

# CARACTERIZACIÓN MICROBIOLÓGICA DE AGUA POTABLE DEL ESTADO DE GUANAJUATO MEDIANTE EL SISTEMA DE ESPECTROMETRÍA DE MASAS MALDI-BIOTYPER® (ESTUDIO PRELIMINAR)

## INTRODUCCIÓN

El **agua potable** es aquella que, en su estado natural o tras ser tratada, es segura para el medio ambiente y no representa un riesgo para el uso y consumo humano. Debe cumplir con los parámetros físicos, químicos y microbiológicos establecidos por organismos de salud y medio ambiente nacionales e internacionales. En México, la **NOM-127-SSA1-2021**, regula las características del agua potable.

La **calidad de agua** puede verse afectada por factores como:

- Actividades antropogénicas,
- Ubicación del cuerpo de agua,
- Infraestructura disponible para tratar y distribuir el agua.



El **análisis microbiológico** del agua permite detectar la presencia de contaminantes fecales u otros microorganismos patógenos, que pueden ser fuente de diversas enfermedades como diarrea, gastroenteritis, cólera, esquistosomiasis, disentería, fiebre tifoidea, hepatitis A, etc.

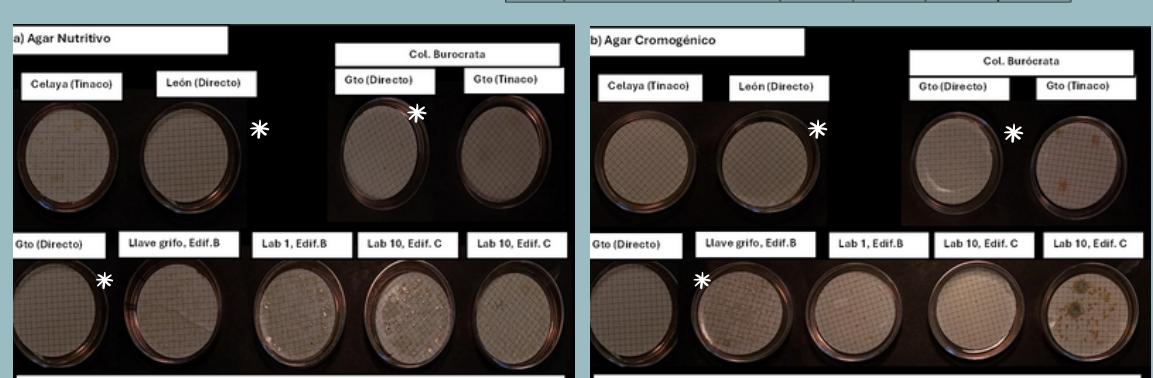
El **objetivo** de este trabajo consistió en evaluar la calidad microbiológica de agua potable distribuida y almacenada de tres Municipios del estado de Guanajuato.



## Análisis microbiológico

**Tabla 1. Descripción de muestras y resultados de crecimiento en Agar nutritivo (AN) y cromogénico (AC) reportado en UFC/100 mL**

No.	Lugar	Descripción de muestra			
		UFC/100 mL		24 h	
		AN*	AC*	AN*	AC*
	Celaya (JUMAPA)				
I	Tinaco	0	0	52	0
León (SEPAL)					
II	Exterior	0	0	0	0
Guanajuato (SIMAPAG)					
Col. Burócrata					
III	Exterior	27	0	30	0
IV	Tinaco	5	3	13	3
Col. Pueblo de Rocha					
V	Edificio B	100	91	100	91
VI	Lab. 1, Edificio B	130	0	130	9
VII	Lab. 10, Edif. C, R1	100	0	100	3
VIII	Lab. 10, Edif. C, R2	115	0	115	0
IX	Lab. 11, Edif. B	140	2	140	60
X	Exterior	0	0	0	0



**Figura 1. Cultivos microbiológicos de membranas en agar nutritivo (a) y cromogénico (b) de agua potable de filtrada de muestras descritas en la Tabla 1.**

\*\*En las muestras tomadas directamente del sistema de distribución de León (SAPAL) y la de Guanajuato (SIMAPAG) no se observó crecimiento de microorganismos.

## METODOLOGÍA

- **Toma de muestras:** (Directamente del sistema de distribución Municipal y almacenada en Tinaco o Cisterna).



### Análisis Microbiológico

Método de filtración en membrana, transferencia a agar nutritivo y agar cromogénico e incubación por 24 y 48 h para obtener UFC/100 mL



### Identificación de microorganismos por MALDI Biotyper



## RESULTADOS

### Identificación de microorganismos

**Tabla 2. Identificación de microorganismos por MALDI Biotyper® obtenidos de las muestras de agar nutritivo.**

Inf. se Muestra	No. y característica de la colonia	MALDI-Biotyper	
		Bacteria	Score
Celaya (JUMAPAG)			
I	37 Colonias crema	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1.99
	14 Colonias blancas	<i>Staphylococcus pasteuri</i>	2.03
	1 Colonias amarillas	<i>Kocuria rhizophila</i>	2.02
Guanajuato (SIMAPAG)			
III	57 Colonias blancas	<i>Staphylococcus pasteuri</i>	1.97
	17 Colonias amarillas	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1.88
		<i>Staphylococcus pasteuri</i>	2.11
Col. Burócrata			
IV	100 Colonias crema	<i>Bacillus cereus</i>	1.87
	130 Colonias crema	<i>Bacillus cereus</i>	1.93
	115 Colonias crema	<i>Staphylococcus capitis</i>	1.71
V	115 Colonias crema	<i>Bacillus cereus</i>	1.83
	140 Colonias crema	<i>Alicyclobacillus acidocaldarius</i>	1.80
	140 Colonias crema	<i>Bacillus cereus</i>	1.92
Col. Pueblo de Rocha			
VI	100 Colonias crema	<i>Bacillus cereus</i>	1.87
	130 Colonias crema	<i>Bacillus cereus</i>	1.93
	115 Colonias crema	<i>Staphylococcus capitis</i>	1.71
VII	115 Colonias crema	<i>Bacillus cereus</i>	1.83
	140 Colonias crema	<i>Alicyclobacillus acidocaldarius</i>	1.80
	140 Colonias crema	<i>Bacillus cereus</i>	1.92
Guanajuato (SIMAPAG): Col. Pueblo de Rocha			
V	90 colonias crema	<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	1.72
	1 colonia verde	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2.07
	60 colonias crema	<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	1.82
VIII	1 Colonia verde	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1.84
	60 colonias crema	<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	1.82

**Tabla 3. Identificación de microorganismos por MALDI Biotyper® obtenidos de las muestras de agar cromogénico.**

Inf. se Muestra	No. y característica de la colonia	MALDI-Biotyper	
		Bacteria	Score
Guanajuato (SIMAPAG): Col. Pueblo de Rocha			
V	Edificio B	<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	1.72
VIII	Lab. 11, Edif. C	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2.07
		<i>Pseudomonas alcaligenes</i>	1.82
		<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1.84

## CONCLUSIÓN

- En el análisis de agua potable obtenida directamente del sistema de distribución de los Municipios de León y Guanajuato, no se observó crecimiento de microorganismos en los cultivos de agar nutritivo y/o cromogénico, cumpliendo con lo establecido en la NOM-127-SSA1-2021.
- En el análisis de agua potable almacenada en cisternas y tinaco, se observó crecimiento de microorganismos en las placas de agar nutritivo y agar cromogénico. Las bacterias identificadas fueron: *Straphylococcus pasteuri*, *S. epidermidis*, *S. capitis*, *Bacillus cereus* y *Alicyclobacillus acidocaldarius* en medio agar nutritivo y *Pseudomonas alcaligenes* y *P. aeruginosa* en agar cromogénico.
- Se recomienda limpiar y desinfectar estos almacenamientos y resaltar la responsabilidad individual y comunitaria en mantener el agua segura.

