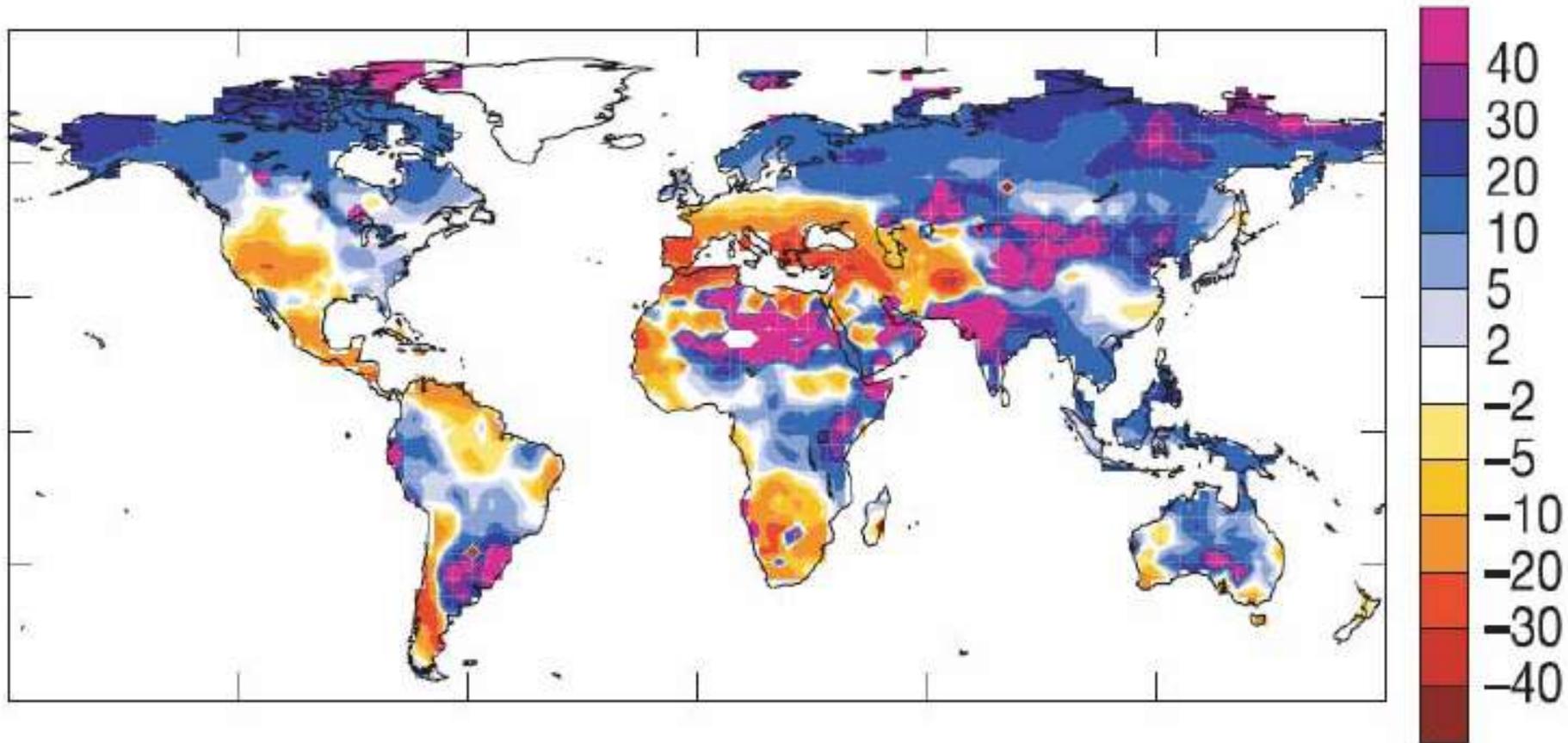


Biodiversity



Cambios en el escurrimiento al año 2050 - en %

a



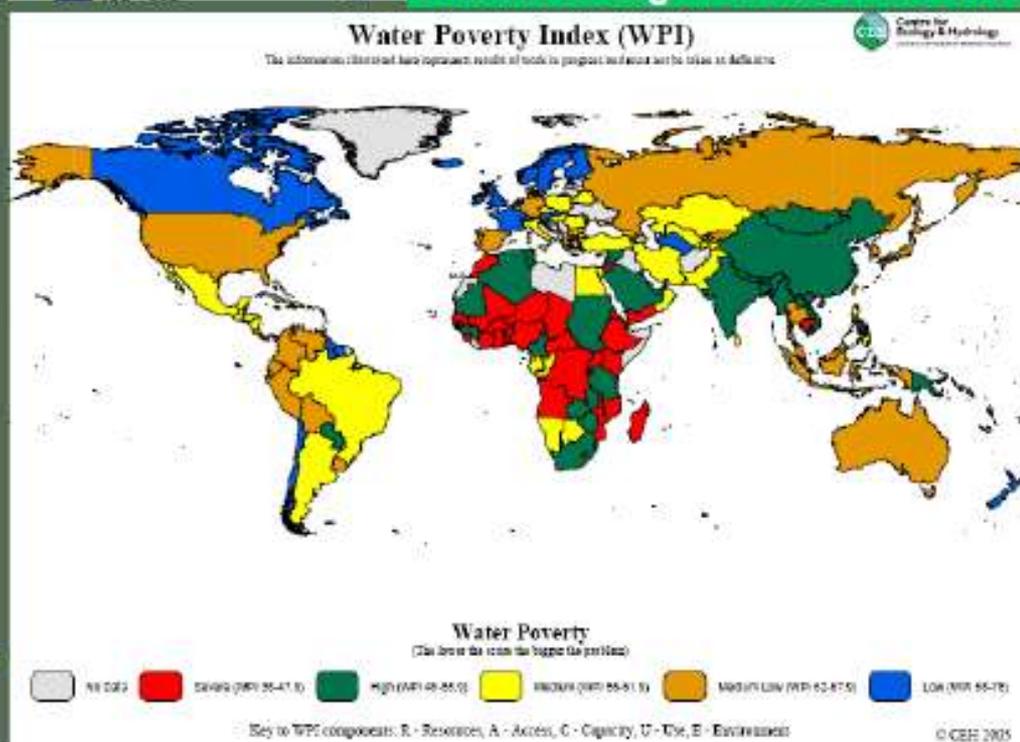
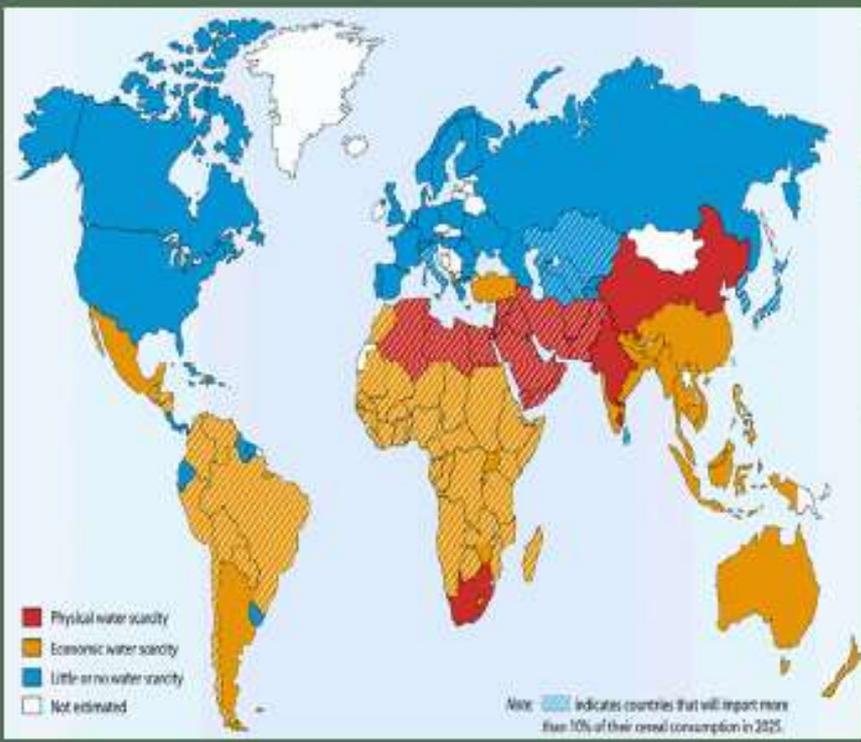
- Se proyecta que varias cuencas "alimentarias" del mundo serán más secas.
- A nivel global habrá más precipitaciones
- Las altas temperaturas tenderán a reducirse
- Algunas importantes áreas serán más secas (Mediterráneo, Sur de Sur America, Norte de Brasil, Oeste de Sur Africa)

El futuro del agua no es promisorio si seguimos actuando como hasta ahora...

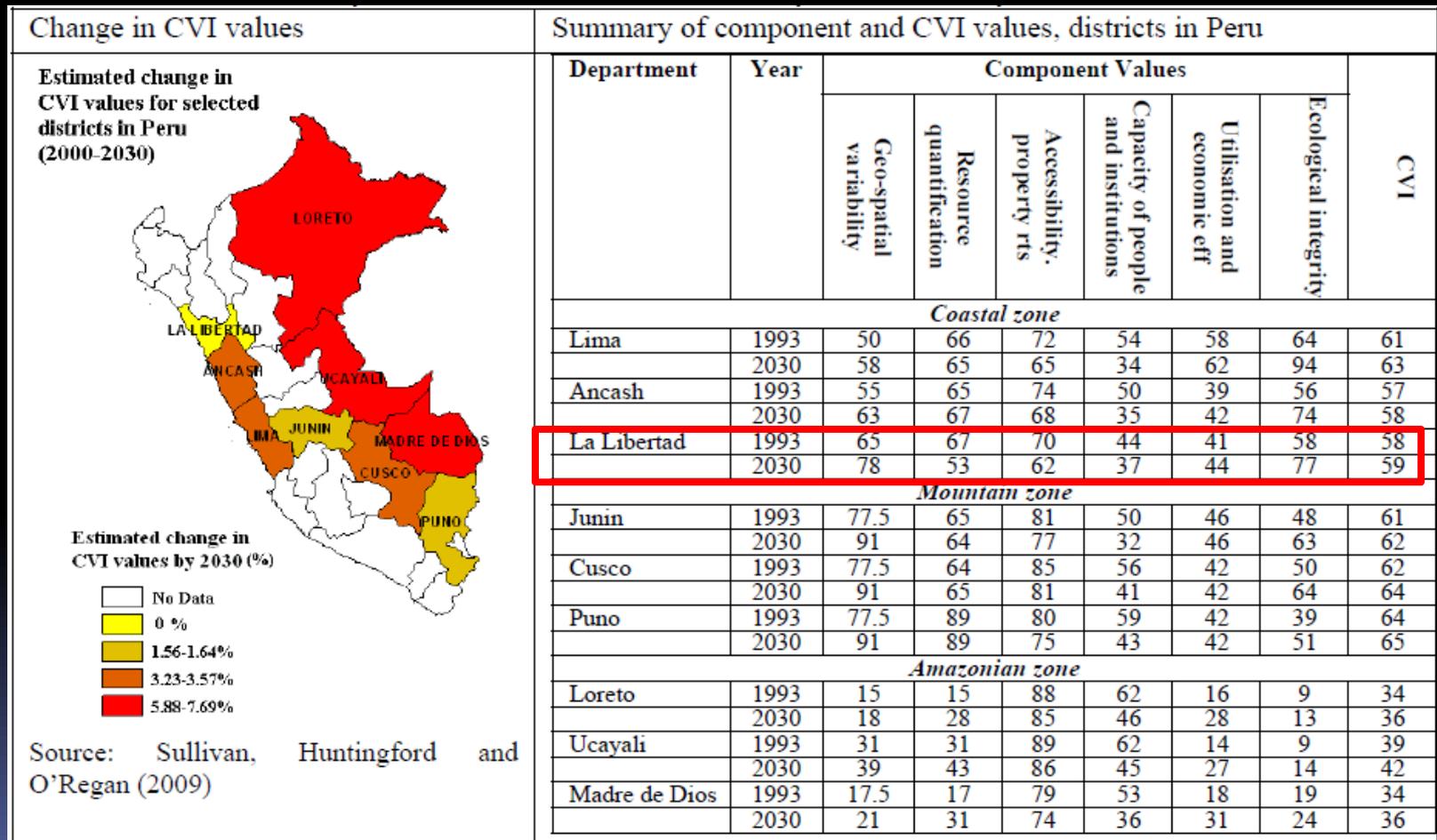
Muertes por agua contaminada y carencia de servicios sanitarios



Fuente: J. Saghir Water Week 2007



Recurso agua, cambio climático y vulnerabilidad humana: Perú-La Libertad

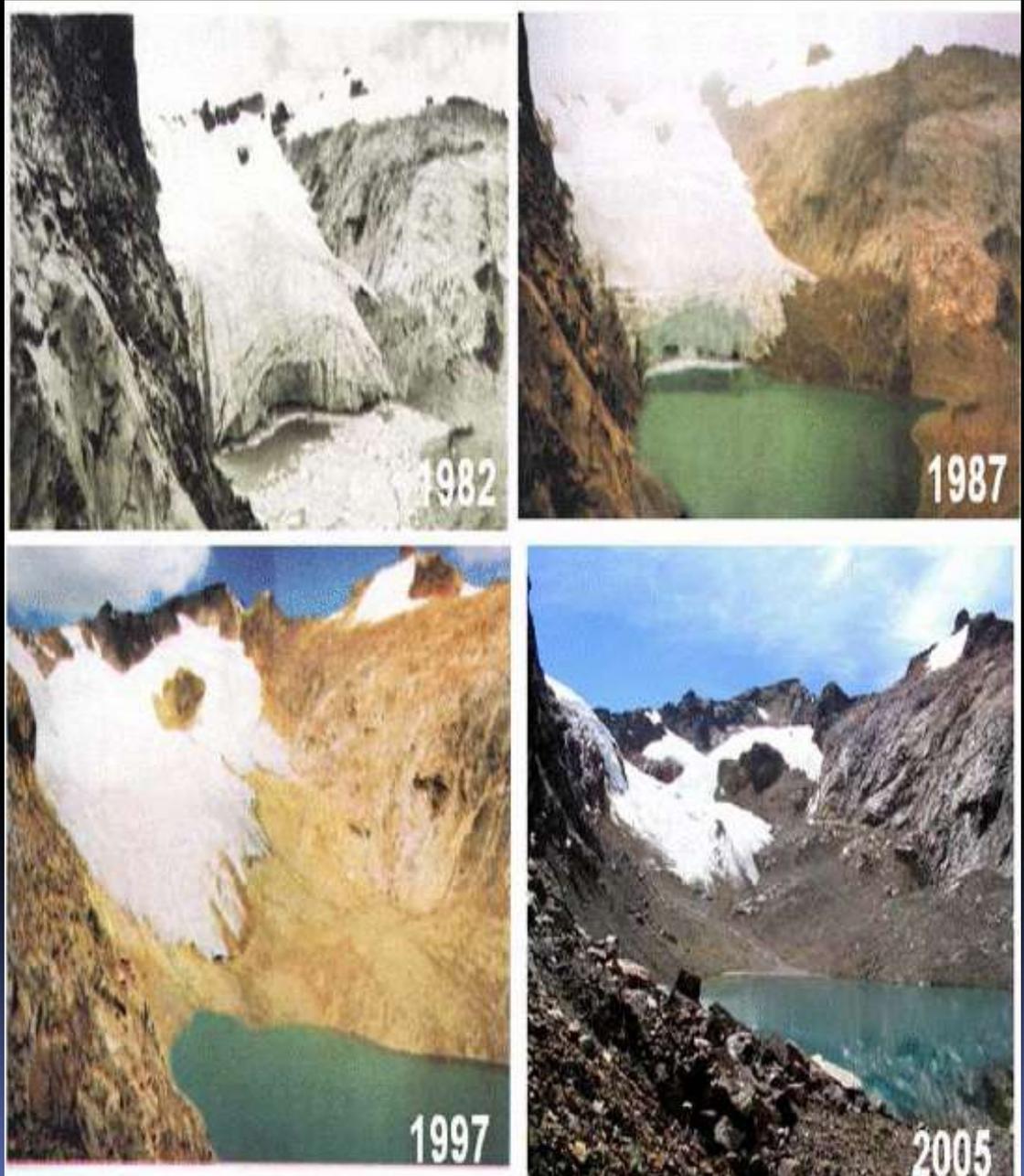




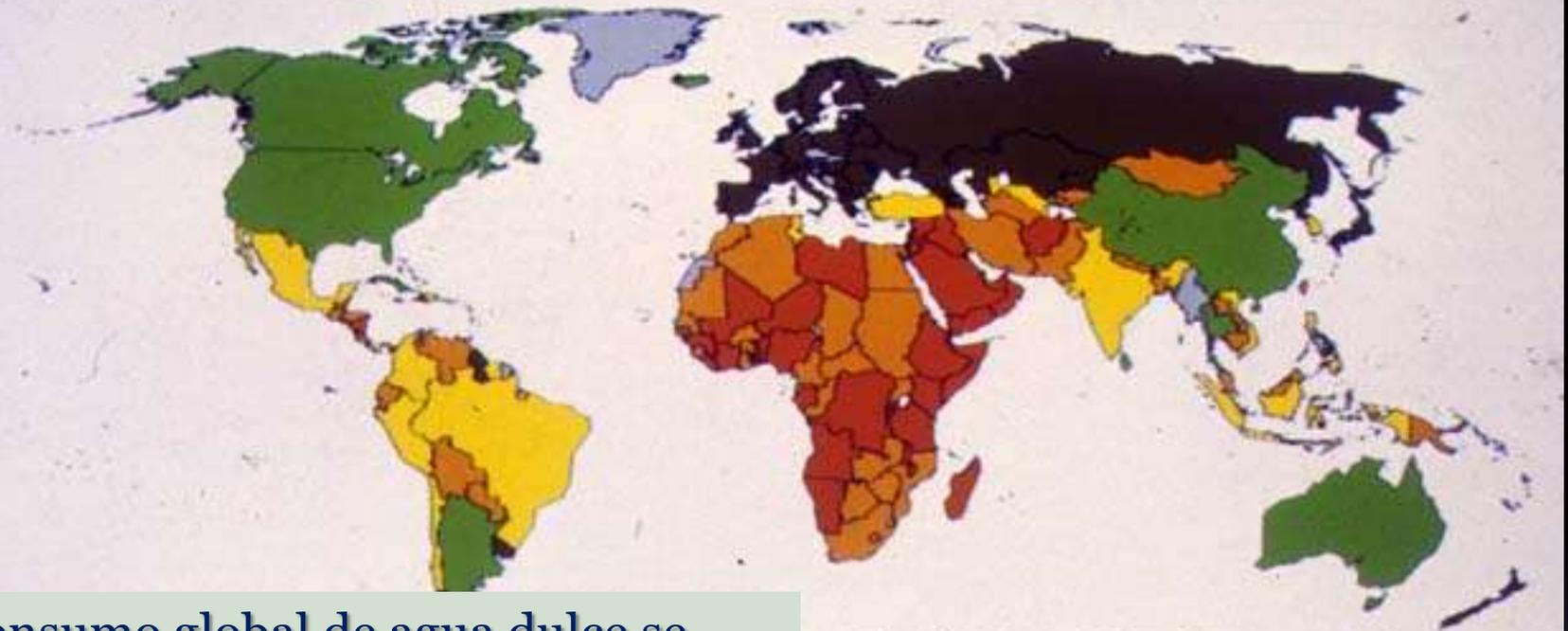


- **RETROCESO
DEL GLACIAR
YANAMAREY
CORDILLERA BLANCA**

- 70% área
- 21% perdida
- EN GENERAL PERU ha perdido el 22 % de la superficie glaciar en los últimos 35 años



Tasa de Crecimiento Poblacional



% de Cambio Promedio Anual



El consumo global de agua dulce se multiplicó por 6 entre 1900 y 1995 mientras que la población Mundial se multiplicó por 3 (¿Incremento de consumo por derroche o por crecimiento poblacional?).

Por la explotación del petróleo, especialmente en la Amazonía peruana.

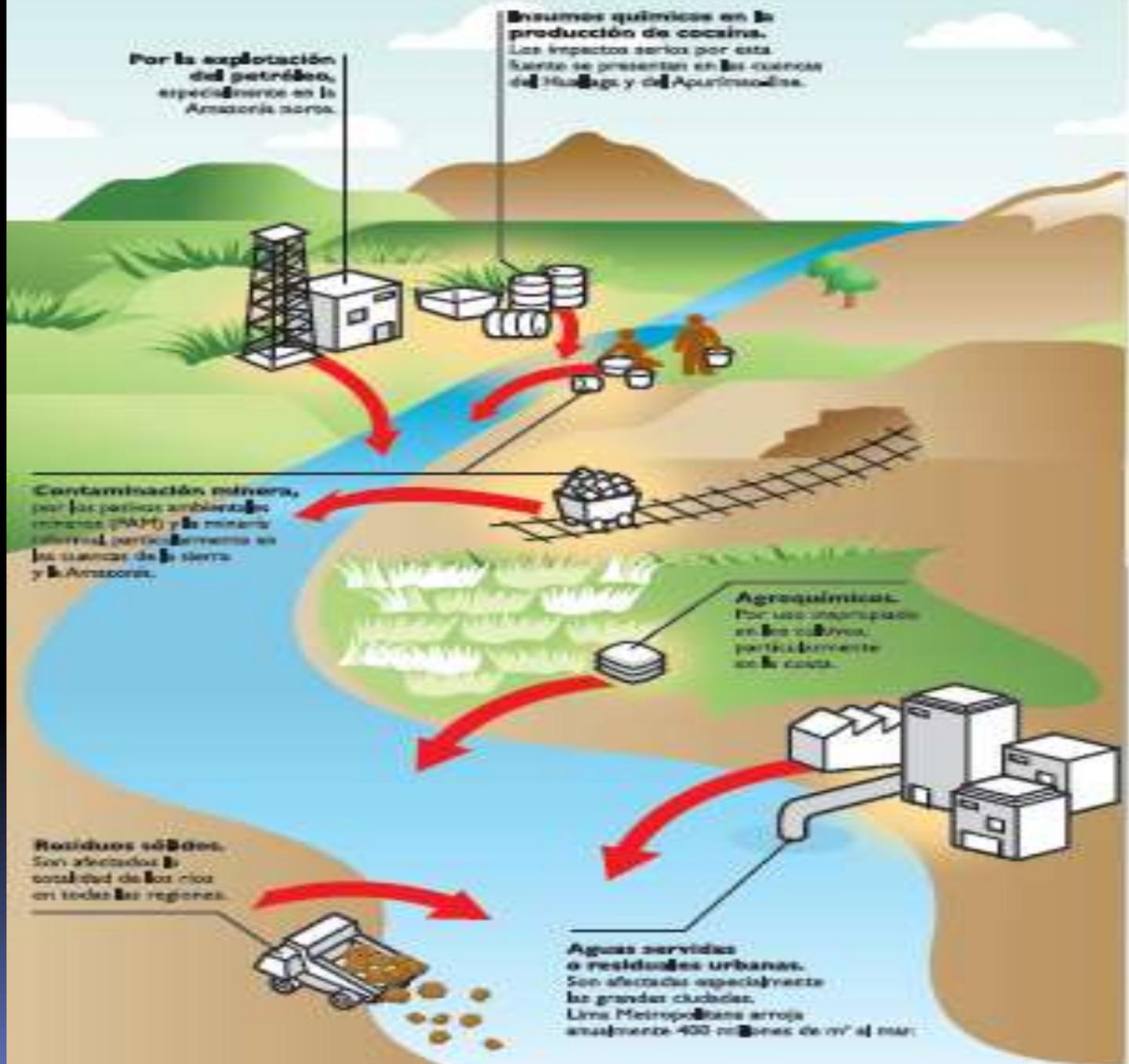
Residuos químicos en la producción de cocaína. Los impactos serios por esta fuente se presentan en las cuencas del Huallaga y del Apurímac.

Contaminación minera, por las prácticas ambientales erróneas (PAAE) y la minería informal, particularmente en las cuencas de la sierra y la Amazonía.

Agroquímicos. Por uso indiscriminado en los cultivos, particularmente en la costa.

Residuos sólidos. Son afectados la totalidad de los ríos en todas las regiones.

Agua servidas o residuos urbanos. Son afectados especialmente las grandes ciudades. Lima Metropolitana arroja anualmente 400 millones de m³ al mar.



Acceso al agua y saneamiento en el Perú

- Insuficiente cobertura de servicios;
- Mala calidad de la prestación de servicios que pone en riesgo la salud de la población;
- Deficiente sostenibilidad de los sistemas construidos;
- Tarifas que no permiten cubrir los costos de inversión, operación y mantenimiento de los servicios;
- Debilidad institucional y financiera; y
- Recursos humanos en exceso, poco calificados y con alta rotación.

Datos de agua y saneamiento		Urbano (74% de la población)	Rural (26% de la población)	Total
Agua potable	Definición amplia	89%	65%	83%
	Conexiones domiciliarias	82%	39%	71%
Saneamiento	Definición amplia	74%	32%	63%
	Alcantarillado	67%	7%	52%

Fuente: Programa de Monitoreo Conjunto OMS/UNICEF(JMP/2006). Datos de agua y saneamiento basados en "Desigualdades en el acceso, uso y gasto con el agua potable en América Latina y el Caribe: Perú.

Los episodios de escasez de agua son cada vez más frecuentes, particularmente en áreas “vulnerables” (zonas Andinas, ciudades en el litoral del pacífico, etc.)

22.03.06



Una niña de la comarca de El Cerro de San Juan de Cinco Pinos, Chinandega, disfruta del vital líquido.

Las cifras de un planeta con sed

6,240 millones de habitantes y 21% sin agua

- ▶ Sólo el 3% del total existente en el planeta es apto para el consumo humano
- ▶ En México hay zonas donde a falta de agua, los niños beben sólo Coca Cola

FRANCESC RELEA
MÉXICO / EL PAÍS

na e India se agotan a ritmo acelerado por los riegos intensivos —hasta el 70% de toda la tierra de cultivo en China, por ejemplo—. La disminución de las reservas de agua potable, especialmente en el superpoblado Tercer Mundo, es el mejor caldo de cultivo para las epidemias.

Más de dos millones de personas mueren al año por consumo de aguas contaminadas. En algunas zonas de la industria maquiladora mexicana, en la frontera con EE.UU., el agua es tan escasa que los niños beben Coca-Cola. The

América Latina tiene 30% de agua dulce

Grandes ríos, mucha demanda. Por los grandes ríos de América Latina discurre el 30% del agua superficial de la Tierra. Sin embargo, dos tercios partes del continente americano son áridas y semiáridas. Una cuarta parte de la población de América Latina y el Caribe vive en zonas donde la demanda de agua supera su capacidad de recuperación.

Más agricultura que saneamiento

Tercer Mundo, señala James Kunstler en el libro *The Long Emergency*.

Y la energía, ¿qué?

La crisis del agua puede tener efectos dramáticos en la generación energética. Un estudio de un consorcio de agencias e institutos estadounidenses, pronostica que en la primera mitad de este siglo el nivel de las reservas del río Colorado disminuirá en una tercera parte. Eso significará un corte del 40% en la generación hidroeléctrica.

Cuando existen brechas sociales

Servicios que ofrece el Estado para lograr el desarrollo de la sociedad.

Educación



Jóvenes de 12 a 16 años que no asisten a secundaria

Salud



Déficit de médicos por cada 10 mil habitantes

Identidad



Población menor de 18 años que no cuenta con partida de nacimiento

población de 18 a más que no cuenta con DNI

Salubridad



Viviendas que no cuentan con agua y desagüe

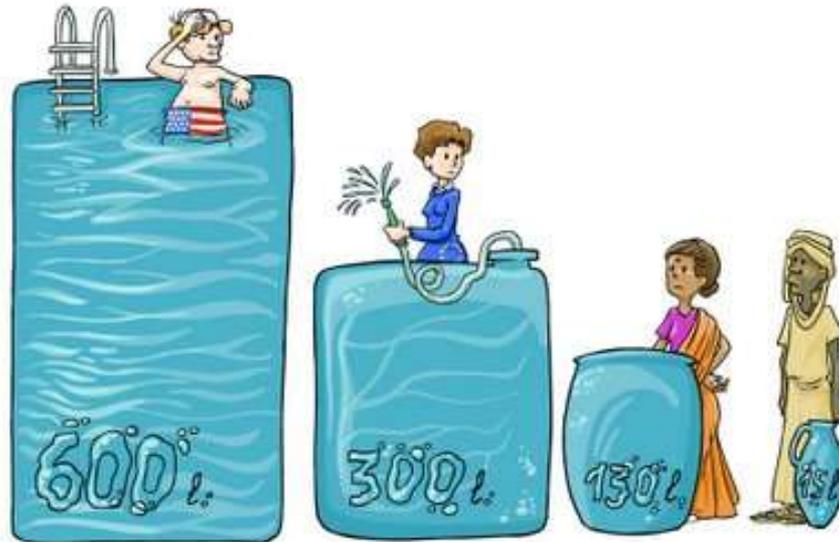
Electrificación



Viviendas que no cuentan con electricidad

Brechas que impiden que la sociedad alcance los servicios que ofrece el Estado para su desarrollo.

Educación



Electrificación



Contaminación del Agua



Vertimiento de
aguas servidas



Vertimiento de
basura y
desmote



Vertimiento de
Relaves
mineros



Vertimiento de productos
químicos y desechos
industriales

Aguas servidas domesticas e industriales no tratadas (40%)

Rev Peru Med Exp Salud Pública. 2008; 25(1): 144-48

COMUNICACIÓN CORTA

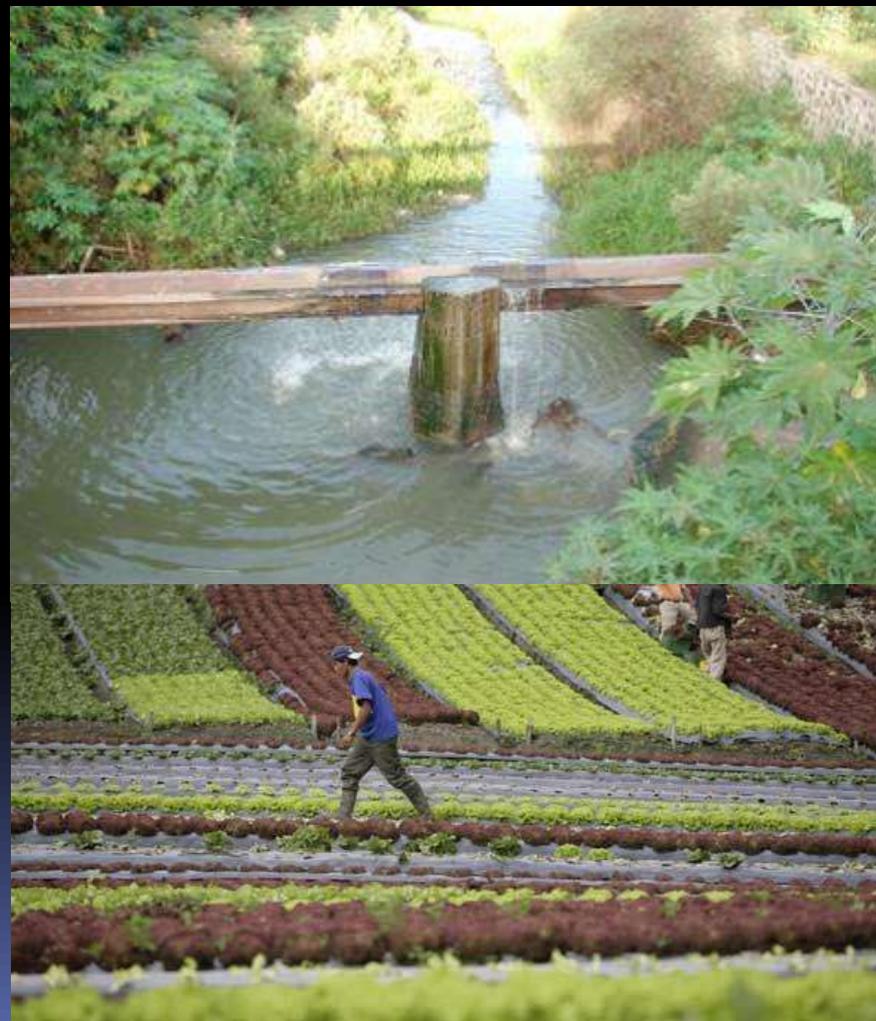
DETECCIÓN DE PARÁSITOS INTESTINALES EN AGUA Y ALIMENTOS DE TRUJILLO, PERÚ

Gregorio Pérez-Cordón^{1,2}, María J. Rosales^{1,2}, Renzo A. Valdez^{2,3},
Franklin Vargas-Vásquez^{2,4}, Ofelia Cordova^{1,2}

RESUMEN

Detectamos distintas especies de parásitos intestinales, tanto protozoos como helmintos, presentes en muestras de agua provenientes de acequias y pozos (*Giardia lamblia*, *Blastocystis hominis*, *Entamoeba coli*, *Cyrtospora cayetanensis*, *Cryptosporidium* spp. y *Ballantidium coli*), así como en alimentos crudos y cocidos (*Giardia lamblia*, *Cyrtospora cayetanensis*, *Endolimax nana*, *Iodamoeba butschlii* y *Blastocystis hominis*, *Fasciola hepatica* y *Ascaris lumbricoides*) recolectadas en varios distritos de la provincia de Trujillo, Perú.

Palabras clave: Abastecimiento de agua; Parasitología de los alimentos; Contaminación de los alimentos; Agua potable (fuente: DeCS/BREME).



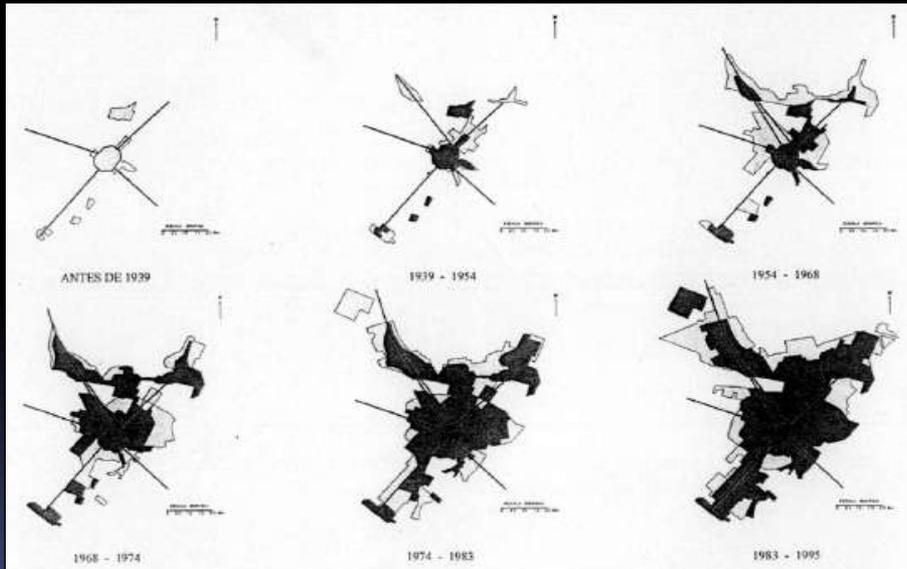
Población urbana de Trujillo

- ✓ Al 2007, la provincia tuvo **811 979 habitantes** (INEI, 2007).
- ✓ **97.6%** de la población es urbana
- ✓ La densidad poblacional es de **8534 hab/km²**.

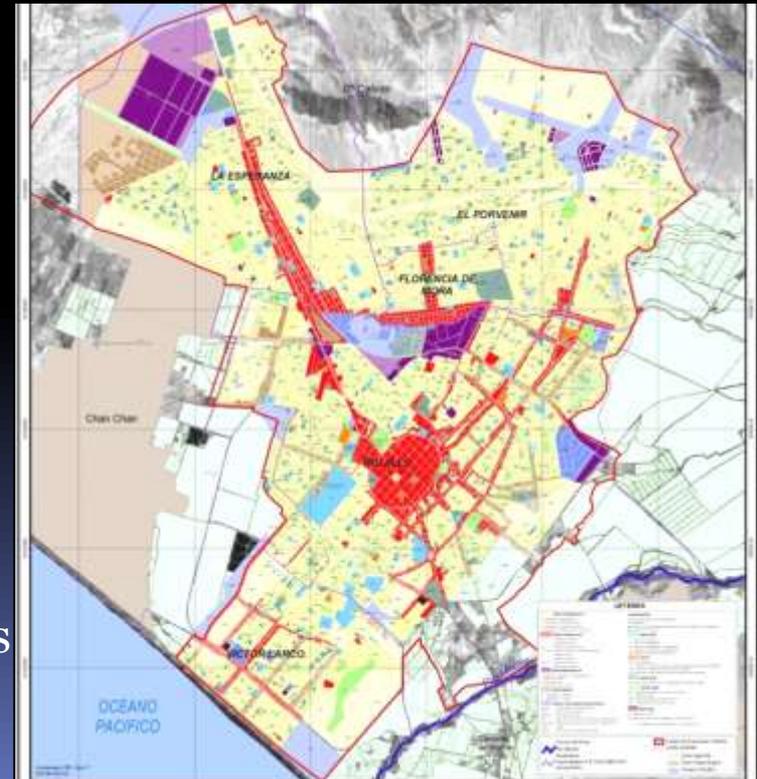


Expansión urbana de Trujillo

- ✓ Entre 1915 y 1956 la ciudad alcanzó 830 ha, creció a razón de **15 ha/año**;
- ✓ Del 1956 a 1965 se incrementa en 400 ha, a razón de **45 ha/año**,
- ✓ Año 2008 el continuo urbano de Trujillo alcanzó una extensión de **7 209 ha**, (PLANDEMETRU, 2005; PAMT, 2007).



Crecimiento de Trujillo Metropolitano por etapas cronológicas, 1939-1995.(Rosner, 1999)



Expansión urbana de trujillo

- ✓ **Expansión urbana explosiva 307%** se registró las décadas del 60 y 90, la misma que marcó el crecimiento urbano horizontal, ocasionando el cambio de uso del suelo agrícola a ocupación urbana de 125 ha por año.



ESTADO RECURSO AGUA DE TRUJILLO

- Río Moche principal fuente, sin embargo esta contaminada, **descargas más de 269 millones de m³ de agua**, contaminada con relaves mineros en la cabecera de la cuenca, y en la parte baja por efluentes industriales, agroindustriales, componentes de fertilizantes y pesticidas de los campos agrícolas (ALA, 2010) y por aguas residuales domésticas e industriales.
- El **40% de la producción de agua se pierde** en el sistema de conducción y distribución.

- 450 Km de colectores (50% del sistema) se encuentra obsoletos y sub-dimensionados, producto del incremento de la densidad poblacional.
- El sistema de alcantarillado, al no existir una adecuada planificación del desarrollo urbano, las industrias quedaron integradas dentro de los espacios residenciales, los que descargan efluentes industriales (no doméstica) que afectan la calidad de los desagües y las redes, y posterior ineficiente sistema de tratamiento de aguas servidas (SEDALIB, 2010)

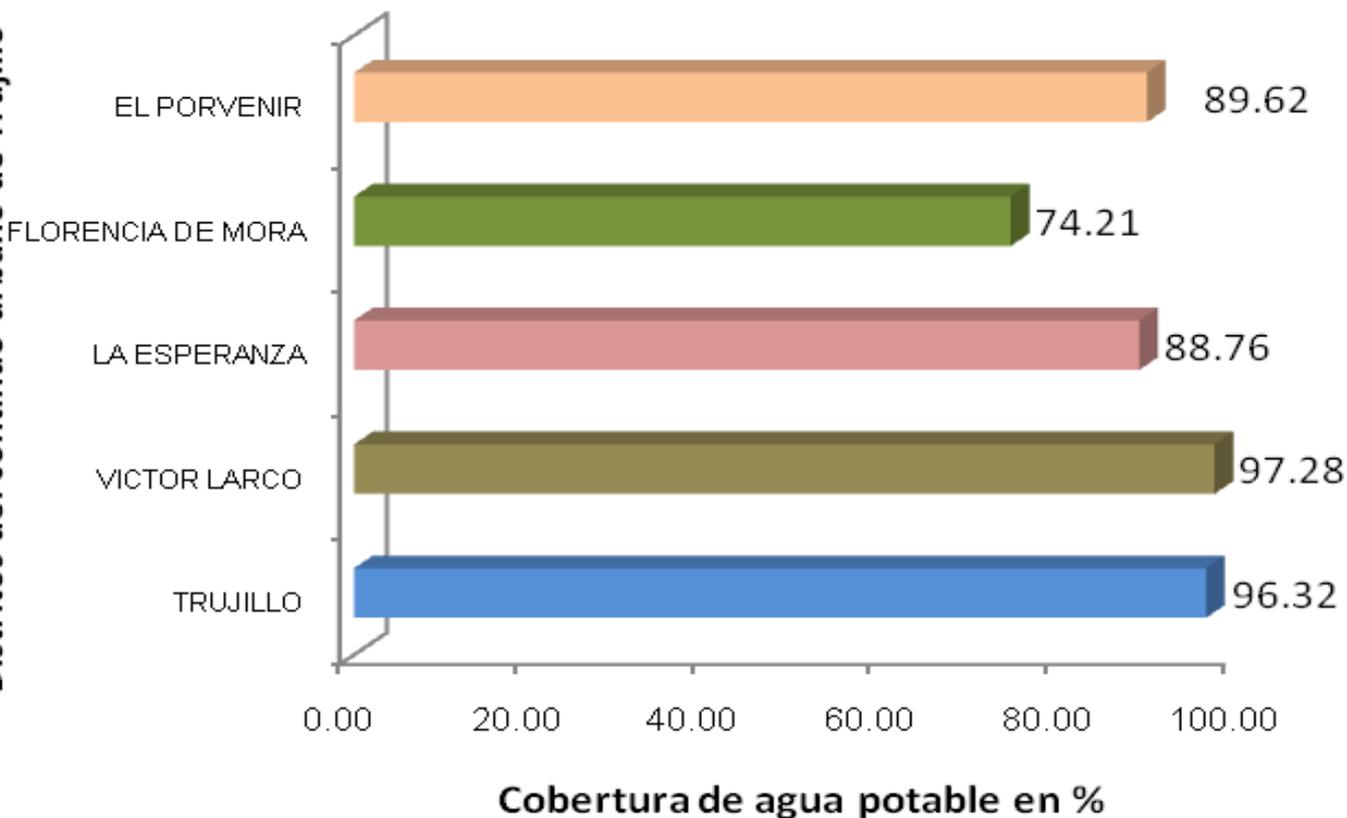
Incremento de agua potable por fuente (m³ /año) del 2002 al 2009

Producción de Agua Potable por Fuente en MMC		Total Acumulado 2002-2009	%
TRUJILLO	SUBTERRANEA	10,51	43,19
	SUPERFICIAL	13,82	56,81
LA ESPERANZA	SUBTERRANEA	0,00	0,00
	SUPERFICIAL	5,62	100,00
VICTOR LARCO	SUBTERRANEA	3,29	100,00
	SUPERFICIAL	0,00	0,00
EL PORVENIR	SUBTERRANEA	0,348	7,72
	SUPERFICIAL	4,16	92,28
FLORENCIA DE MORA	SUBTERRANEA	0,00	0,00
	SUPERFICIAL	1,828	100,00

Fuente. SEDALIB S.A., 2009.

Cobertura del servicio de agua por distritos

Distritos del continuo urbano de Trujillo



Cobertura y costo

El continuo urbano de Trujillo:
81,58% tiene agua dentro de la vivienda, S/.2,5 por m³
el 5,2% fuera de la vivienda (quintas) S/. 1,8 por m³ y
1,7% se abastece a través de pilas de agua.

Los pobladores de los distritos que no cubren su cobertura consumen agua de cisternas a un alto costo (S/.25 por m³) y de mala calidad con contenidos de parásitos *B. hominis*, *G. lamblia*, *Cryptosporidium*, *C. cayetanensis* y bacterias de *E. coli*, (Pérez-Cordón et al, 2008).

La producción per cápita de agua es de 0,204 m³ /hab/día y el consumo per cápita es de 0,114 m³ /hab/día (SUNASS, 2006; PNUD, 2006), con una **pérdida del 44%** de agua en los sistemas de conducción y distribución.

Tratamiento de agua residual

En el año 2009 se recolectaron 15,28 MMC y solo se trató 10,55 MMC, que representa aproximadamente el 69%, la diferencia se va al mar, a canales de riego utilizándose en algunos casos para cultivos de tallo corto



Relación de dependencia:

AGUA → SaludAlimento

Sin agua no hay vida

- *Consumo con uso eficiente 160 lppd (American Water Works Association Reserarch)*
- *Mediante ahorro total 90 lppd*
- *Necesidades vitales e higiene: 80 lppd (OMS)*
- *Uso rural: 200 lppd, urbano: 300 lppd (MINAE, Costa Rica)*



Gestión del agua en TRUJILLO-SEDALIB

Trujillo

Producción	m3/año	45,930,888	
Agua subterránea	m3/año	21,214,601	46%
Agua superficial (Chavimochic, Moche)	m3/año	24,716,287	54%
Volumen facturado	m3/año	25,464,181	55%
Producción per cápita	litros/hab/día	204	100%
Consumo per cápita	litros/hab/día	114	56%
Perdida	litros/hab/día	91	44%
Fuente: SUNASS (2006), PNUD (2006)			

Tiempo de servicio - acceso

	Conexiones efectivas	Promedio horas	S/.n.s./m3	Tratamiento de agua residual
Trujillo	122,311	7.4	1.83	74%
Region Norte	419,913	12.2	1.50	58%
Perú	2,364,640	17.1	1.42	28%
Fuente: SUNASS (2006), PNUD (2006)				

Riesgos de salud pública:

CONTAMINACIÓN DE AGUA Y AIRE DE LA INDUSTRIA PRODUCE DAÑOS:

- neurológicos,
- renales,
- gastroenterológicos,
- neumonológicos,
- oftalmológicos,
- dermatológicos,
- cánceres,
- malformaciones, etc,

QUITANDO EXPECTATIVA DE VIDA

- Muere 27.000 pers./día
- 7.000.000 pers./año en el mundo.
- 30% mortalidad infantil tiene origen por agua no segura
- Agua potable salva más vidas que las vacunas (80% muertes, ONU)

Agua → Economía (agricultura, energía, industrias)

Uso Agrícola 85.6 %

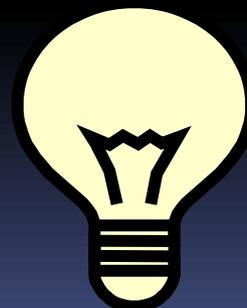


Uso Industrial

6.1 %



Minero
1.1%



65% Energía esfuente hidroel
Se Incrementa 4% demanda
(energía limpia)

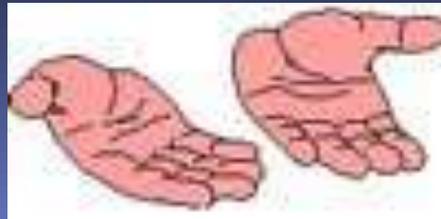
Agua → Educación (acceso niños y mujeres)

- Zona rural con acceso al agua → mujeres y niños tienen mayor oportunidad de ir a la escuela.
- Madres con mejores niveles de educación → buenas prácticas de uso de agua
- Acceso agua potable → niños sanos, sin parásitos, no anémico (menor tasa de repitencia y deserción escolar)



Agua → Religión y valores

- Ezequiel 36:25. Esparciré sobre vosotros agua limpia, y seréis limpiados de todas vuestras inmundicias; (suciedades).
- Éxodo 23:25. Más a Jehová vuestro Dios serviréis, y él bendecirá tu pan y tus aguas; y yo quitaré toda enfermedad de en medio de ti.
- Salmos 1:3. Será como árbol plantado junto a corrientes de agua, que da su fruto en su tiempo, y su hoja no cae; y todo lo que hace prosperará.
- San Juan 4:14. más el que bebiere del agua que yo le daré, no tendrá sed jamás; si no que el agua que yo le daré será en él una fuente de agua que salte para vida eterna (sostenibilidad).



Agua → Mercados financieros

- El agua interesa más que el petróleo a los grandes inversores:
- 89 billones de litros de agua embotellada se comercia en el mundo (negocio del siglo)
- Producción de 1.5 millones de tn de plástico
- 'Hay sólo una dirección para los precios del agua en la actualidad: HACIA ARRIBA'.





1 m³ agua = S/. 1.8 agua potable (SEDALIB)
 1/2 lt agua embotellada = S/. 1.0 precio de mercado

1 m³ agua embotellada = S/. 2,000 n.s.
 1 m³ agua potable = S/. 1.8 n.s.

$2000/1.8 = 555.5556 * 100\% = 111,111\%$ se incrementó su valor



CONSUMO PER CÁPITA DE AGUA EMBOTELLADA

DATOS MUNDIALES DEL 2014



MEDIA MUNDIAL 25,4 LITROS

El agua embotellada es al menos **250** veces más cara que el agua potable de grifo

Un litro de agua de grifo vale **0,001** EUROS EN ESPAÑA

Un litro de agua embotellada vale **0,25** EUROS EN ESPAÑA

EN ESPAÑA **70,21%** de la producción está emvasada en recipientes de más de dos litros

**“Cuida bien el agua: No te la regalaron tus padres,
la tomas prestada de tus hijos”**



