

AguaClara

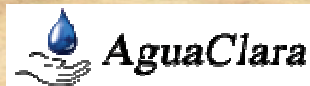
Un nuevo sistema para proveer agua potable y sana

5 de diciembre 2008

Antonio Elvir

Tamar Sharabi

John Erickson



Cornell University

Indice

- Actos de Inauguración
- Generalidades de agua
- Problemas con el agua
- Calidad de agua
 - Turbidez, pH, y coliformes
- Turbidez
- Cloro
- pH
- ¿Como asegurar que el agua es sana?

Actos de inauguración

- Presentaciones
 - Nombre
 - Cargo
 - ¿De donde es originario?
 - ¿Que quieres lograr de este taller?
 - Sus Memorias desde su niñez de Agua potable
- Normas del grupo

Objetivos General

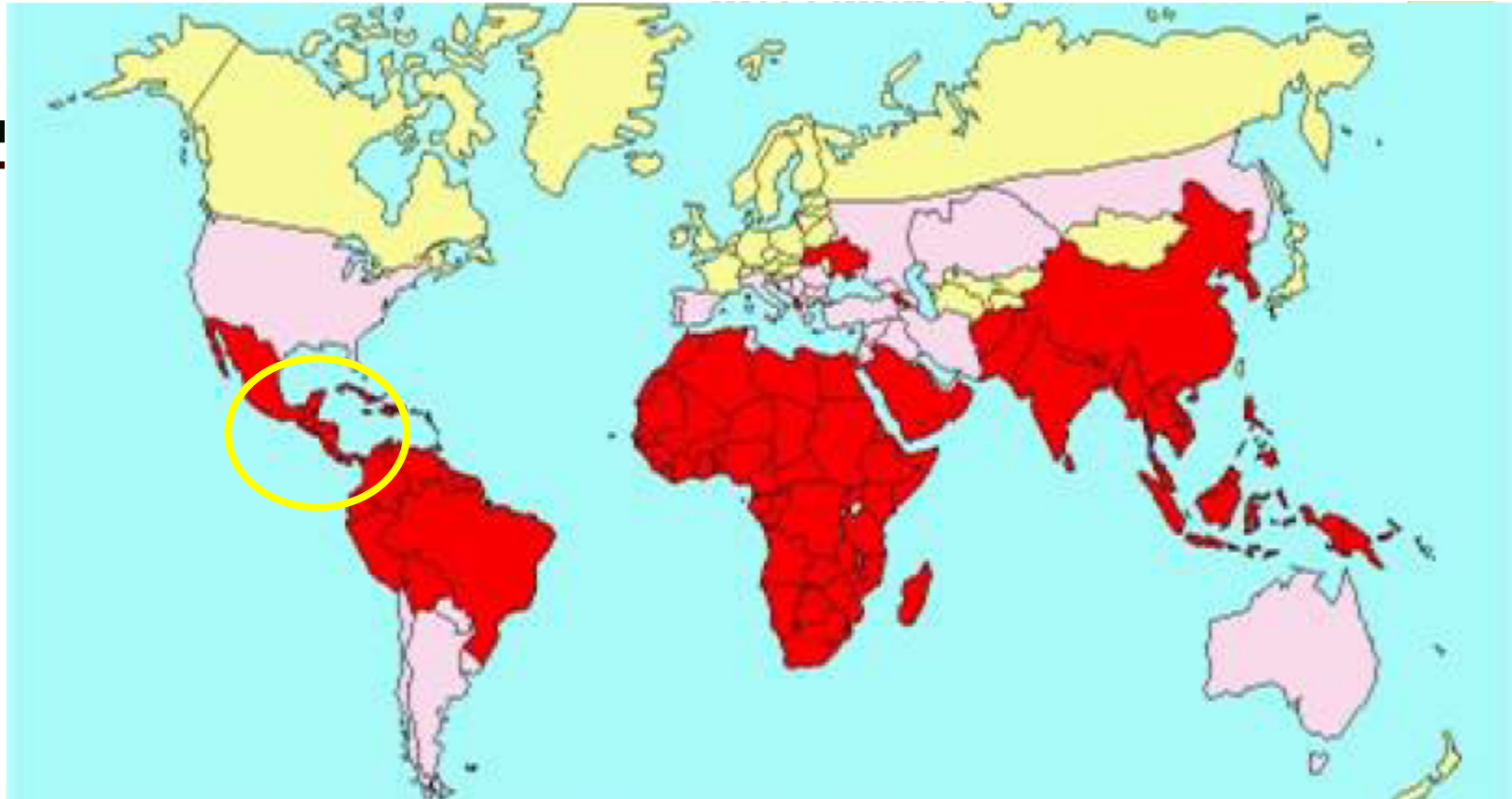
- Fortalecer las capacidades locales
- Capacitar a personal local sobre:
 - Los enfermedades de origen hídrico
 - Los parámetros de calidad de agua
 - Los principios básicos de turbidez, pH, y cloro
- Objetivos técnicos
 - Usos y cuidados del equipo de medir la calidad de agua

Generalidades de Agua en Honduras

- La Mala calidad de agua influye directamente en los niños y personas de tercera edad
- La mayoría de los fuentes son superficiales
 - En época de invierno requiere un mejor mantenimiento
 - La calidad de los servicios de agua potable, no es adecuada e incide seriamente en la seguridad sanitaria para los usuarios
- Mas del 90% del abastecimiento de agua potable es intermitente
- Solamente el 44% dispone de cloración efectiva
- No se dispone de adecuados sistemas de control y vigilancia de la calidad de agua

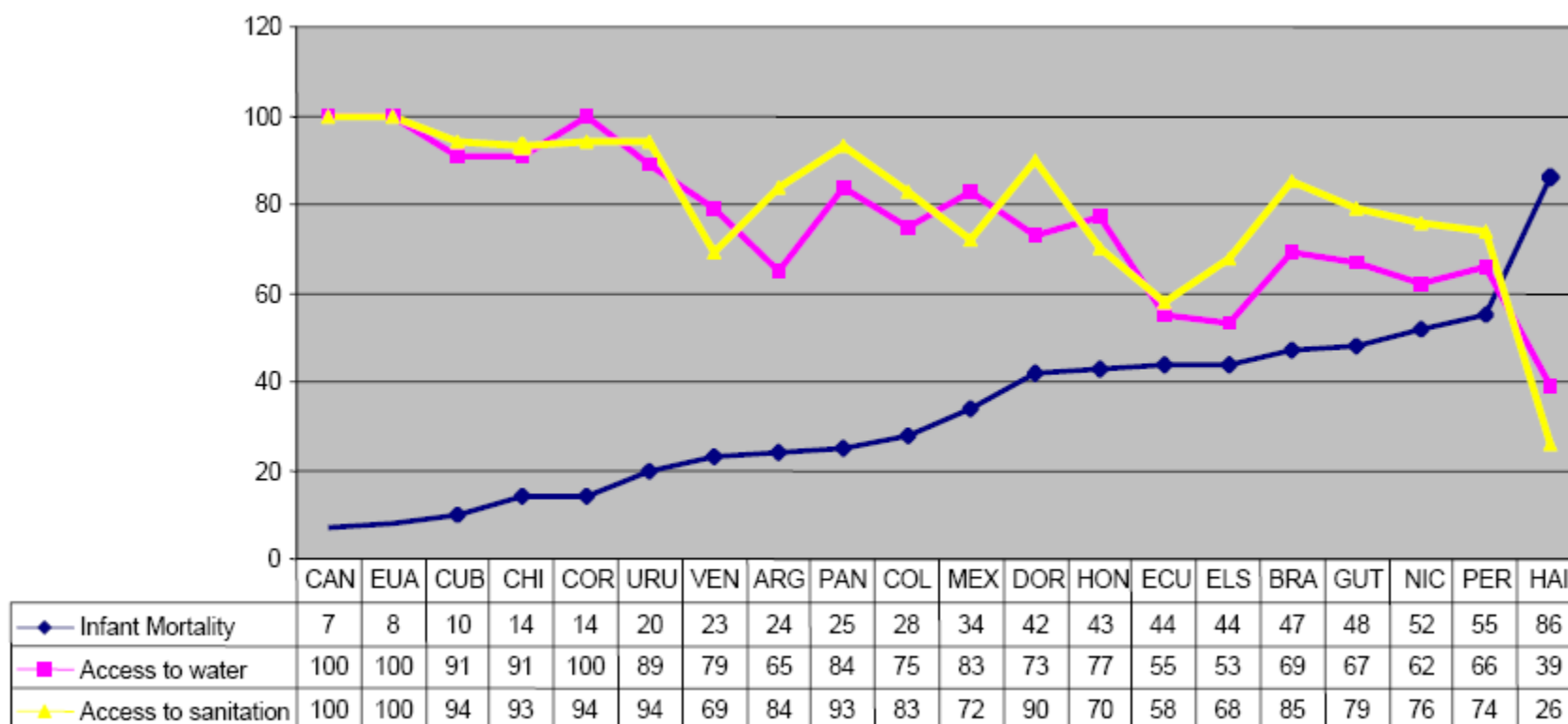
Problemas con el Agua

- **En Honduras las enfermedades de origen hídrico ocupan el *primer lugar de morbilidad y el segundo en mortalidad infantil***
- Cada día mueren aproximadamente 30.000 personas por causa de enfermedades “hídricas”.
- En los países en vías de desarrollo, el 80% de todas las enfermedades son de origen hídrico.
- Cólera, las Fiebres Tifoideas, Diarreas y la Hepatitis Vírica
- La existencia de otras enfermedades de origen hídrico resultantes de la contaminación microbiológica de las aguas de consumo humano causan un gran impacto en la población.



■ Países con problemas de Salud Pública relacionados a helmintos intestinales

Mortalidad Infantil (por 1,000 nacidos vivos) Vrs. Acceso a Saneamiento y Agua (% de población)



¿Que es lo que no queremos en el agua?

Medidas de la calidad del Agua

- Microbios y parásitos
 - Puede enfermarnos
 - Lo que medimos es bacterias fecales
- Partículas o suciedad
 - Puede proveer lugares donde se esconden los microbios
 - Lo que medimos es la turbidez
- Acidez
 - Puede disolver metales pesadas
 - Puede impedir que el sulfato de aluminio precipita
 - Lo que medimos es pH

Calidad de Agua

- La calidad de agua se define en función del USO
- PARA CONSUMO HUMANO (POTABLE)
- **Agua Potable:** es toda agua que, empleada para ingesta humana, no causa daño a la salud y cumple con las disposiciones de valores guías estéticos, organolépticos, físicos, químicos, biológicos y microbiológicos emitidos mediante la presente Norma.

Cuadro 2. Parámetro Organolépticos

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR RECOMENDADO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE
Color Verdadero	Mq/L (Pt-Co)	1	15
Turbiedad	UNT	1	5
Olor	Factor Dilución	0	2 a 12 °C 3 a 25 °C
Sabor	Factor Dilución	0	2 a 12 °C 3 a 25 °C

Cuadro 3. Parámetros Físico, Químicos

PARÁMETRO	UNIDAD	VALOR RECOMENDADO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE
Temperatura	°C	18 – 30	
Concentración Iones Hidrógeno	Valor pH	6.5 a 8.5 (a)	
Color Residual	mg/l	0.5 1.0 (b)	(c)
Cloruros	mg/l	25	250
Conductividad	us/cm	400	
Dureza	mg/l CaCo3	400	
Sulfatos	mg/l	25	250
Aluminio	mg/l		0.2
Calcio	mg/l CaCo3	100	
Cobre	Mg/l	1.0	2.0
Magnesio	mg CaCo3	30	50
Sodio	mg/l	25	200
Potasio	mg/l		10
Sol. Tot Dis.	mg/l		1000
Zinc	mg/l		3.0

[Norma Técnica Nacional para la Calidad del Agua Potable](#) Acuerdo No. 084 de la Secretaría de Salud Pública con fecha 31 de julio de 1995, con vigencia el 4 de octubre de 1995

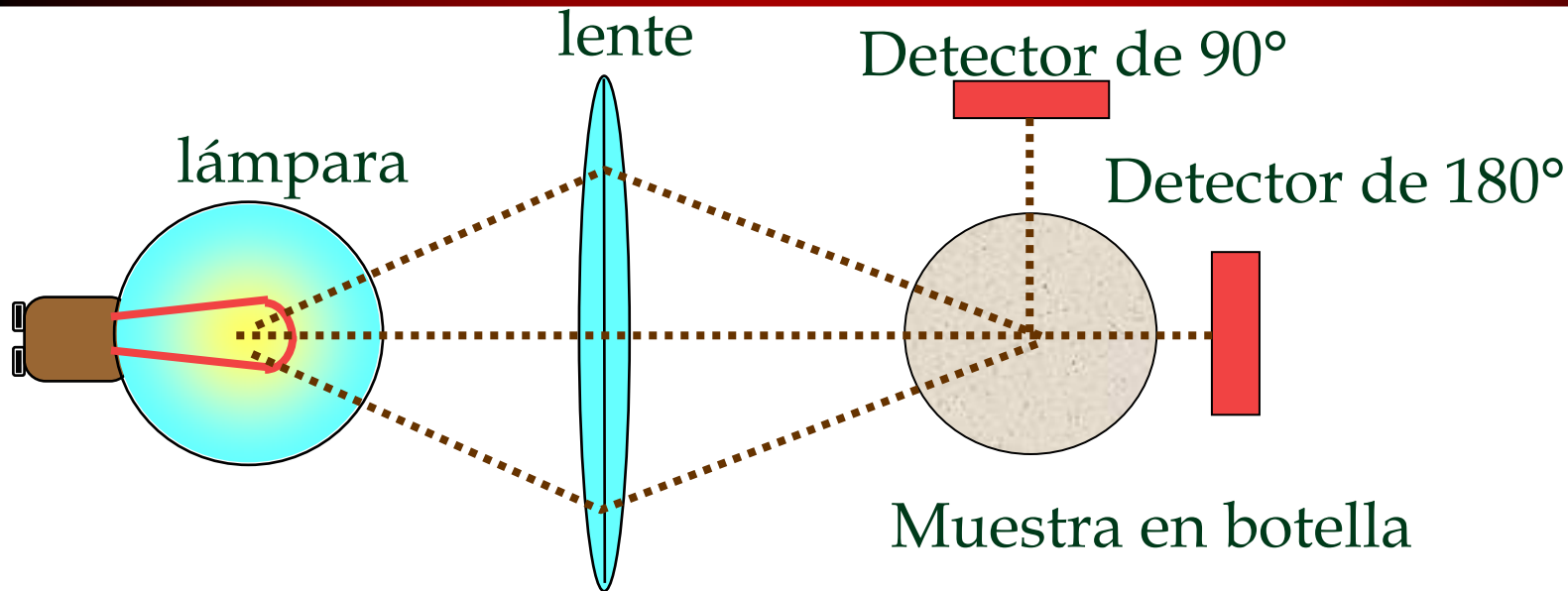
Cuadro 1. Parámetros Bacteriológicos (a)

ORIGEN	PARÁMETRO (b)	VALOR RECOMENDADO	VALOR MÁXIMO ADMISIBLE	OBSERVACIONES
A. Abastecimiento con agua entubada				
A.1 Agua no tratada que entra en el sistema de distribución	Coliformes Totales	0	3	En una muestra ocasional pero no en muestras consecutivas.
	Coliformes Fecales	0	0	
A.2 Agua tratada que entra en el sistema de distribución	Coliformes Totales	0	0	Turbiedad <1. Para la desinfección con cloro es preferible $\text{pH} < 8.0$ y cloro residual libre de 0.2-0.5 mg/l después de un tiempo de contacto mínimo de 30 minutos
	Coliformes Fecales	0	0	
A3. Agua en el sistema de distribución.	Coliformes Totales	0	0	En el 95% de las muestras examinadas durante el año. Cuando se trata de grandes sistemas de abastecimiento y se examinan suficientes muestras.
	Coliformes Fecales	0	0	
	Coliformes Totales	0	3	Ocasionalmente en alguna muestra pero no en muestra consecutivas.
B. Abastecimiento con agua no entubada	Coliformes Totales	0	10	No debe ocurrir en forma repetida. Cuando la ocurrencia sea frecuente se buscará otra fuente.
	Coliformes Fecales	0	0	
C. Agua embotellada y agua para preparación de hielo.	Coliformes Totales	0	0	La fuente debe estar exenta de contaminación fecal.
	Coliformes Fecales	0	0	

Turbidez

- Una medida de la nubosidad del agua
- Las partículas en el agua reflejan la luz
- Es por la misma razón que se ve las nubes en el cielo. Solo que en las nubes las partículas son gotitas de agua.
- Ya sabemos que las partículas en el agua pueden ser malas

Medidas de Turbidez



El **Turbidímetro** es un instrumento nefelométrico que mide la turbidez causada por partículas suspendidas en un líquido. Haciendo pasar un rayo de luz a través de la muestra se mide la luz reflejada por las partículas en un ángulo de 90° con respecto al rayo incidente. Las lecturas se dan en UTN (Unidades Nefelométricas de Turbidez)

Como Usar el Turbidímetro

- Tome una muestra de agua en un frasco de cristal y limpie bien el frasco
- Trate de no ensuciar ni arañar el frasco
- Antes de meterlo en el turbidímetro asegúrese que el frasco este limpio, seco y que tenga la tapa bien puesta
- Tome la turbidez y anótela

A la practica: calibrar y usar el turbidímetro

Cloro/Desinfección

- Factores que influyen sobre la desinfección con cloro
 - Tiempo y concentracion
 - Temperatura
 - pH
 - Tipos de solidos

Nivel de desinfección de agua en áreas urbanas de América Latina y el Caribe

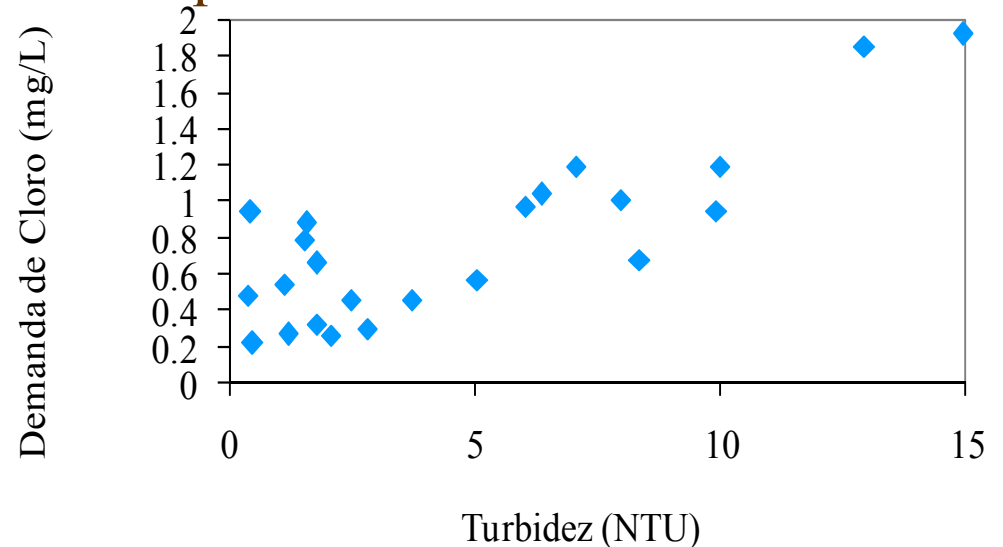


Fuente:CEPIS

Demanda de Cloro vs. Turbidez

- No hay una relación fija entre demanda de cloro y turbidez
- Pero – la materia orgánica esta vinculado con las partículas
- Materia orgánica consume el cloro

- Con una dosis de 2 mg/L, no habrá cloro libre cuando el agua tenga mas que 15 UTN!



Muestras de 6 micro cuencas in el oeste de Oregon (EEUU)

Repaso

- El cloro es eficaz para matar a microbios solamente cuando el agua ya esta muy limpia y cuando se puede mantener un residuo de cloro libre
- Por eso cuando el agua tiene turbidez es necesario PRIMERO sacar las partículas

Agua clara primero, cloro segundo para tener agua sana

Que nivel de Turbidez queremos?

- Reglas para plantas de tratamiento en EEUU – Menos que 0.3 UTN
- Para que el cloro se eficaz – la turbidez debe estar menos de 5 UTN
- La meta es lo mas bajo posible
- Una turbidez mas que 5 UTN es una falla de tratamiento.

pH

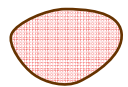
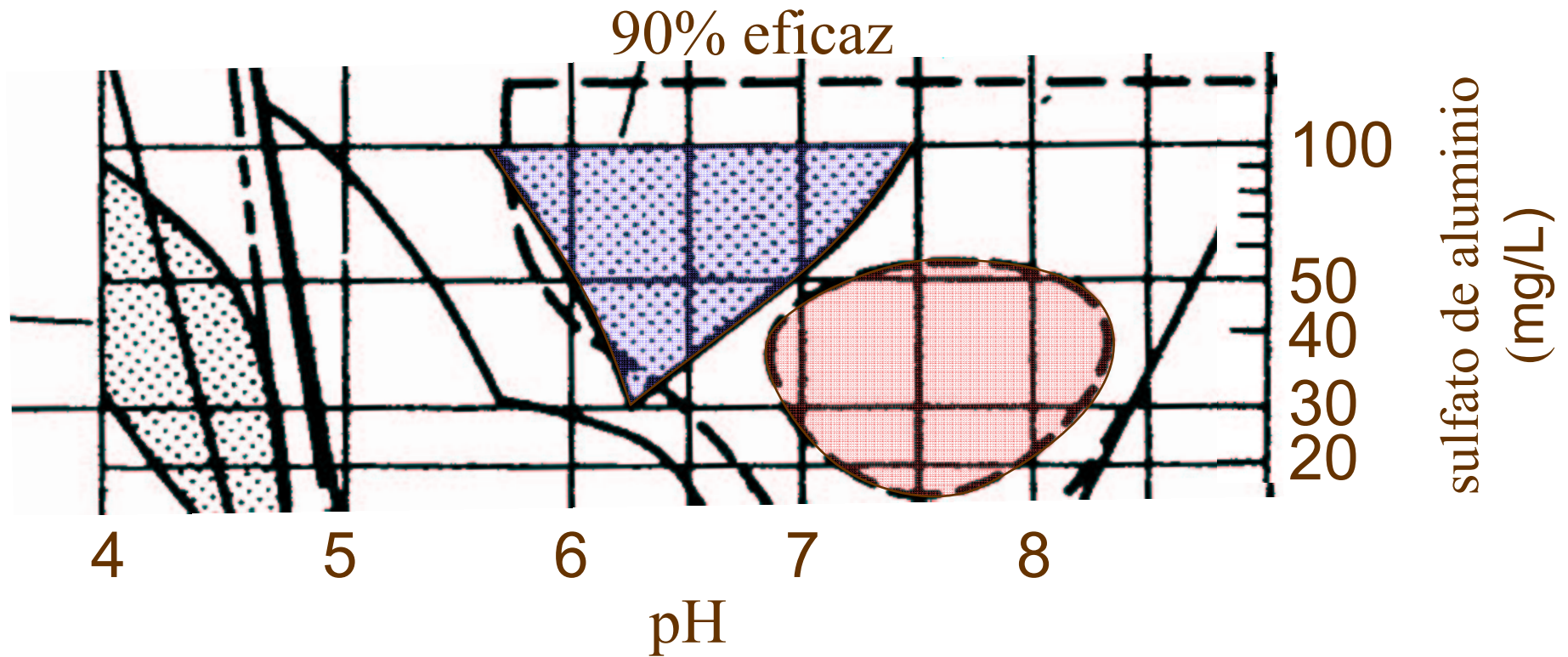
- El pH va de 0 a 14 en disolución
- Soluciones ácidas: pH menores a 7
- Soluciones básicas: pH mayores a 7

Sustancia/Disolución	pH
Disolución de HCl 1 M	0,0
Jugo gástrico	1,5
Jugo de limón	2,4
Refresco de cola	2,5
Vinagre	2,9
Jugo de naranja o manzana	3,0
Cerveza	4,5
Café	5,0
Té	5,5
Lluvia ácida	< 5,6
Saliva (pacientes con cáncer)	4,5 a 5,7
Orina	5,5-6,5
Leche	6,5
Agua pura	7,0
Saliva humana	6,5 a 7,4
Sangre	7,35 a 7,45
Agua de mar	8,0
Jabón de manos	9,0 a 10,0
Amoníaco	11,5
Hipoclorito de sodio	12,5
Hidróxido sódico	13,5

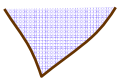
pH

- Un nivel de 7 se considera neutral o sea no es ácido ni es alcalino
- Un refresco puede tener un pH cerca de 4 que es muy ácido.
- Se considera un nivel de pH entre 6.5 y 8.5 apto para agua potable y este rango es lo mejor para el buen tratamiento con sulfato de aluminio

Las mejoras condiciones para tratamiento con sulfato de aluminio



Las mejoras condiciones para sacar turbidez



Las mejoras condiciones para sacar color

Como medir el pH

- Actividad!
- Calibrar el medidor de pH por lo menos cada mes
- Medir el pH del agua
 - Se puede medir el pH en un frasco o se puede poner el medidor directamente en el tanque.
 - Solamente debe sumergir el bulbo como un centímetro
 - No tocar el bulbo de vidrio
- Guardar el medidor en solución

Equipos pueden medir muestras y reportar los resultados

Como asegurar que el agua es sana

- La presencia de microbios en el agua es muy peligroso para la salud de sus hijos
- Los exámenes para enumerar microbios son muy caras
- Que hacemos?
- Asegurar que el agua saliendo de la planta tiene las menos partículas posible
- Asegurar que el agua tiene cloro residual

Como proveer agua sana?

- Sacar las partículas
 - Barro
 - Bacterias
 - Otros microbios
- Añadir un poquito de cloro que permanezca hasta los hogares
 - Será suficiente para matar las bacterias que lograron pasar

¿Preguntas?