

**AGUAS DE ESTANQUES  
DE PISCINA BIEN  
TRATADAS BAÑISTAS  
PROTEGIDOS**

# AGUAS DE RECREACION



## ***CLASES DE MICROORGANISMOS***

- ❖ **HONGOS**
- ❖ **PARASITOS Y PROTOZOOS**
- ❖ **BACTERIA**
- ❖ **ALGAS**
- ❖ **VIRUS**

## HONGOS Y LEVADURAS

**Los hongos y levaduras.** contaminan aguas de recreación (piscinas, spas, jacuzzis) principalmente a través de los bañistas (piel, secreciones, heces), en los suelos arrastrado por lluvia y biofilms en superficies. Estos microorganismos proliferan en aguas cálidas y mal tratadas, provocando infecciones cutáneas y alergias.





## GIARDIA Y CRYPTOSPORIDIUM

**Giardia-** Parasito que habita en el intestino delgado de humanos y diversos animales se transmite principalmente vía fecal-oral a través de agua potable o recreativa.  
**y Cryptosporidium** Son parásitos protozoarios causantes de enfermedades



→ Giardia



→ Cryptosporium

## ***ESCHERICHIA COLI***

***Escherichia coli***- Bacteria que vive de forma natural en los intestinos humanos y animales de sangre caliente. Aunque a menudo se usan como sinónimos, el término "termotolerantes" es más técnico, ya que incluye a ***Escherichia coli*** y otros *coliformes* resistentes al calor que pueden no ser de origen fecal, aunque la mayoría lo son. Se utilizan para monitorear la calidad del agua potable, agua recreativa y la eficiencia del tratamiento.



*Coliformes*

*Escherichia coli*

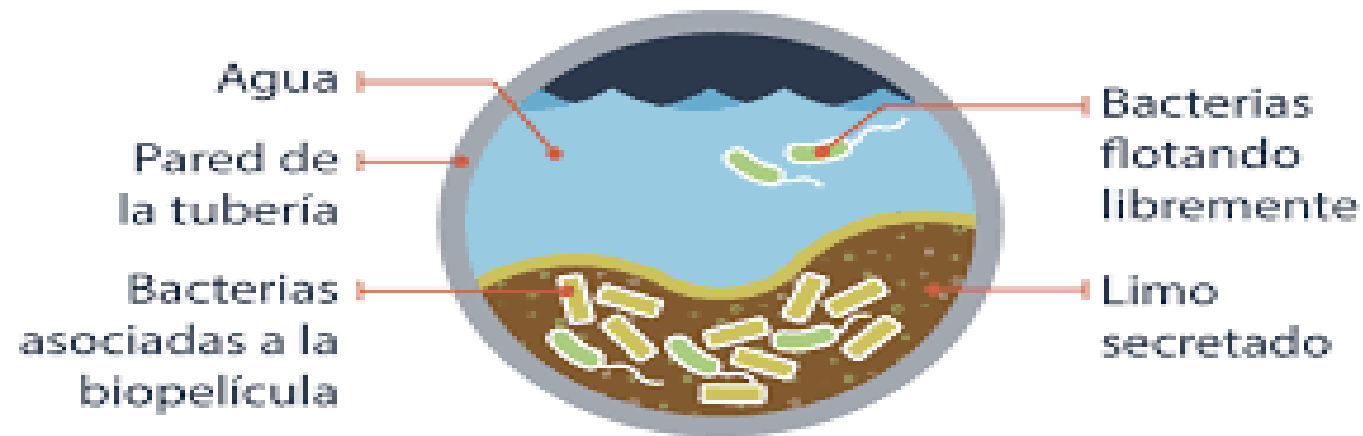


## LEGIONELA

**LA LEGIONELA** - Género de bacterias ambientales crecen en el agua a temperaturas comprendidas entre los 20 °C y los 50 °C (temperatura óptima: 35 °C) y pueden sobrevivir y proliferar parasitando protozoos libres o dentro de las biopelículas que se forman en los sistemas de agua. Además, pueden infectar células humanas por medio de un mecanismo similar al que utilizan para infectar protozoos.

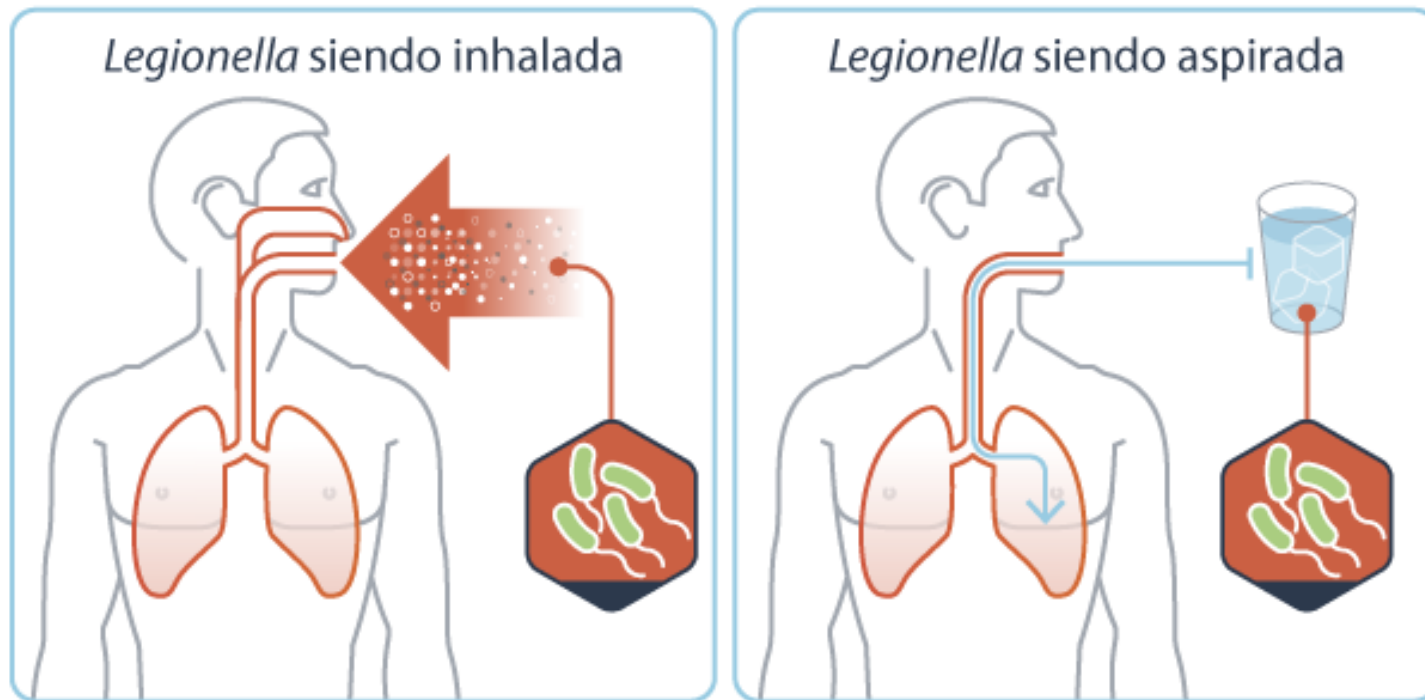
**Fuentes comunes:** Torres de refrigeración, de aires acondicionados, duchas grifos, jacuzzis

*La Legionella puede vivir y multiplicarse en biopelículas*



Sección transversal de una tubería

los sistemas acuáticos artificiales son mucho más peligrosos, puesto que son lugares propicios para el crecimiento y la propagación de las legionela. La forma más común de transmisión de la legionela es la inhalación de aerosoles contaminados que se generan con las pulverizaciones, los chorros y las nebulizaciones de agua contaminada. La infección también puede tener lugar a través de la aspiración de agua o hielo contaminados





## PSEUDOMONA

### *Pseudomona aeruginosa*

se contagia principalmente a través del contacto directo con agua o superficies húmedas contaminadas (grifos, tuberías, duchas, jacuzzis, piscinas mal cloradas la bacteria ingresa al cuerpo, al entrar en contacto con el cuerpo por heridas, especialmente, en áreas como lavamanos, fregaderos, piscinas o jacuzzis con soluciones antisépticas inactivas. en áreas como las axilas y los genitales de diversas personas sanas.



Foliculitis



## VIRUS

**Los virus-** Transmitidos por agua contaminada (principalmente por vía fecal-oral) causan enfermedades graves como gastroenteritis, hepatitis A y E,, provocando síntomas como diarrea, fiebre, vómitos y dolor abdominal. Estos patógenos pueden sobrevivir a la cloración, siendo el agua potable o recreativa no tratada. la principal fuente de infección. Las enfermedades transmitidas por el agua pueden causar diversos síntomas. Si bien la diarrea y los vómitos son los síntomas más comunes, también pueden presentarse problemas cutáneos, auditivos, oculares y respiratorios



# BUENAS PRACTICAS SANITARIAS

- ▶ *PARA QUE SIRVEN?*
- ▶ Tienen como objeto garantizar que el entorno sea seguro libre de riesgos que pueden ser evitables, no es solo la limpieza sino un conjunto de protocolos operativos que sirven para identificar los riesgos en las instalaciones y la calidad del agua que pueden afectar la salud del bañista.

## FACTORES ASOCIADOS A LAS BPS

- **DOCUMENTACIÓN.** (a. Manuales de operación y mantenimiento, b. toma de muestras, c. programas de mantenimiento de equipos y áreas. d. libro de registro y control. e. Programa de control de desechos y plagas)
- **INSTALACIONES ACUATICAS:** (mantenimiento, desinfección, actividades diarias de tratamiento, de desinfección, manejo adecuado de químicos)
- **INSTALACIONES ANEXAS:** (Mantenimiento de equipos, cuarto de químicos, lavado y desinfección de baños y duchas, lavado y desinfección de áreas aledañas canaletas etc.)

## FACTORES ASOCIADOS A LAS BPS

- ▶ **MEDICIÓN Y CONTROL:** ( Análisis rutinarios *in situ* diarios de temperatura, pH, cloro residual libre, Cloro combinado, ORP. ácido ciánurico, Alcalinidad, dureza de calcio).
- ▶ Análisis de laboratorio, físico químico y microbiológico
- ▶ Calibración y mantenimiento de equipos
- ▶ Registro del IRAPI, Y de saturación o langelier (ISL).
- ▶ Planes de acción, y requerimientos de visitas sanitarias
- ▶ **FORMACION Y CONCIENTIZACIÓN:** Cursos de capacitación a operarios y administradores de piscinas y estructuras similares., campañas de concientización del buen uso de la piscina a todos los usuarios.



# COMO GARANTIZAR UN AGUA LIBRE DE GÉRMENES PATOGENOS

## ► Que se necesita?

Un Desinfectante residual que elimine los contaminantes aportados por los ,bañistas este se determina después de un determinado tiempo. (TC). Se requiere que mientras la piscina se encuentre en servicio con bañistas, la concentración del desinfectante sea la adecuada, y los parámetros asociados a la eficiencia del desinfectante estén bien.

1. Cloro residual libre *in situ*
2. pH *In situ*
3. ORP (potencial de oxido reducción ) *in situ*
4. Temperatura. °C. *in situ*

# CLORO RESIDUAL

**CLORO RESIDUAL:** Es la cantidad de cloro, en cualquier forma, que permanece en el agua después de cualquier tratamiento con el fin de asegurar la desinfección durante un tiempo determinado (TC).

**EL CLORO RESIDUAL LIBRE:** *“Es aquella porción que queda en el agua después de un contacto definido , que reacciona química y biológicamente como ácido hipocloroso o como ión hipoclorito” Res. 2115 de 2007.*

**Su valor se calcula de acuerdo al valor del pH**

**CLORO COMBINADO:** es el cloro que reacciona con puestos nitrogenados presentes en el sudor y orina que aportan los bañistas son llamados cloraminas. No son desinfectantes y resultan molestos ocasionando irritación de ojos en los bañistas

## CLORO RESIDUAL LIBRE

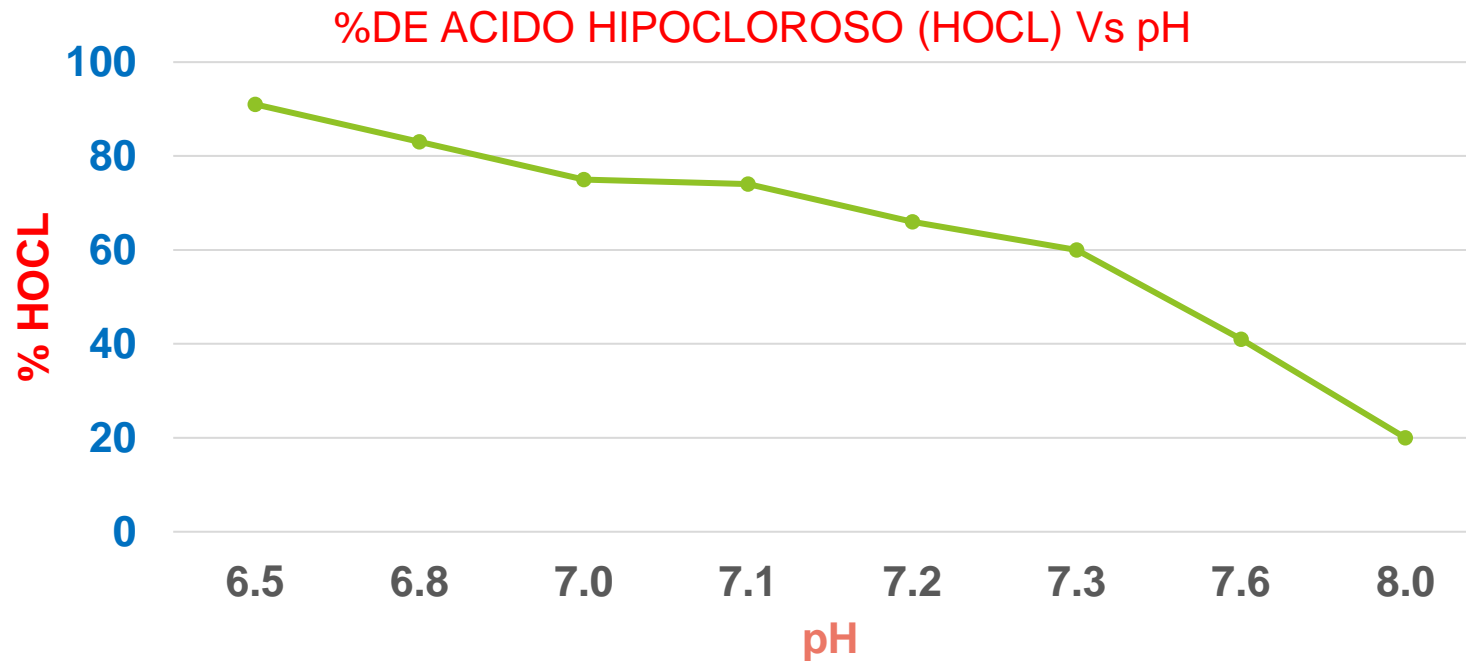
- ▶ El cloro se hidroliza completa y rápidamente en solución para formar ácido hipocloroso (HOCl) y ácido clorhídrico de acuerdo a la siguiente reacción química:
- ▶  $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HOCl} + \text{H}^+ + \text{Cl}^-$
- ▶  $\text{HOCl} \rightarrow \text{H}^+ + \text{ClO}^-$
- ▶ La importancia de la curva de disociación del ácido hipocloroso (HOCl) en función del pH radica en su impacto directo en la eficacia del cloro como agente desinfectante. El ácido hipocloroso (**HOCl**) es la forma molecular no disociada del cloro, y esta forma es mucho más efectiva en la **desinfección** que su forma ionizada, el ion hipoclorito (OCl<sup>-</sup>).
- ▶ La curva de disociación del HOCl en agua a 20°C se muestra a continuación:

## % DE ACIDO HIPOCLOROSO FORMADO PARA UNA SEGURA DESINFECCIÓN

### ► % de Acido hipocloroso formado a valores de pH

pH	% ACIDO HIPOCLOROSO FORMADO	% PERDIDA DE CLORO
6.5	91	9
6.8	83	17
6.9	80	20
7.0	75	25
7.1	74	26
7.2	66	34
7.3	60	40
7.4	56	44
7.5	47	53
7.6	41	59
7.7	40	60
7.8	30	70
7.9	25	75
8.0	20	80

## COLOR RESIDUAL LIBRE



**EJEMPLO:** pH = 7.2

% de acido hipocloroso = 66%

Cloro residual = 3.0 ppm

Cloro residual libre =  $66/100 \times 3.0 = 1.98$  ppm



# COMPETENCIA TECNICA RESULTADOS CONFIABLES

## COMPARADORES Y EQUIPOS DE MEDICION PARA AGUAS



# TEST Y EQUIPOS DE MEDICION PARA AGUAS



shutterstock.com · 2518939559

## EL ORP - POTENCIAL DE OXIDO REDUCCION)

- ▶ **Aplicaciones:** Se usa en tratamiento de aguas potables, piscinas, aguas residuales, procesos industriales, Hay equipos para monitorear y controlar la aplicación del cloro, monitorear y automatizar la desinfección
- ▶ **EL ORP:** potencial de oxido reducción o potencial Redox en aguas, es una medida expresada en (mV) que indican la capacidad oxidativa de un desinfectante en el agua, no mide la concentración del desinfectante en el agua, sino su capacidad oxidativa. Indicador clave de su nivel de desinfección
- ▶ **SANEAMIENTO Y CALIDAD** Un **ORP ALTO** ( **>650mV** ) indica agua bien desinfectada. Mientras que un **ORP BAJO** INDICA PRESENCIA DE CONTAMINANTES.
- ▶ **IMPORTANCIA.-** Un valor de ORP **entre ( 650 mV y 750 mV )** garantiza una rápida desinfección y eliminación de microorganismos patógenos

## EL ORP - POTENCIAL DE OXIDO REDUCCION)

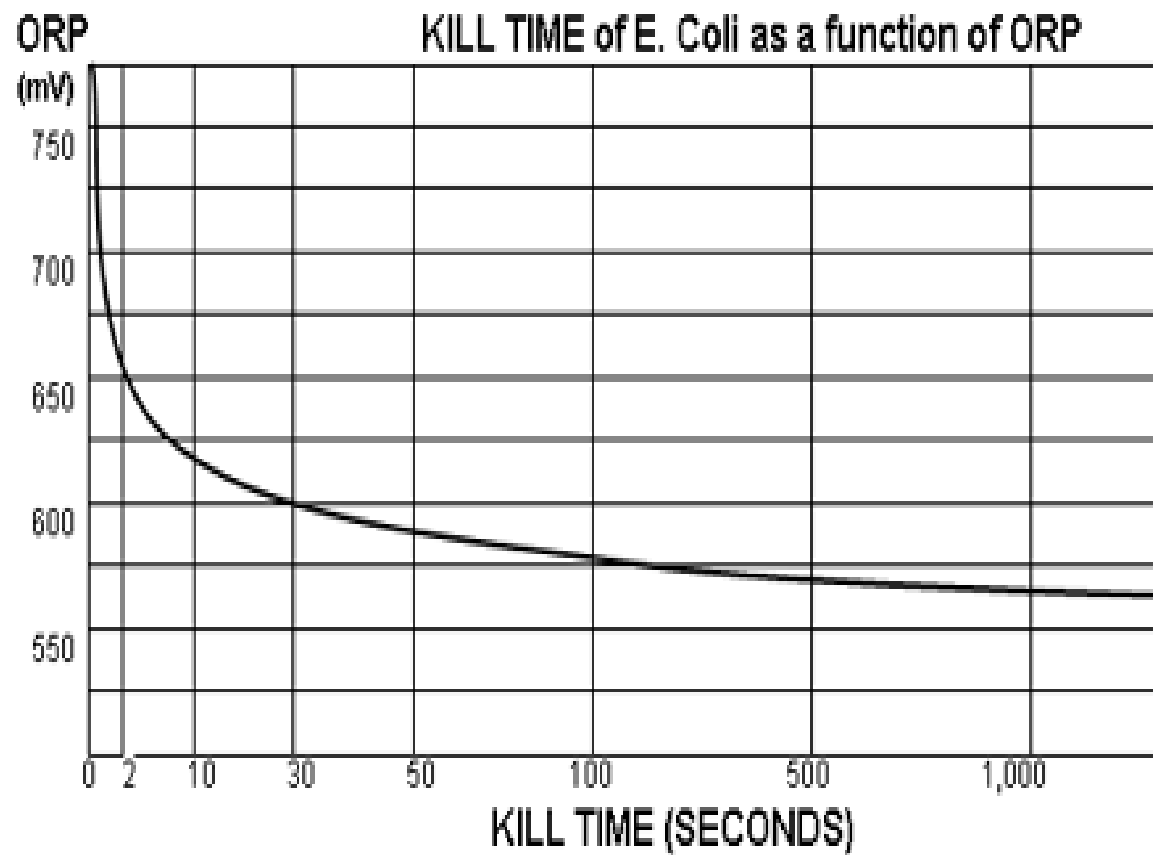


**>700mV  
PISCINAS**

Indica que el desinfectante dispone de las condiciones para actuar como desinfectante

Una piscina en servicio con **UN ORP  
BAJO NO TIENE GARANTÍA DE  
DESINFECCION**

## EL ORP - POTENCIAL DE OXIDO REDUCCION)





# GRACIAS

LUCENET ZAPATA MURIEL

[lucenet04@gmail.com](mailto:lucenet04@gmail.com)