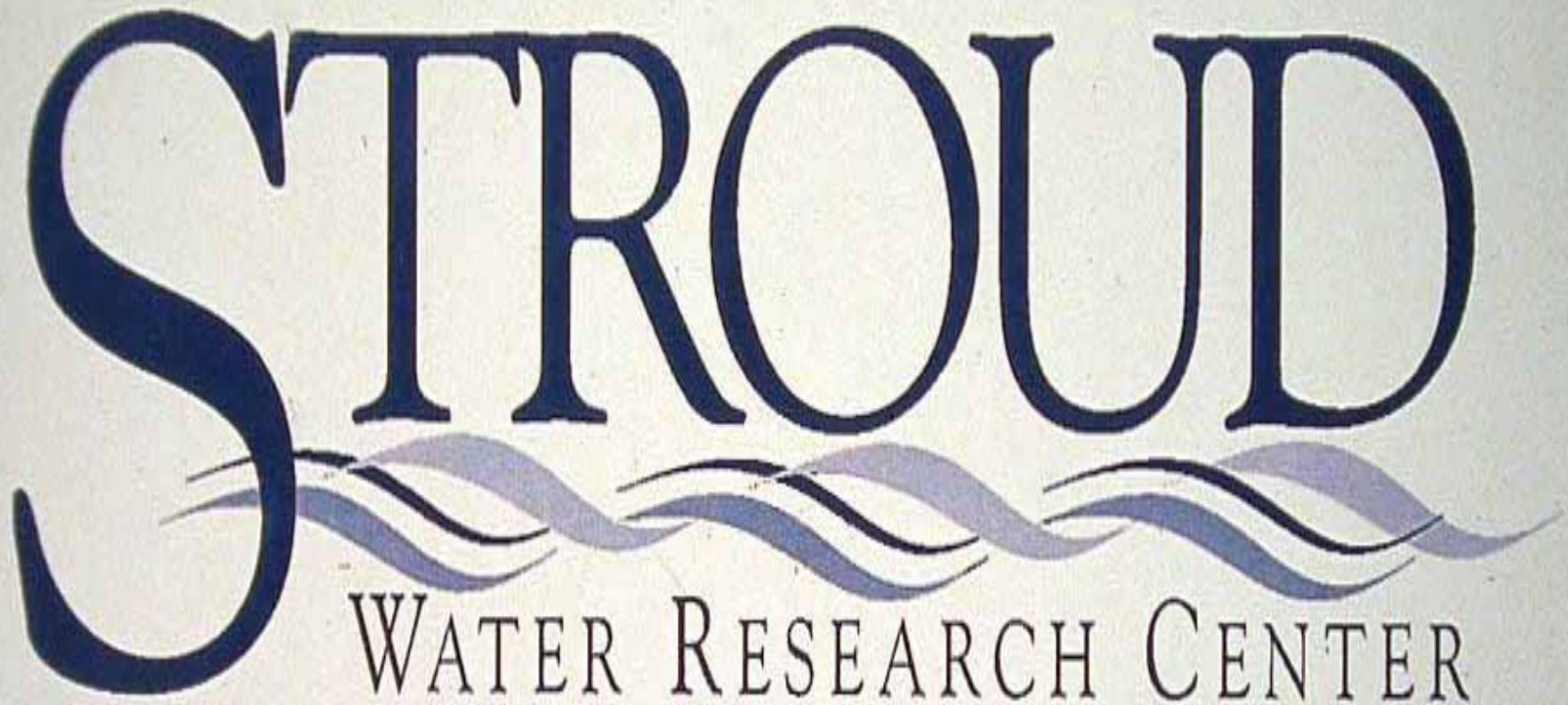
WWW.STROUDCENTER.ORG



Sweeney@stroudcenter.org

Bienvenido

a

un taller sobre agua dulce y la ecología de las quebradas y los ríos de la Peninsula de Osa

Disculpe el mal español

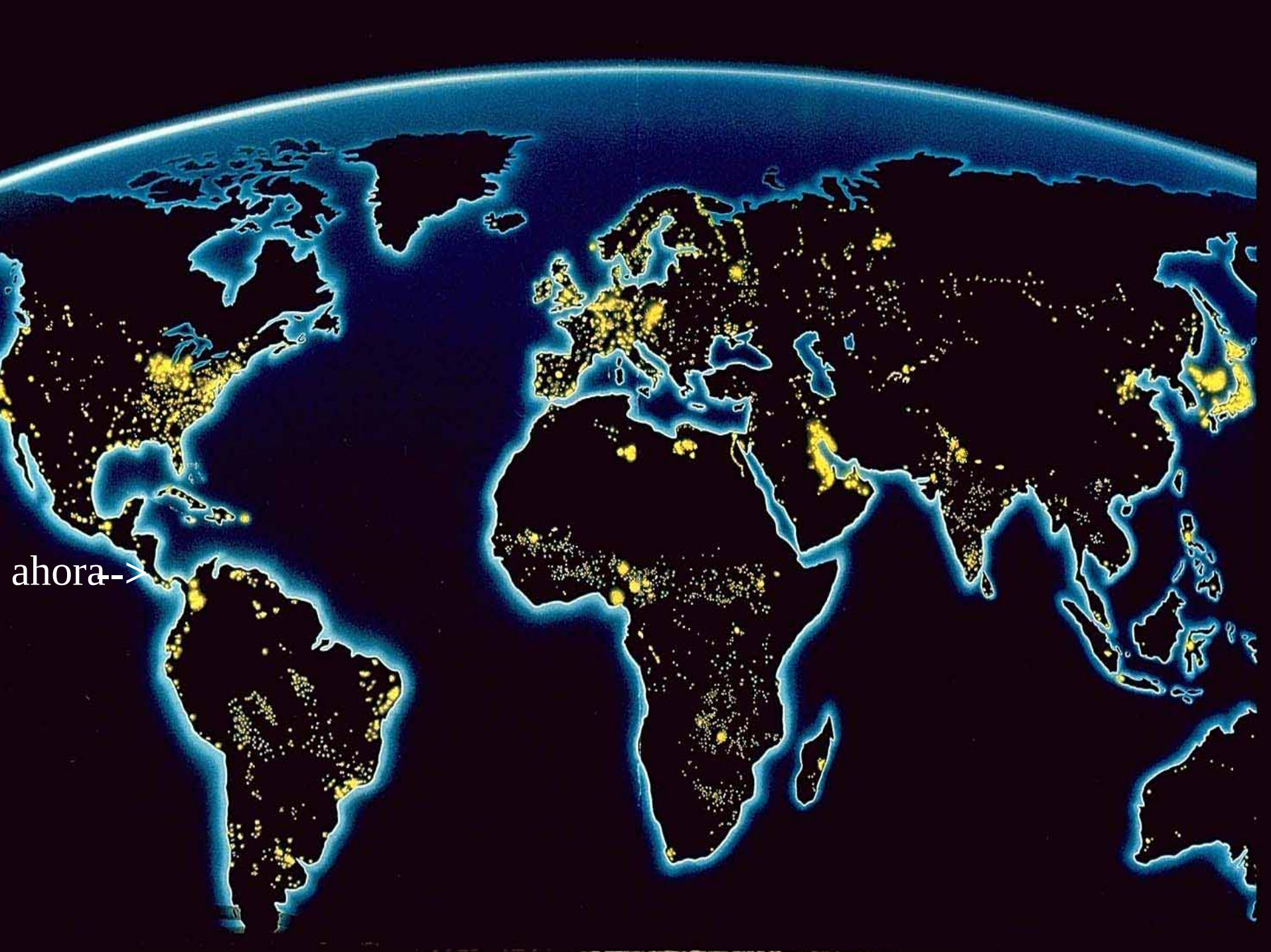
y

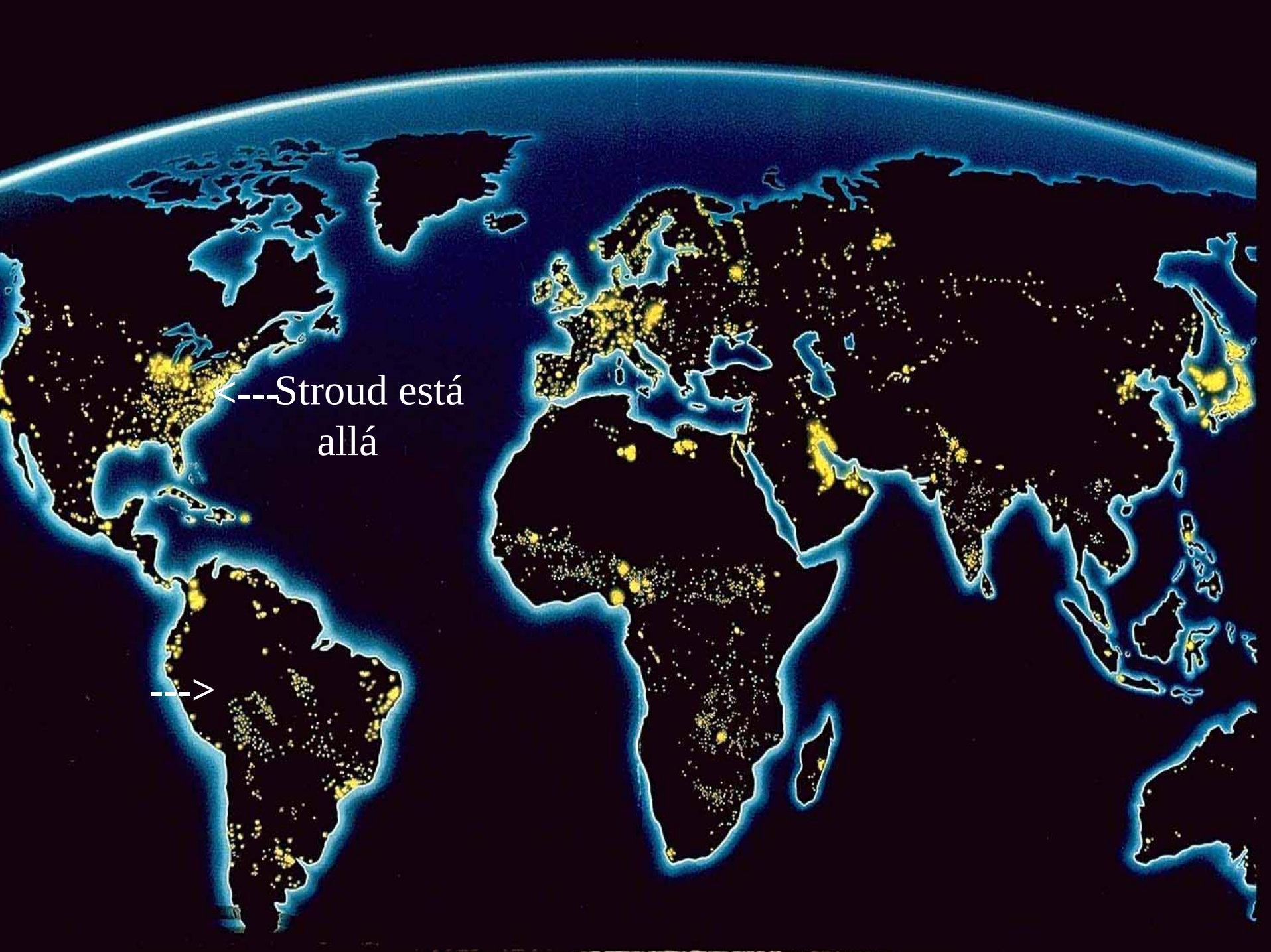
el acento muy fuerte del gringo!

Sus Instructores y asistentes

Nombre	Institución
Bern Sweeney	Centro De Investigación De Agua Stroud (Stroud)
Wills Flowers	Universidad de la Florida A&M
Kristen Travers	Stroud
Rafa Morales	Stroud(Est Maritza Guanacaste)
Socorro Avila	Stroud(Osa/INBio)
Eida Fletes	Stroud(Osa/INBio)
Aida Bustamante	Amigos de la Osa

Centro de Investigacion de Agua Stroud


ahora-->


<---Stroud está allá
--->

Misión de Stroud

Promover el conocimiento y el manejo de los ecosistemas de las quebradas y de los ríos con la investigación y la educación

Rios Estudiados en el 2006

Rio Amazon, Brazil

Rio Madre de Dios, Peru (26)

Rio Tempisquito, Costa Rica (7)

Rios de la Peninsula Osa, Costa Rica (7)

Rios de Nueva York, EE.UU. NY (110)

Rio Mississippi, EE.UU. MO

Rio Savannah, EE.UU. GA

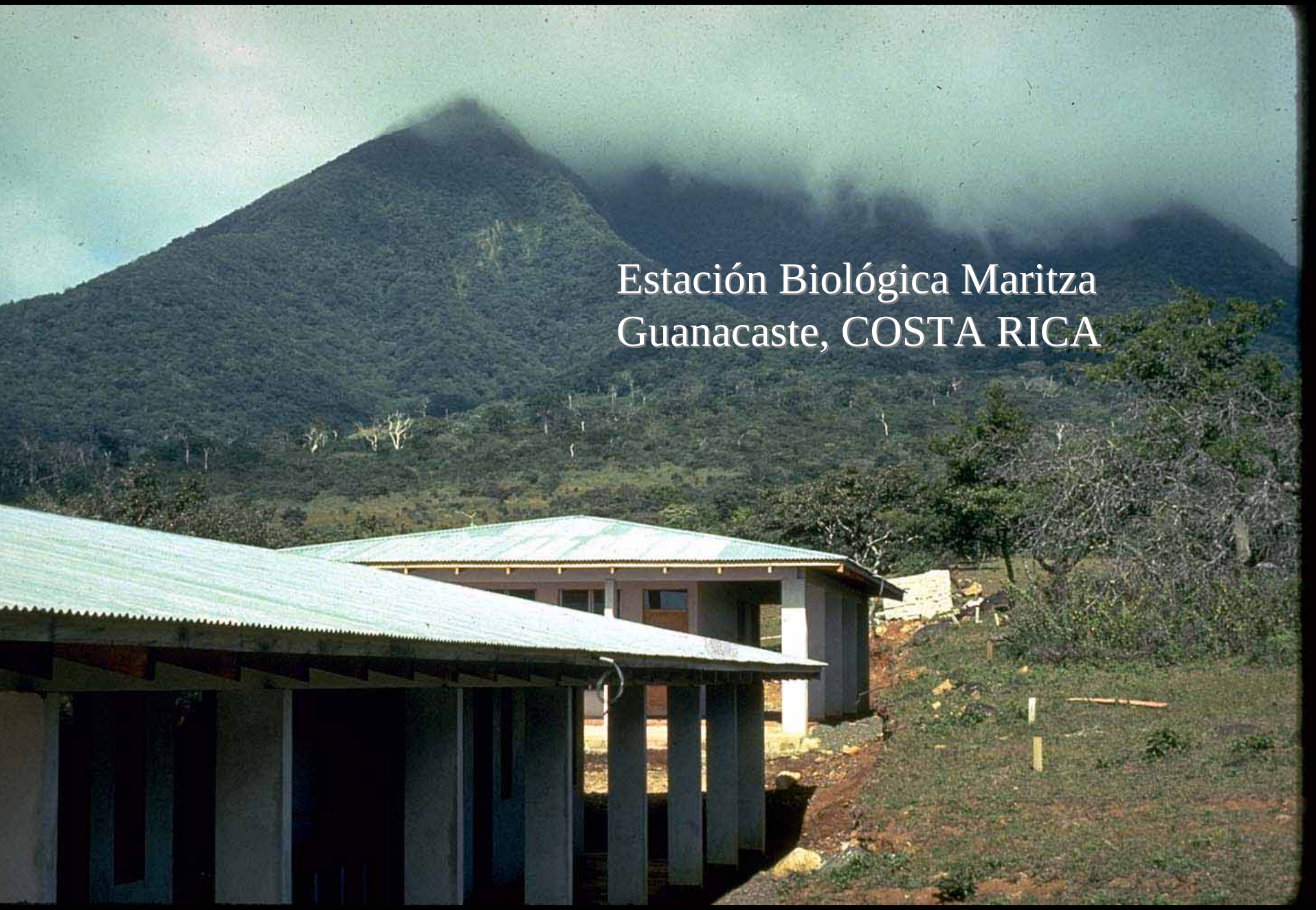
Rio Flint, EE.UU. GA

Rio Susquehanna, EE.UU. PA

Rio Schuylkill, EE.UU. PA (29)

Quebrada White Clay, EE.UU. PA (18)

Nicaragua
COSTA RICA
Atlantic
Ocean
Pacific
Ocean
Panama


Estación Biológica Maritza
Guanacaste, COSTA RICA

Hay muchas quebradas limpias en la Estación Maritza
¡Bebemos el agua de esta quebrada!

Rio Platanar, Quesada, Costa Rica

¿Por qué estudiamos los recursos de agua dulce en Costa Rica?

El agua dulce es el recurso natural más importante en este país

De hecho, ¡el agua dulce es el recurso natural más importante en el mundo!

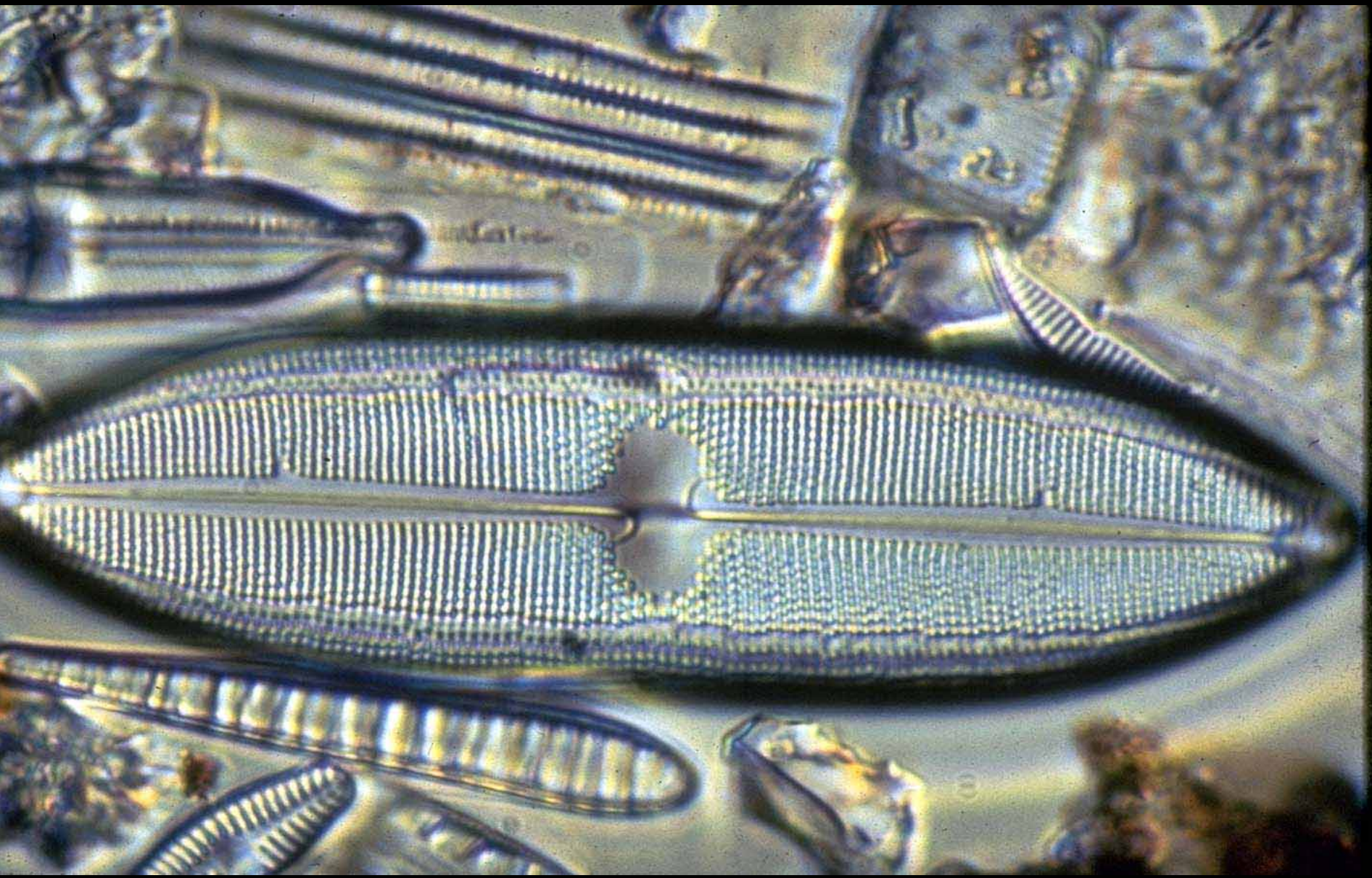
E.O. Wilson
“El Futuro de la Vida”

El agua dulce se ha convertido en “el elemento clave para el planeta Tierra”

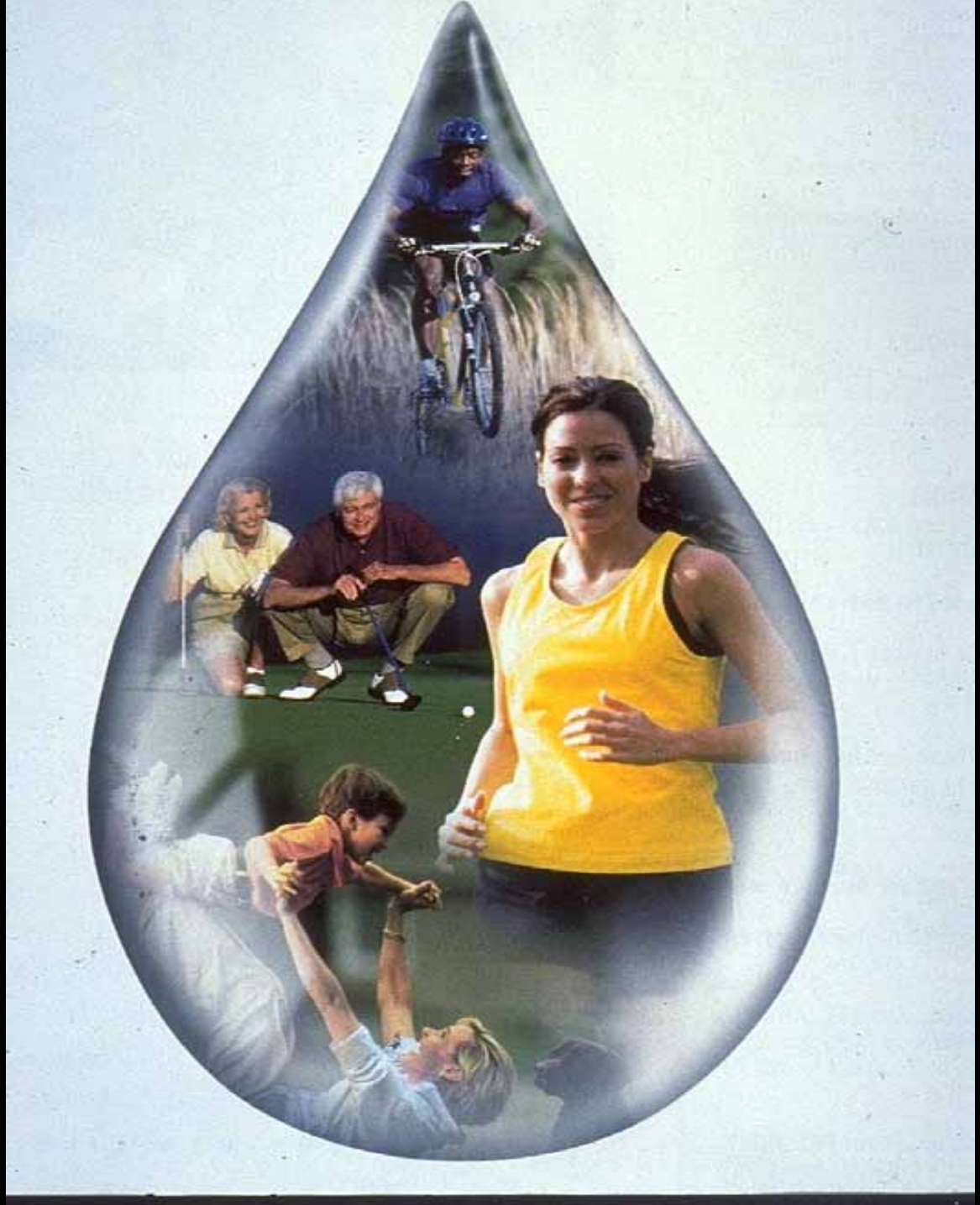
¿Por qué?

El agua es la sangre de vida de nuestras cuencas

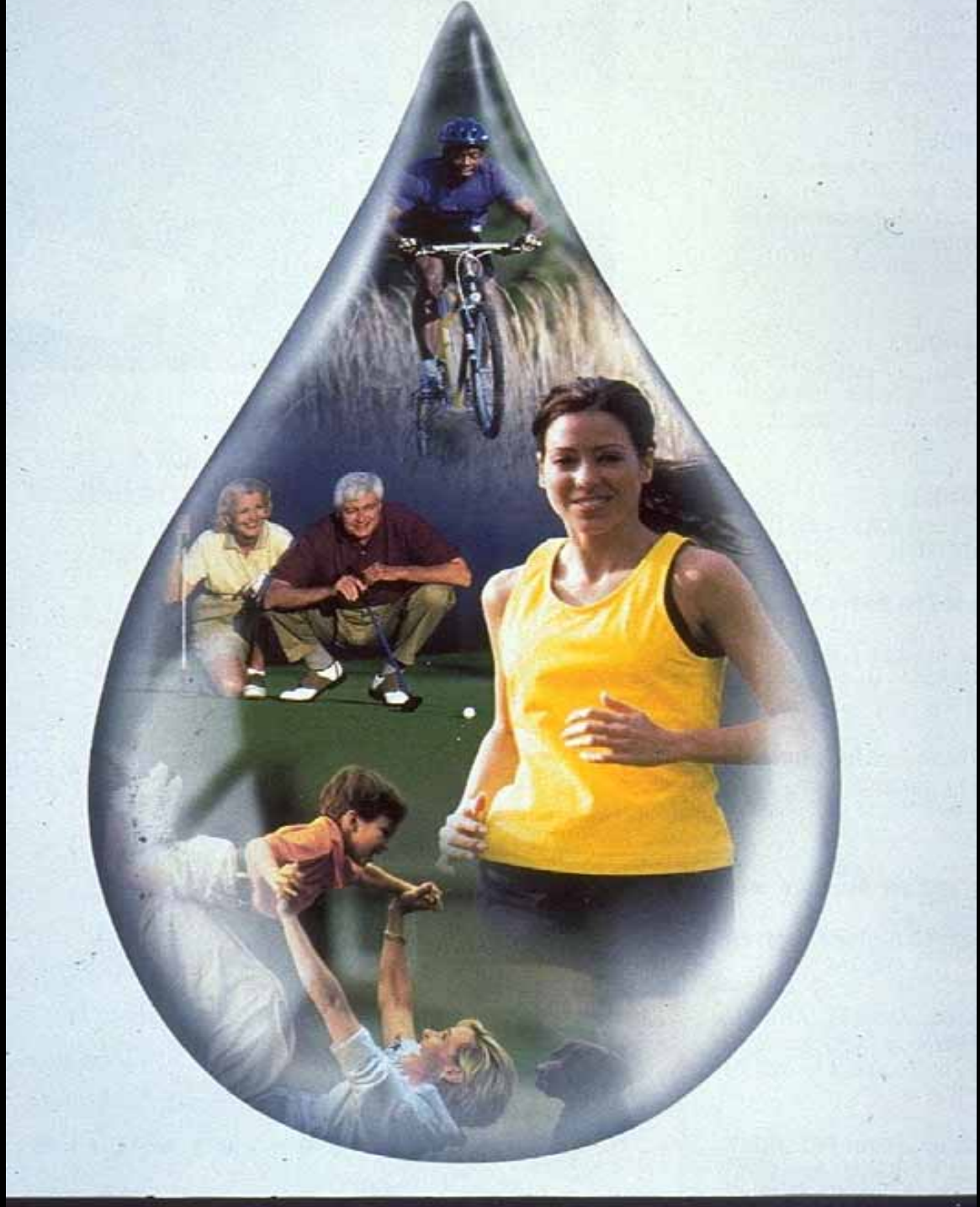
“pulga de quebradas”



“Diatomea de quebradas”



El agua es la sangre de vida de todos los seres humanos



Pueden vivir
….más de un
mes sin
comida
Pero
….unos
pocos días
sin agua

Y sólo unos pocos días si el agua esta sucia

Si el río tiene pesticidas, los peces tienen pesticidas.
Si los peces tienen pesticidas, la gente tiene pesticidas

Además, todas las cosas en nuestra vida diaria necesitan agua dulce

8,000 litros------10 horas
(planta hidroeléctrica)

116,000 litros para producir un kilo de carne en el mercado

Carencia global de agua dulce limpia

Escuche estos hechos

La mitad de las personas en el mundo no tienen acceso al agua limpia

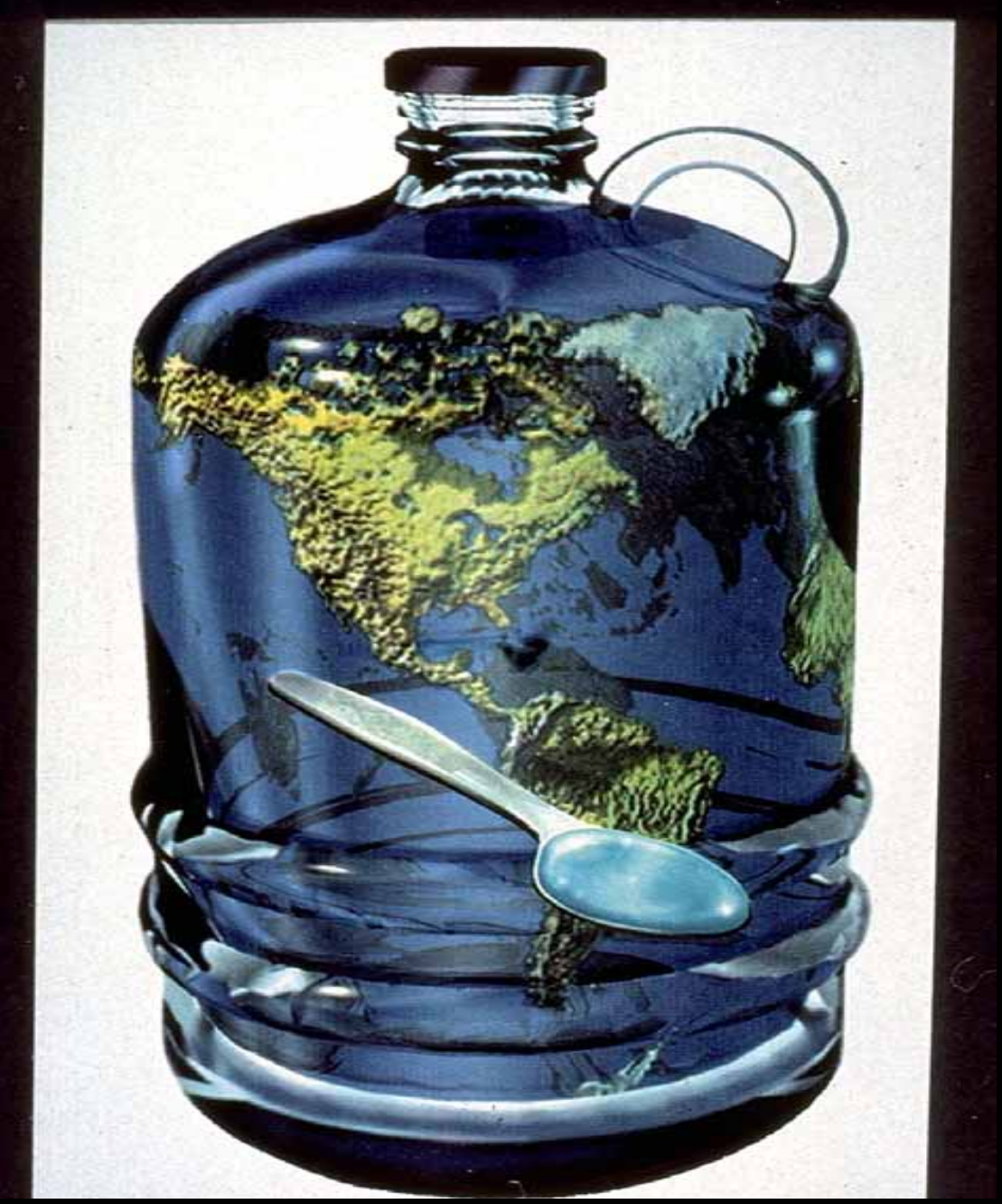
Un mil millones personas nunca han visto un inodoro

La mitad de las camas del hospital en el mundo estan ocupadas por la gente con una enfermedad ocacionada por contaminación en el agua

En los últimos 10 años -

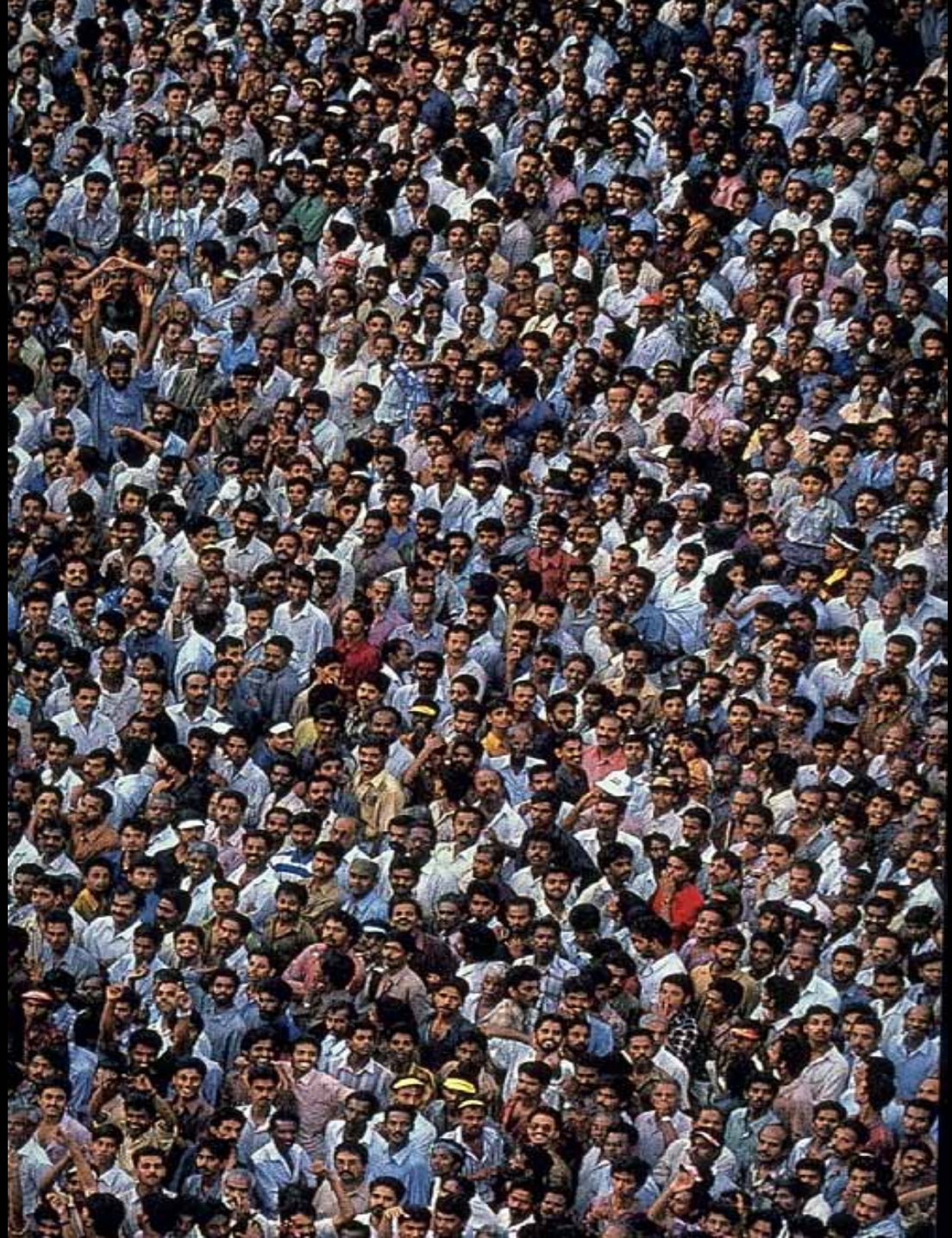
más niños han muerto de diarrea que los que fueron asesinados en la Segunda Guerra Mundial.

¿Cual es el problema?



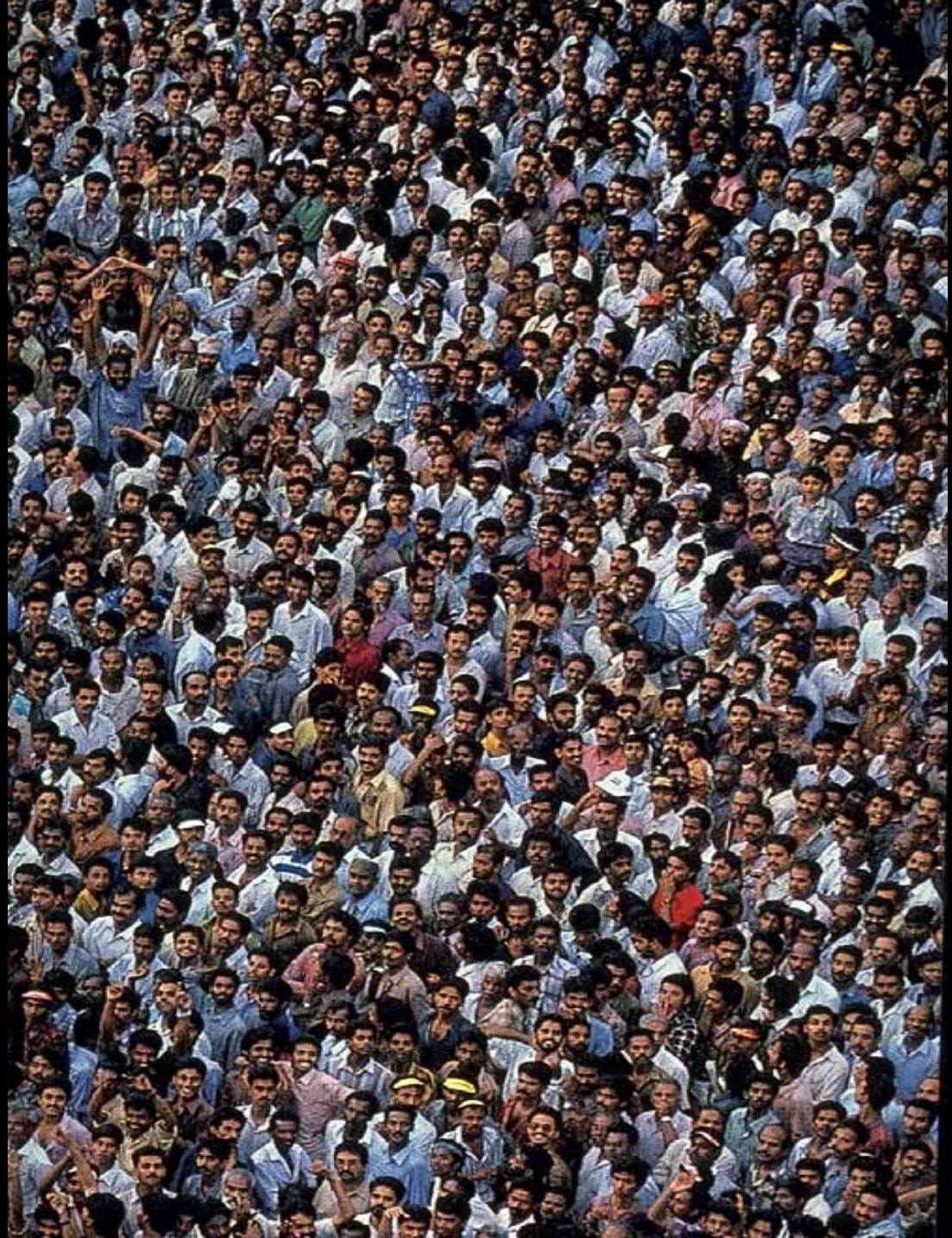
1. Agua dulce no es común

0.6% de total



2.

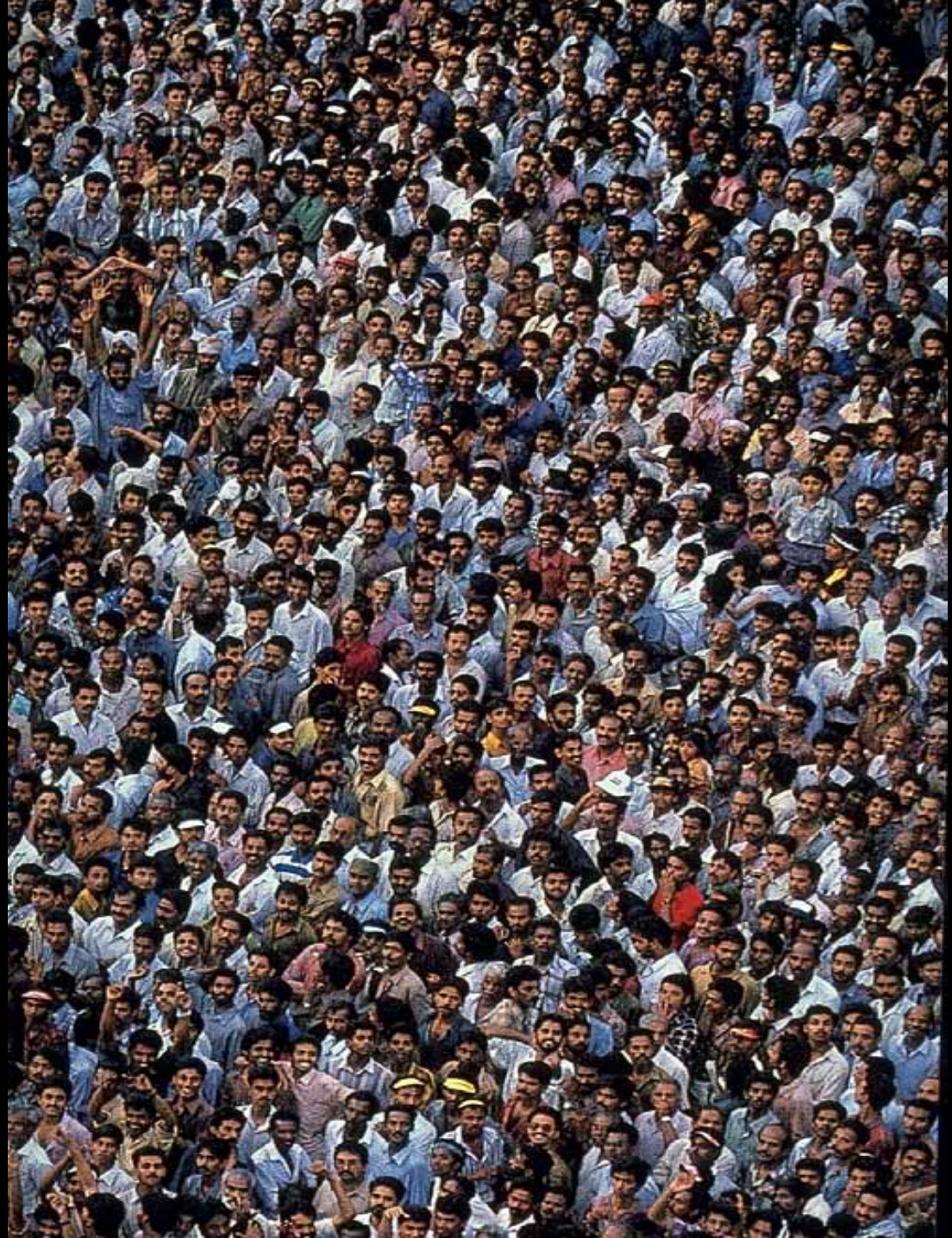
¡nosotros!



¡Somos demasiados!

8 mil millones y medio para 2025

MG LA RED
Mega
TRANSFERENCIAS
HOSPEDAJE
TARJETAS TELEFONICAS
ALTIPLANO Z & M
FERRETERIA
STANLEY
815
COMPRE AQUI
TARJETAS TELEFONICAS
-VOX -TELMEX -HOLA PERU
-H7 -ALEGRIA -CLARO -PERU GLOBAL
PASE HOSPEDAJE ALTIPLANO Z Y M
HOSPEDAJE
ALTIPLANO Z Y M
Difers
AV. E. RIVERO N° 821
Sistema
ROTOPLAS
1100 L
Mejor Agua
PASE
HOSPEDAJE
24 HORAS
LOCUTORIO
CASITERO
PINTOR
ALBAÑIL



3.

Nuestra manera de pensar…

La idea que contaminar una quebrada pequeña no es un problema

La idea que cuando un río es grande, el puede continuar y vivir después de recibir mucha contaminación

X

La idea de que este no es un problema para un río grande en Costa Rica

La idea que las quebradas y los rios solamente son importante para transportar gente, basura, etc.

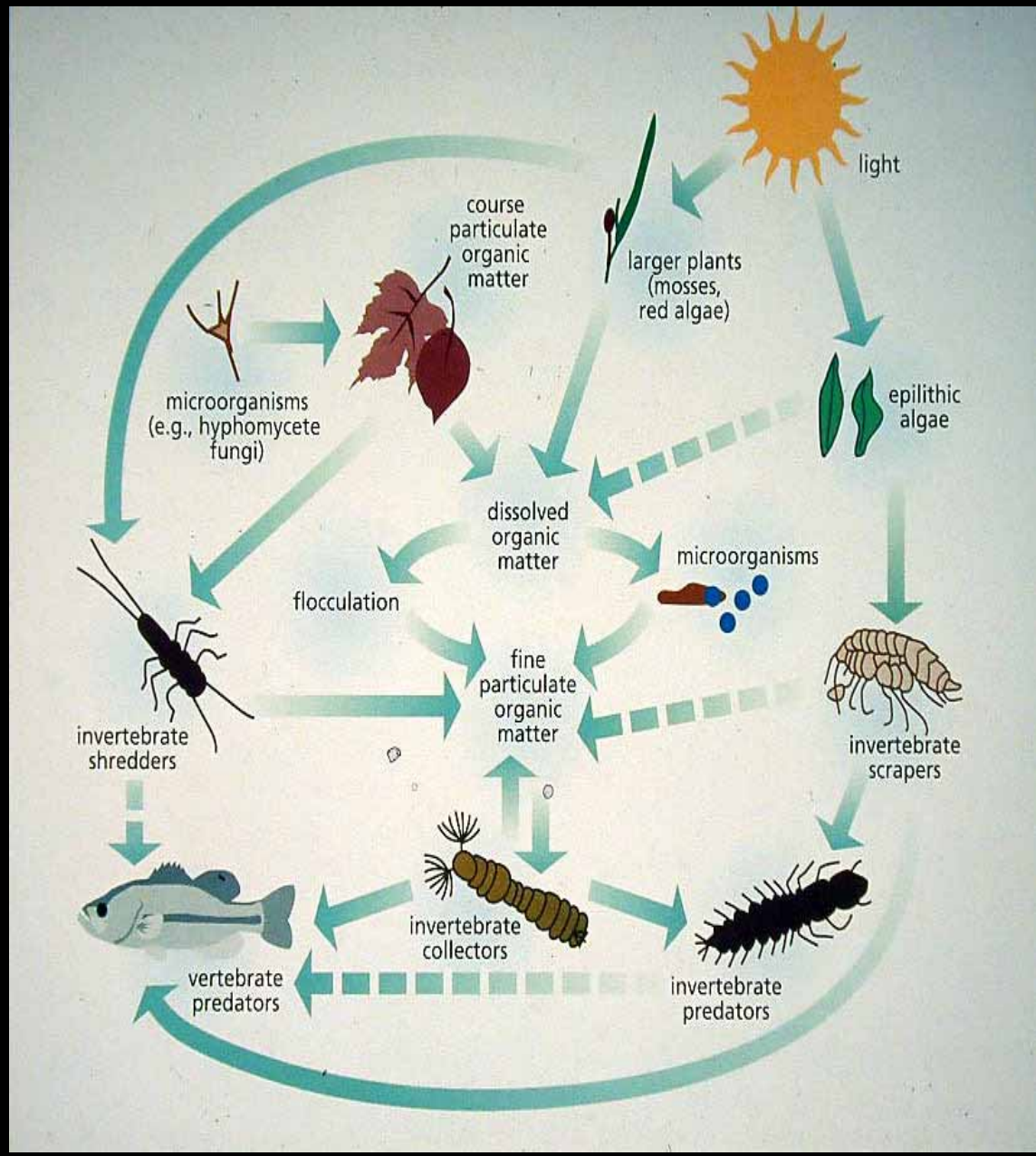
La Paradoja del Agua y el Diamante

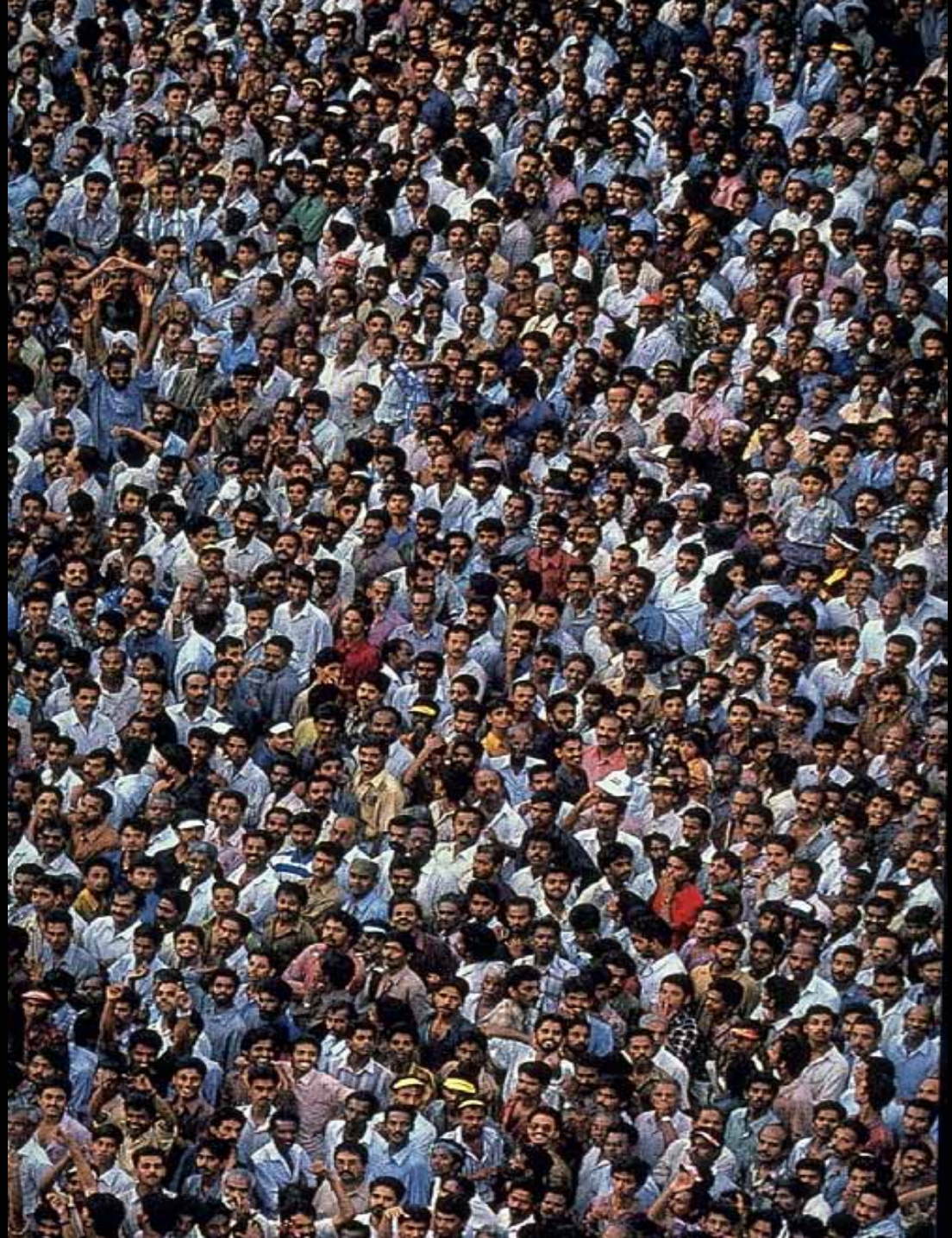
Aunque el agua es esencial para la vida y los diamantes son solamente estéticos,

El precio del agua ha sido siempre más bajo que el de los diamantes

Necesitamos una nueva manera de pensar sobre el agua y los rios…

Las quebradas y los rios son ecosistemas… maquinas biológicas!





Para proveer servicios a los seres humanos….

limpiando y filtrando el agua….pero

Solamente cuando las quebradas y los rios tienen salud!

Estos servicios son muy importantes para los seres humanos porque…

¡Las personas tienen sed!

El uso del agua por persona varía por todo el mundo

Máximo:Los EE.UU. = cada persona utiliza de 400-600 litros de agua/día
(pero, solamente 2 litros para beber)

Medio: Europa = 200-300 litros

Mínimo: La India = 40 litros
[en la India, el agua es tan preciosa que la mayoría de los ladrones roban el agua (no el dinero) y la venden]

Es una realidad: el 97% de los Costarricenses tienen acceso al agua en su casa

Pero,
El 40% del agua proporcionada por las comunidades en Costa Rica no es potable*

Y….

Aunque el 40% del agua no está limpia, el 82% de la gente en Costa Rica piensa que el agua está limpia*

Y…

Ninguna ley existente en Costa Rica trata de aplicar el uso sostenible del agua*

***(Welsh 2006 Boletín Tropical de los Recursos 25:66-71)**

Presidente Abel Pacheco

"nuestros ríos se han convertido en alcantarillas abiertas y repugnantes"

Hecho: Menos del 2% de las aguas residuales son tratadas en America Central (Costa Rica incluyendo)

Nota: 1 gramo de material fecal puede contener -

10.000 virus
1.000 parásitos
100 huevos del gusano solitaria

Ejemplo: Tarcoles, Costa Rica

Antes: Ciudad próspera con Ecotourismo

Ahora: Ciudad de Fantasmas

Problema: Contaminación desde el Valle Central (aguas residuales)

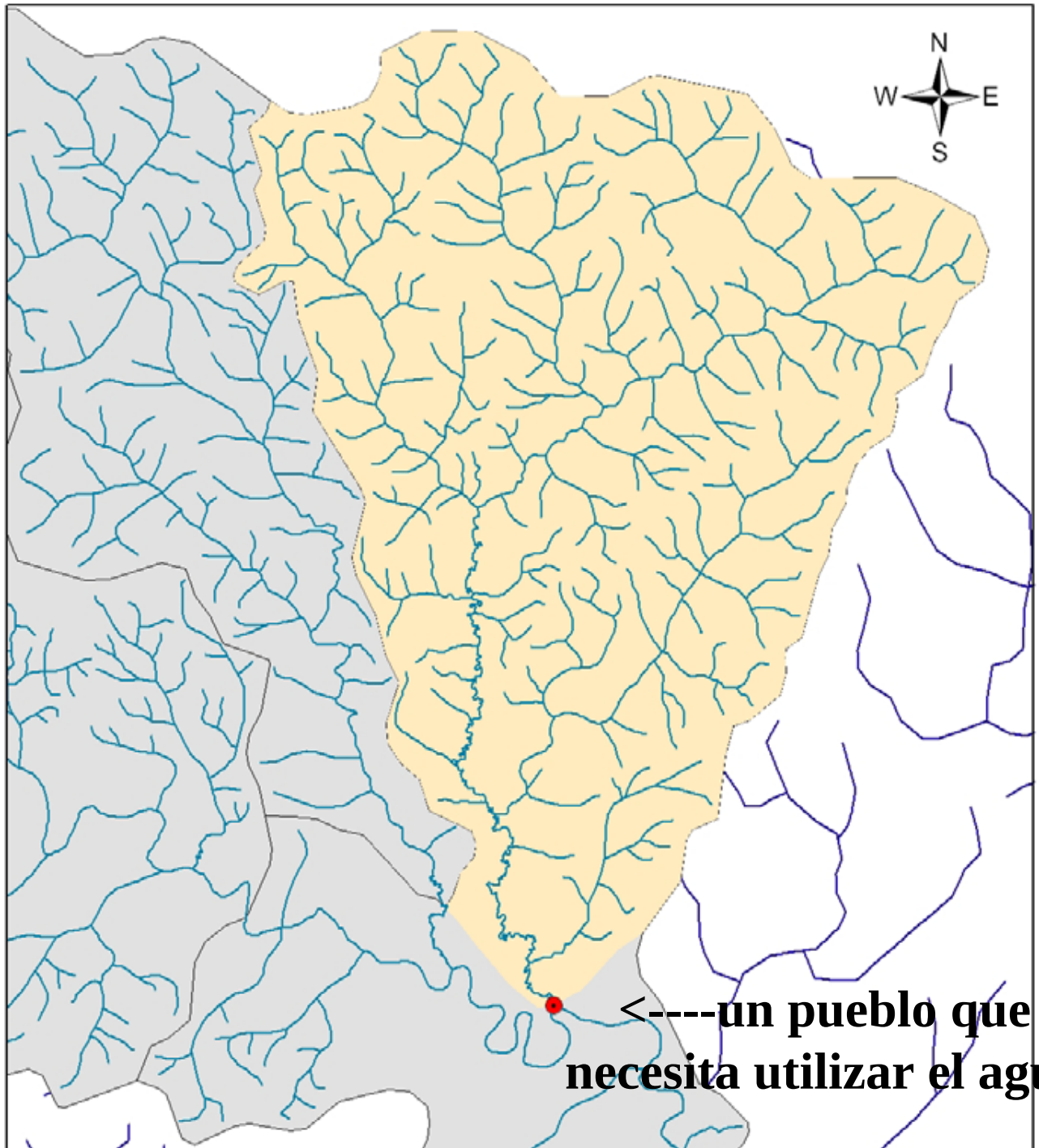
Solución: Construcción de una planta para el tratamiento de las aguas residuales (San José; terminarán en el año 2017)

Los rios pueden recuperarse!!!!!!

Ciudad de Philadelphia (los EE.UU.)
Río de Delaware
(1970) Nada de Oxígeno y Ningun Pescado

(2006) Máximo de Oxígeno y Muchos Pescados

La solución a la limpieza de nuestros rios grandes comienza en la cuenca con las quebradas pequeñas

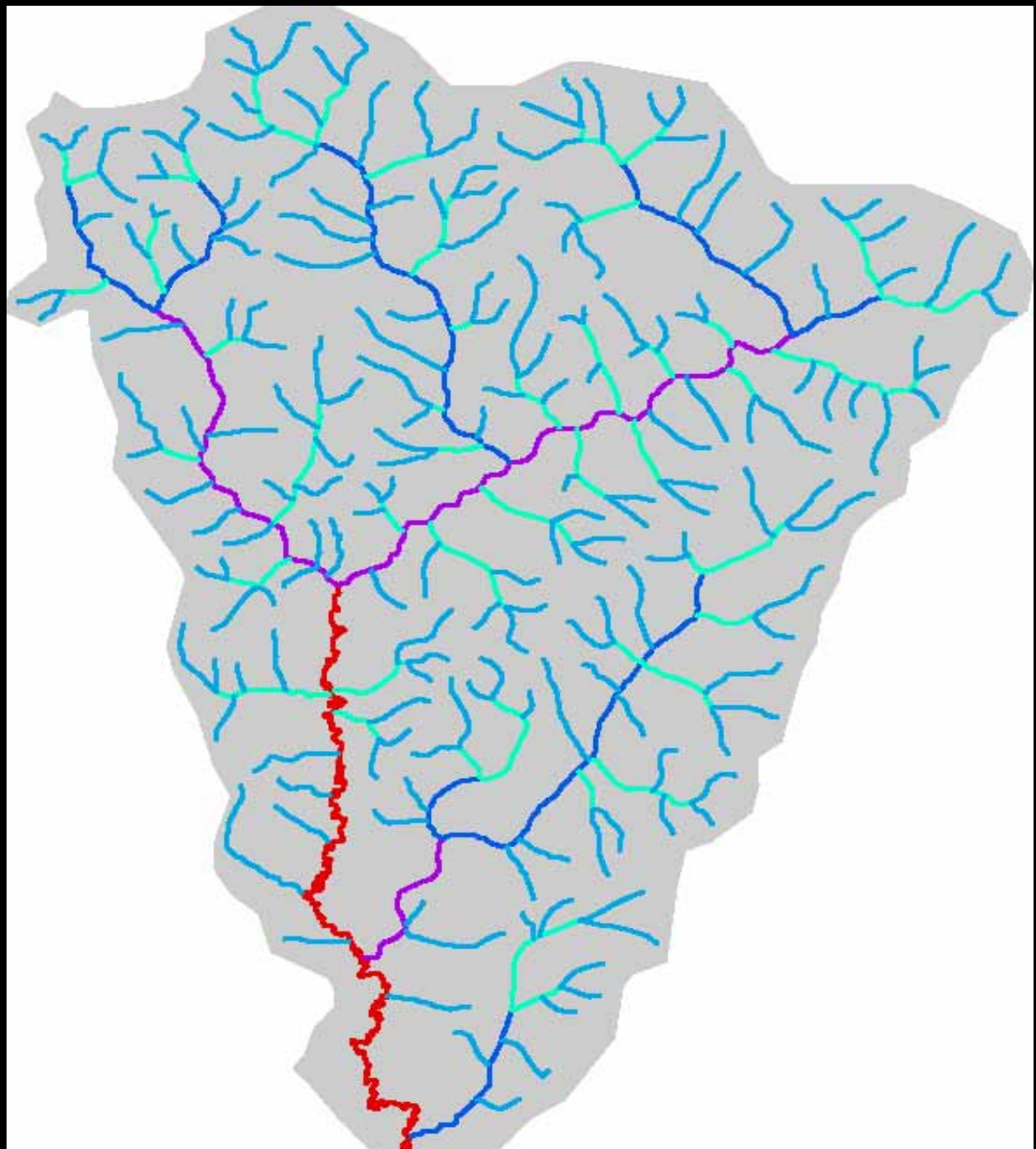

N
W
E
S
<----un pueblo que
necesita utilizar el agua

El agua en el río viene de quebradas pequeñas

>90% del sistema total

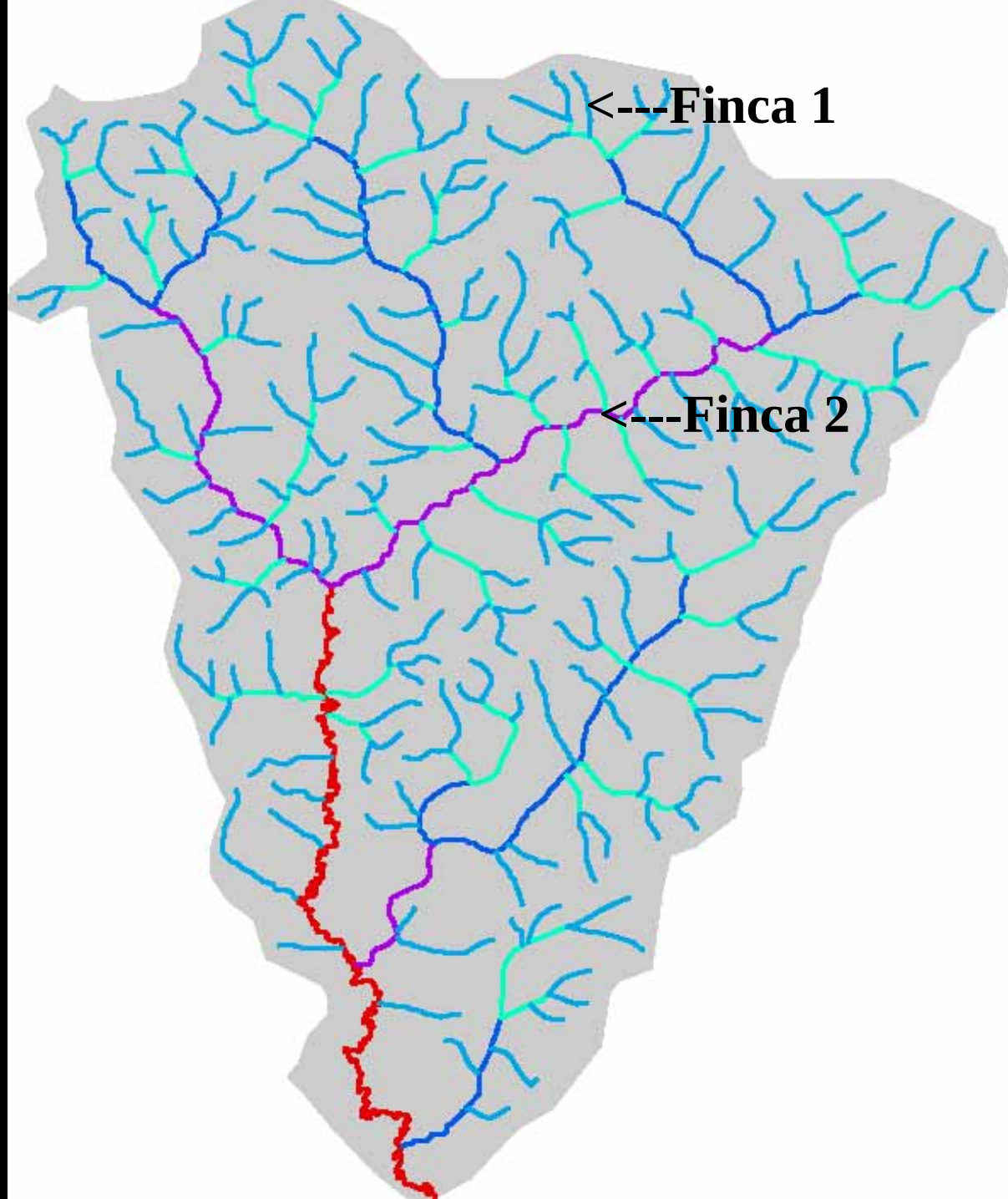
Son puntos vulnerables para que entren los contaminantes

Las quebradas pequeñas se unen para formar un gran río

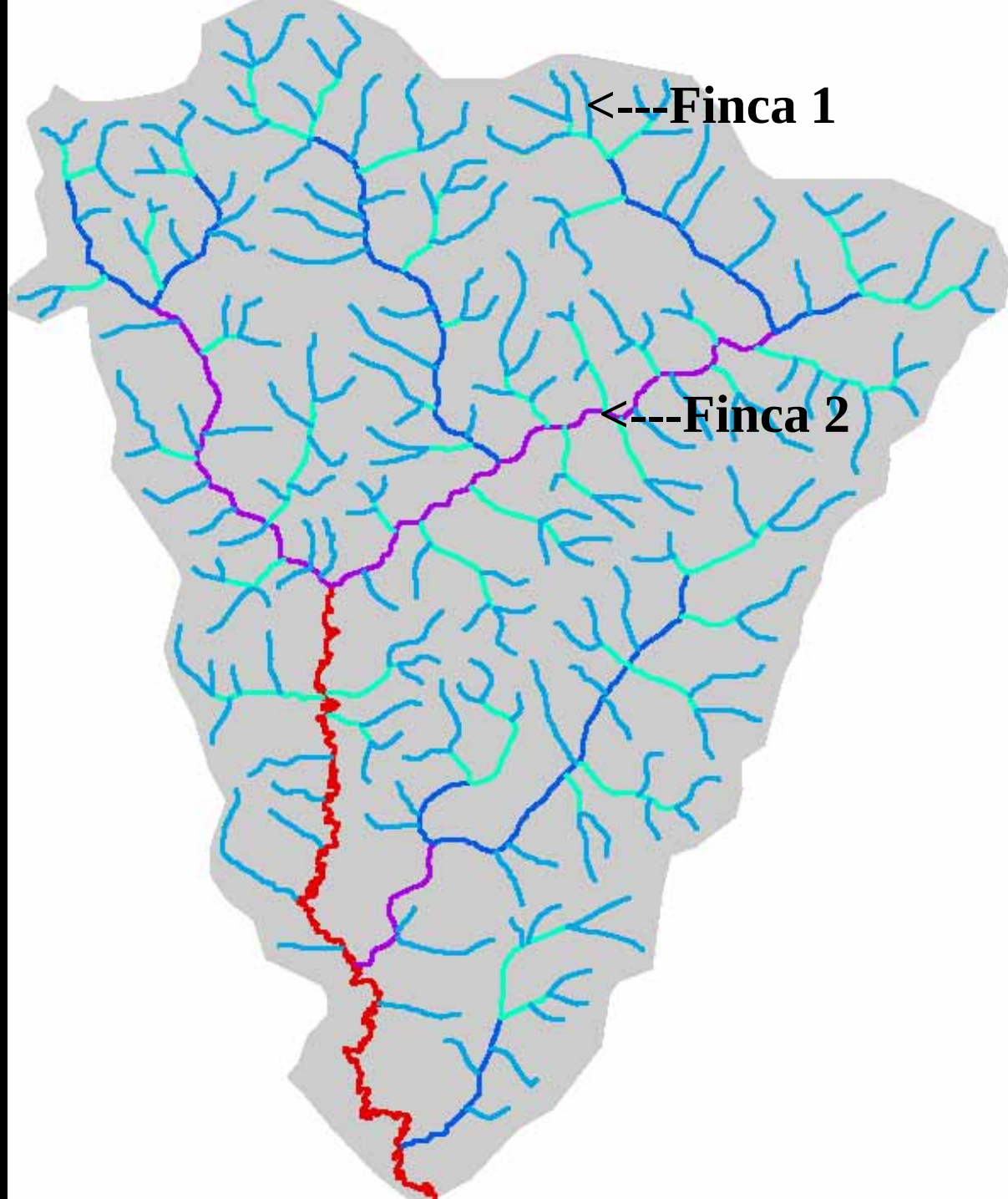


Aquí hay dos fincas de ganados

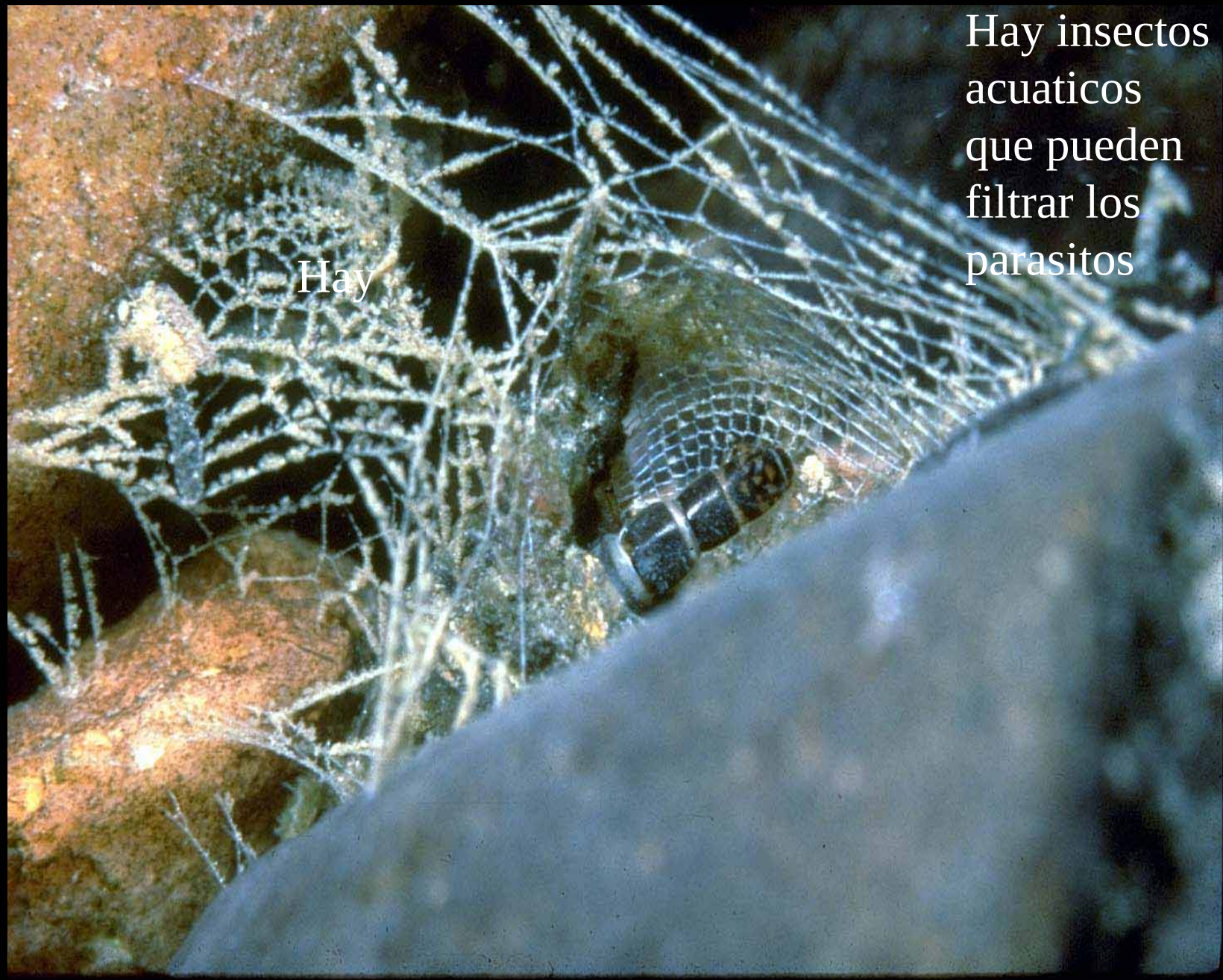
Suponga que Finca 1 tiene ganados enfermos que están en la quebrada

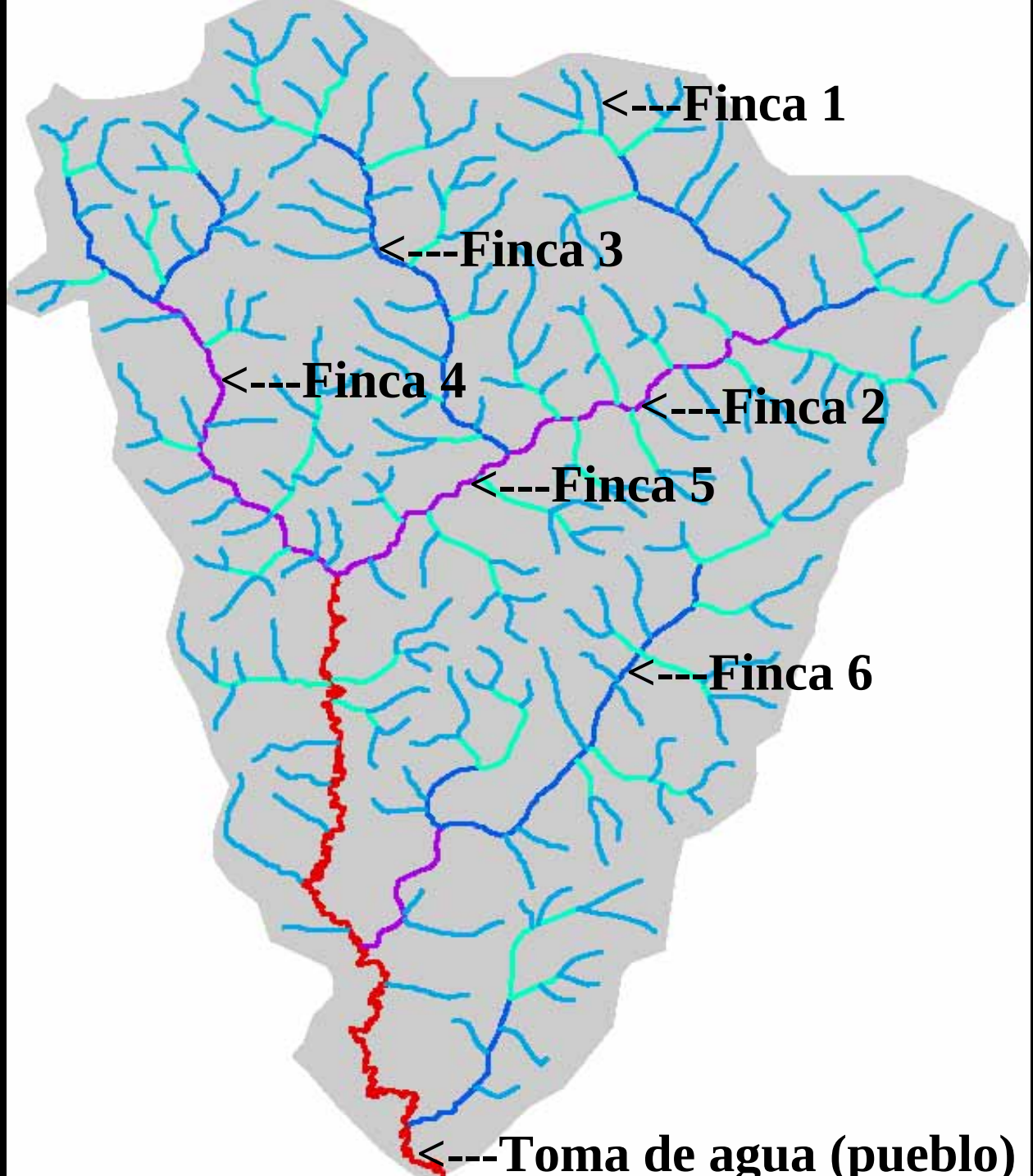


Una quebrada sana puede ayudar a proteger el ganado de la finca 2 contra la enfermedad…. así como proteger a la comunidad río abajo



Hay una pelicula biologica encima de las rocas para procesar los parasitos


Hay
Hay insectos acuaticos que pueden filtrar los parasitos


<---Finca 1
<---Finca 3
<---Finca 4
<---Finca 2
<---Finca 5
<---Finca 6
<---Toma de agua (pueblo)

¿Qué factores determínan la salud de una quebrada?

físicos

químicos

biológicos

Las caracteristicas fisicas y quimicas de una quebrada dependen de varios factores:

- **Geologia**
- **Clima**
- **Topografia**
- **Uso de la tierra**
- **Vegetación**

Hay numerosos parámetros de químicos

pH, Conductivity, Dissolved Oxygen, Alkalinity, Chloride, Sulfate, Magnesium, Calcium, Sodium, Potassium, Nitrate-N, Ammonia-N, Soluble N Organic-N, Soluble reactive phosphorus, Total Dissolved P, Kjeldahl N, Total Phosphorus, Silica, Suspended Solids, Total Suspended Solids, Volatile Suspended Solids, Suspended and Dissolved Organic Matter (%), Dissolved Organic Carbon(DOC), DOC_{13} ,Particulate Organic Carbon (POC), POC_{13} , Carbon/Nitrogen ratio, Particulate Organic Nitrogen (PON), PON_{15} , fluorene (FLU), phenanthrene (PHE), anthracene (ANT), 2-methyl phenanthrene (2MP), 1-methyl phenanthrene (1MP), fluoranthene (FLR), pyrene (PYR), benzo(a)anthracene, chrysene, benzo(b)fluoranthene, benzo(k)fluoranthene, benzo(a)pyrene, tonalide, galaxolide, caffeine coprostanol, epicoprostanol, cholesterol, cholestanol, coprostanone, cholestanone, 24-ethyl-coprostanol, 24-ethyl-*epi*coprostanol, 24-ethyl-cholesterol, 24-ethylcholestanol, ……

Alguna vez necesitamos conocer solamente uno o dos parametros de una quebrada para determinar si está enferma

Sitio de Colecta: Quebrada Tambopata

pH	7.6
Conductividad	8
Oxígeno Disuelto	7.0
Temperatura	24
Turbiedad	1

Sitio de Colecta: Quebrada LaJoya

pH	6.6
Conductividad	224
Oxígeno Disuelto	0.09
Temperatura	22
Turbiedad	137

Entonces, vamos a enseñarles cómo hacer algunas medidas químicas

¿Qué determinan las especies que viven en una quebrada?

Características físicas del habitat
(velocidad del agua, nivel de luz, temperatura, etc)

Características químicas

Varias formas de alimento (comida)
(las algas, la madera, las hojas, otras especies)

Las especies tienen caracteristicas especiales

Viven en

Zonas de Corrientes o Pozas
Zonas en medio de la quebrada o en el borde de la misma
Zonas de Hojas
Sobre y Abajo las Rocas
Zonas de algas

Y tambien dependen del tamaño de la quebrada

Quebrada pequena

Quebrada mediano

Rio grande

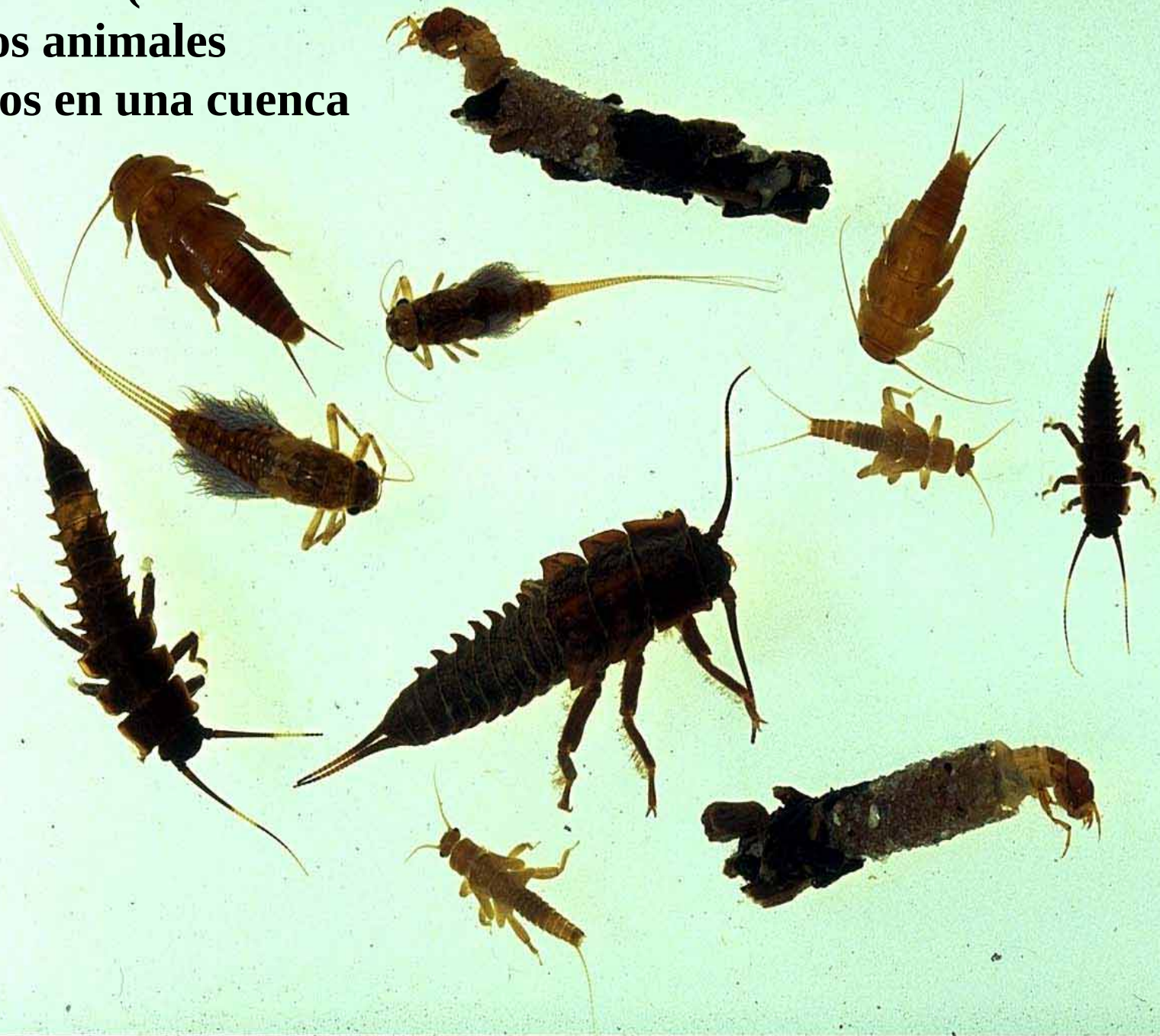
¿Qué grupo de animales acuaticos es el más abundante y tiene la mayor cantidad de especies en la cuenca de un río grande?

¿Los
Peces?

¿Los
Peces?
No!

Los
invertebrados!

Los insectos (> 90% de todos los animales acuaticos en una cuenca limpia)



Las cantidades y tipos de invertebrados son muy importantes para determinar la calidad y / o salud de las quebradas y los rios

Sitio de Colecta: TRC4 (Tambopato Research Center)

pH	7.597
Conductividad	8
Oxigeno Disuelto	7
Temperatura	23.9

Macroinvertebrados	***# taxa***	***individuos***
Ephemeroptera	8	53
Plecoptera	2	36
Hemiptera	2	18
Megaloptera	2	6
Odonata	12	41
Lepidoptera	1	8
Trichoptera	11	78
Coleoptera	7	19
Diptera	5	57
Artropodes adicionales	2	6
Total	*54*	*323*

Sitio de Colecta: La Joya

pH	6.59
Conductividad	224
Oxígeno Disuelto	0.09
Temperatura	22

Macroinvertebrados	***# taxa***	***individuos***
Ephemeroptera	0	0
Plecoptera	0	0
Hemiptera	5	12
Megaloptera	0	0
Odonata	2	2
Lepidoptera	0	0
Trichoptera	0	0
Coleoptera	4	48
Diptera	0	0
Invertebrados adicionales	0	0
Total	*11*	*62*

Por lo tanto, vamos a enseñarles cómo recoger e identificar insectos acuáticos

y

utilizar los datos para evaluar la calidad del agua

Baetidae

SINAC

12/12/06 QUE. AGUA BUENA (PRINCIPAL)

(A) Virginia Save Our Streams Macroinvertebrate *Hoja de tabulación*

Macroinvertebrados	Cuenta	Número
Lombrices		0
Planaria		1
Sanguijuelas		0
Camarones		10
Isopodos		0
Amfipodos		0
Moscas de Piedra		9
Efimeras		68
Libélulas, Cabellitos de Diablo		10
Perros de Agua, Patonas		0

Macroinvertebrados	Cuenta	Número
Hidropsichidos		26
otros Tricópteros		5
Escarabajos		8
Chironómidos		2
Bocónes (Moscas negras)		10
La mayoria de Moscas		2
Caracoles con branquias		0
Caracoles con pulmones		0
Almejas		0
Otros		
Número total de organismos en la muestra		151

Ilustraciones de : Voshell, J. R., Jr. 2002. *A Guide to Common Freshwater Invertebrates of North America*. MacDonald and Woodward Publishing Co. With permission of the author.

(C)

SOS Indice Multimétrico

Determine si cada métrico debe recibir una cuenta de 2, 1, o 0. Escriba su valor del métrico de la pagina anterior en la segunda columna (Su Valor del metrico). Ponga una marca en las cajas apropiadas para 2, 1, o 0. Después, calcule los subtotales y la cuenta del Indice Multimétrico y determine si el sitio tiene una condición ecológica aceptable o no aceptable.

Metrico	Su Valor del metrico	2	1	0
%Efimeras +Moscas de Piedra + otros Tricopteros	54	Más que 32.2 ✓	16.1 – 32.2	Menos que 16.1
% Hidropsichidos	17	Menos que 19.7 ✓	19.7 – 34.5	Más que 34.5
% Caracoles con pulmones	0	Menos que 0.3 ✓	0.3 – 1.5	Más que 1.5
% Escarabajos	5	Más que 6.4	3.2 – 6.4 ✓	Menos que 3.2
% Tolerantes	15	Menos que 46.7 ✓	46.7 – 61.5	Más que 61.5
% No–Insectos	7	Menos que 5.4	5.4 – 20.8 ✓	Más que 20.8
		Número total de 2s	Número total de 1s	Número total de 0s
		Multiplique por 2	Multiplique por 1	Multiplique por 0
		8	2	

Ahora agregue los 3 subtotales para sacar la cuenta del Indice Multimetrico SOS: 10

10 Condición ecológica aceptable (7 – 12)

_____ Condición ecológica no aceptable (0 – 6)

(B)

Metricos Individuales

Metrico	Número		Número total de organismos en la muestra		Porcentaje
Efimeras +Moscas de Piedra + otros Tricópteros	82	Divida por	151	Multiplique por 100	54
Hidropsichidos	26	Divida por	151	Multiplique por 100	17
Caracoles con pulmones	0	Divida por	0	Multiplique por 100	0
Escarabajos	8	Divida por	151	Multiplique por 100	5

% Tolerantes

Taxon	Número
Lombrices	6
Planarias	1
Sanguijuelas	0
Isopodos	0
Amfipodos	0
Libélulas	10
Chironomidos	2
Bocónes	10
Caracoles con pulmones	0
Almejas	0
Total de Tolerantes	23
Total de Tolerantes dividido por el número total de organismos en la muestra	151
Multiplique por 100	15

% No–Insectos

Taxon	Número
Lombrices	0
Planarias	1
Sanguijuelas	0
Camarones	10
Isopodos	0
Amfipodos	0
Caracoles con branquias	0
Caracoles con pulmones	0
Almejas	0
Total No–Insectos	11
Total de No–Insectos dividido por el número total de organismos en la muestra	151
Multiplique por 100	7

STROUD
WATER RESEARCH CENTER

El Centro Stroud de Investigación del Agua y Friends of the Osa

Hacen entrega del presente certificado a:

Rafael Morales

Por su participación en el Taller sobre Ecología de Quebradas de la Península Osa

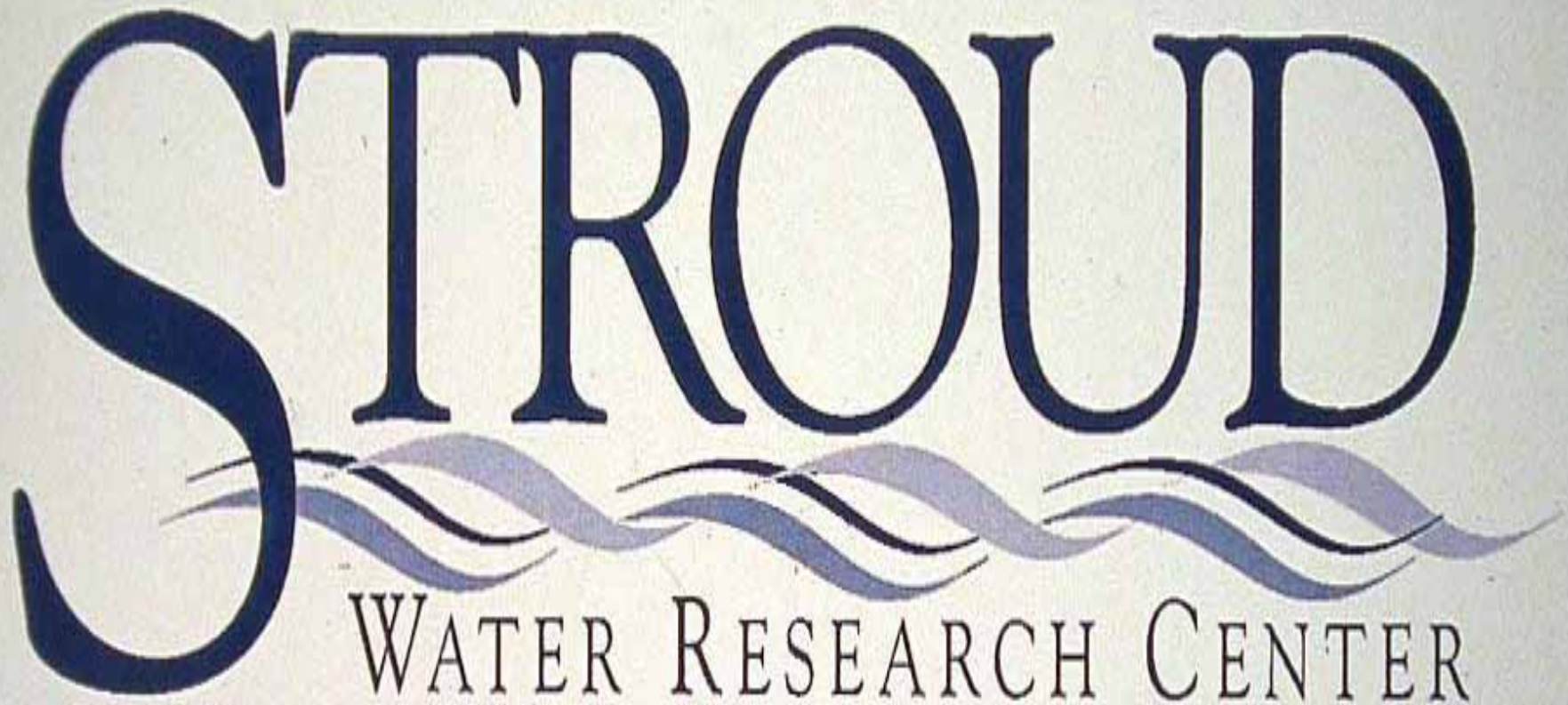
Bernard W. Sweeney
Presidente
Centro Stroud de Investigación del Agua

Adrian Forsyth
Presidente
Friends of the Osa

Fundación Neotrópica, Península de Osa, 12 Diciembre de 2006.

Entonces, vamos al campo!

WWW.STROUDCENTER.ORG



Sweeney@stroudcenter.org