

El agua es sin duda imprescindible para la supervivencia de todos los seres existentes sobre nuestro planeta, en ella tuvo origen la vida y sin su presencia ninguna reacción biológica tendría lugar. Las bacterias son los microorganismos más pequeños que contienen la maquinaria necesaria para crecer y multiplicarse. Se trata de organismos primitivos, de estructura sencilla que han sido capaces de poblar todos los hábitats terrestres. Son por ello un grupo muy heterogéneo con muy diferentes necesidades nutricionales y energéticas.

{tab=Estudios Microb.}

Los estudios microbiológicos, están en función del tipo de muestras que a continuación se detallan:

1 □ Aguas potables de consumo humano:

El **Real Decreto 140/2003**, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano (BOE 45, 21 de febrero de 2003), en su Anexo I (parámetros y valores paramétricos) recoge los siguientes apartados:

Apartado A) Parámetros microbiológicos:

- Escherichia coli
- Enterococo
- Clostridium perfringens (incluidas las esporas)

Apartado C) Parámetros indicadores:

- Bacterias coliformes
- Recuento de colonias a 22 °C
- Cloro combinado
- Cloro libre residual

2 □ Aguas de bebidas envasadas:

El **Real Decreto 1074/2002**, de 18 de Octubre, por el que se regula el proceso de elaboración, circulación y comercio de aguas de bebidas envasadas, en su Anexo IV (parámetros y valores paramétricos) recoge los siguientes apartados:

Apartado A) Parámetros microbiológicos:

- Escherichia coli
- Enterococos
- Pseudomonas aeruginosa
- Recuento de colonias a 22 °C
- Recuento de colonias a 37 °C
- Clostridium sulfito reductores (para aguas minerales y manantial)

Apartado C) Parámetros indicadores:

- Recuento de colonias a 22 °C y 37 °C
- Bacterias coliformes
- Clostridium perfringens (incluidas las esporas)

3 □ Aguas de baño

El Real Decreto 734/1988, del 1 de Julio, por el que se establecen normas de calidad de las aguas de baño, en su Anexo (requisitos de calidad para las aguas de baño) recoge los parámetros microbiológicos:

- Coliformes totales
- Coliformes fecales
- Streptococos fecales
- Salmonella

- Enterovirus

4 □ Aguas de vertidos

En el BOC n° 104 del 24/8/94 se regula la lista de parámetros que deben de cuantificarse en las instalaciones de tratamiento de vertidos y sus valores admisibles.

5 □ Aguas de procesos.

En aguas de procesos como son: Torres de regeneración, circuitos de agua de refrigeración, etc. Se llevan a cabo determinaciones microbiológicas, con el fin realizar tareas de prevención tales como: fenómenos de corrosión, contaminación microbiana, etc.

En el Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, recoge en su artículo 8, la

elaboración de un programa de mantenimiento en las instalaciones y en su Anexo 4 (mantenimiento de torres de refrigeración y condensadores evaporativos), se recoge:

Tabla 1, parámetros indicadores de la calidad del agua en torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

- Turbidez
- Conductividad
- pH
- Fe total
- Nivel de biocida

Tabla 2, frecuencia mínima de muestreo para torres de refrigeración y condensadores evaporativos.

- Legionella (trimestral)
- Aerobios totales (mensual)

{tab=Parámetros}

Los parámetros microbiológicos a determinar para las distintas muestras de agua, alimentos, contaminación ambiental, contaminación de superficies y manipuladores de alimentos son:

- Heterótrofos a 37 °C

- Heterótrofos a 22 °C

- Coliformes totales

- Coliformes fecales

- Streptococos fecales

- Enterococos

- Escherichia coli

- Pseudomonas aeruginosa

- Salmonella spp.

- Legionella spp.

- Clostridium perfringens

- Clostridium sulfito reductor

- Staphylococcus aureus

- Enterobacterias totales

- Listeria monocytogenes

- Organismos Psicrófilos

- Hongos y Levaduras

{tab=Toma y Preserv. Muestras}

En general la toma de muestras de aguas para análisis microbiológicos debe de realizarse de acuerdo al siguiente plan de recogida:-



1 ▯ Recipientes ▯ :

Las muestras se recogerán en frascos de vidrio neutro con tapón de rosca cuidadosamente lavados y aclarados a las que se habrán dado un enjuague final con agua destilada esterilizados en autoclave a 120 °C durante treinta minutos

2.- Decloración:

Si se sospecha de la presencia de residuos de cloro u otros halogenados, como es el caso de las aguas de piscinas, aguas residuales, aguas de consumo humano, etc. se añadirá un agente reductor como es el Tiosulfato sódico. Antes de la esterilización en cantidad suficiente para neutralizar el residuo de biocida

3 ▯ Procedimiento de toma de muestra:



Las operaciones que comporta la toma de muestras varían según la naturaleza del agua a analizar y el punto de muestreo elegido. En cualquier caso, al tomar la muestra se dejará un amplio espacio aéreo en la botella para facilitar la mezcla por agitación antes de proceder al estudio, éstas han de ser representativas y se limpiarán con agua o se desinfectarán la salida de la muestra utilizando técnicas asépticas para evitar la contaminación de las mismas

4 ▯ Tamaño de la muestra:

El volumen de la muestra debe de ser suficiente para poder realizar todos los análisis necesarios, estando condicionado a la técnica de análisis a emplear para los distintos parámetros. En general, las muestras no deben de ser inferiores a 100 ml, siendo las más comunes las de 500 ml

5 ▯ Datos de identificación:

Las muestras irán acompañadas de los datos descriptivos, de identificación exactos como son: Nombre de la persona o Entidad, origen de la muestra, fecha y hora de recogida. Otros datos como puede ser si tiene tratamiento de depuración

6 ▯ Conservación y almacenamiento:

Las muestras se refrigerarán inmediatamente después de ser tomada y enviadas al laboratorio en menos de 6 horas para llevar a cabo su análisis

{tab=Métodos Analíticos}

PARÁMETROS	UNIDADES	MÉTODO ANALÍTICO	NORMAS
Algas y Larvas	Ausencia/Presencia	Microscopia óptica	APHA 10200
Bacterias coliformes	ufc/20 ml	Filtración de membrana	UNE EN ISO 9308-1:200
Cloro residual	mg/l	Kit Clorimétrico visual	----
Clostridium perfringens	ufc/100 ml	Filtración de membrana	R.D. 140/2003
Clostridium sulf.-reduc.	ufc/20 ml	Siembra en masa	----
Coliformes fecales	ufc/100 ml	Filtración de membrana	APHA 9222-D
Coliformes totales	ufc/100 ml	Filtración de membrana	APHA 9222-B
Enterobacterias totales (superficies)	ufc/25 cm ²	Placas de contacto Rodac	----

Enterobacterias totales (alimentos)

ufc/g	Siembra en masa	ISO 21528-2:2004
Escherichia coli	ufc/100 ml	Filtración de membrana

UNE EN ISO 9308-1:2000

Estreptococos fecales	ufc/100 ml	Filtración de membrana	APHA 9230-C
Enterococos	ufc/100 ml	Filtración de membrana	UNE EN ISO 7899-2:2000
Heterótrofos a 37 °C	ufc/ml	Siembra en superficie	APHA 9215-C
Heterótrofos a 37 °C	ufc/64 cm ²		Placas ambientales
Heterótrofos a 22 °C	ufc/ml	Siembra en superficie	UNE EN ISO 6222:1999
Heterótrofos a 22 °C (agua potable)	ufc/ml	Siembra en masa	UNE EN ISO 6222:1999
Hongos Filamentosos	ufc/ml	Siembra en superficie	----
Huevos Nematodos	nº huevo/l	Bailenger	----
Legionella spp	ufc/litro	Filtración de membrana	ISO 11731-2 : 2004
Levaduras	ufc/ml	Siembra en superficie	----
Listeria Monocitogenes	ufc/g	Enriquecimiento y	
siembra en superficie	ISO 11290-1:2004		
Pseudomonas aeruginosa	ufc/100 ml	Filtración de membrana	UNE EN ISO 12780:2003
Pseudomonas aeruginosa			
(agua potable)	ufc/100 ml	Filtración de membrana	UNE EN ISO 12780:2003
Psicrófilos	ufc/25 cm ²		Placas de contacto Rodac
Salmonella spp. (agua)	Ausencia/Presencia	Procedimientos generales	APHA 9260-B
Salmonella spp. (alimentos)	Ausencia/Presencia	Preenriq., Enriq.,	
confirmación selectiva	ISO 6579:2004		

Staphylococcus aureus (Ausencia)	Presencia	Siembra en Baird Parker	----
Staphylococcus aureus (Ausencia)	Presencia	Preenriquecimiento y	
Siembra en superficie	ISO 6888-1:2003		

{tab=Equipamiento}

- 1 Microscopio Olympus CH
- 1 Autoclave Trude Raypa
- 4 Estufas de cultivo P SELECTA
- Material auxiliar para microbiología
- Homogeneizador Luckham modelo R100/TW
- 5 Pipetas automáticas
- Cámara de flujo laminar Teslstar Cytostar EN-12469
- 2 rampas de filtración
- Lumitox y Peltier para Ecotoxicidad
- Baño María





