

BIBLIOTECA FAC. DE QUIMICA

**TESIS**

---

CONTROL BACTERIOLOGICO DE LAS  
AGUAS PURIFICADAS EN LA  
CIUDAD DE MEXICO.

MA. JOSEFINA GUILLEN GUTIERREZ

México, D. F.

1960



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

UNIVERSIDAD FEMENINA DE MEXICO  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

---

# Control Bacteriológico de las Aguas Purificadas en la Ciudad de México

**- T E S I S -**

Que para su examen profesional de Químico  
Farmacéutico Biólogo presenta:

MA. JOSEFINA GUILLÉN GUTIÉRREZ.

MÉXICO, D. F.  
1960

*A mis padres con cariño.*

*A mis queridos hermanos.*

*A la Q.F.B. Ma. del Pilar R. de Belausteguigoitia  
Con gratitud por la acertada dirección  
de esta Tesis.*

*A todos mis maestros.*

*A mis familiares, compañeras  
y amigas.*

CAPITULO I  
INTRODUCCION

Debido al grave problema que representan las enfermedades de origen hídrico en el D. F., particularmente aquellas que derivan de la contaminación bacteriana del agua considerada como potable, se realizan constantemente estudios tendientes a proporcionar un agua suficientemente pura para que reduzca al mínimo el riesgo de enfermedades de dicho origen.

Numerosos trabajos (2) (6) han demostrado que el agua potable en el D. F., sobre todo la procedente de ciertas zonas no cumple con los requisitos de potabilidad que exige el reglamento en vigor, (3) tal vez debido a las malas condiciones de los sistemas de conducción o del almacenamiento en tinacos; ya que las pruebas realizadas previamente a la distribución del agua resultan satisfactorias desde el punto de su potabilidad.

Los procedimientos de purificación (1) que se emplean en el D. F., pueden resumirse en cuatro grupos siguientes:

- 1.—Procedimiento de ebullición.
- 2.—Procedimientos de filtración. (4)

3.—Procedimientos Químicos, en los cuales la purificación se realiza por la adición de sustancias bactericidas tales como: cloro, una mezcla de cloro y amoníaco, aire ozonizado burbujecado a través de agua filtrada o también la adición de cloramina que es más efectivo. (5)

4.—Procedimientos en los cuales la purificación se realiza por medio de rayos ultravioleta o por métodos electroquímicos.

En el presente trabajo se ha intentado efectuar una comparación entre la pureza desde el punto de vista bacteriológico del agua obtenida directamente de la llave y aquella que previamente a su ingestión



ha sufrido alguno de los procedimientos de purificación mencionados anteriormente, en este sentido cabe aclarar que las muestras obtenidas se han seleccionado entre las de empleo doméstico exclusivamente.

Entre los procedimientos mencionados se ha considerado inútil incluir en la práctica el de ebullición por razones obvias.

El procedimiento de filtración de uso doméstico incluye fundamentalmente el tipo de filtro Ogden y el tipo Schumacher.

El filtro de tipo Ogden es un recipiente de acero inoxidable de unos 12.5 cm. de alto. Contiene en su interior un empaque reemplazable formado por 12 placas metálicas constituidas por fibra de celulosa impregnada de carbón vegetal activo teniendo en su interior plata, níquel y manganeso. La combinación de estas placas genera cargas electrónicas con signos positivos y negativos. Al fluir el agua el paso de la corriente determina la adhesión de las bacterias a las placas quedando retenidas aquéllas.

El filtro tipo Schumacher es un cilindro de acero inoxidable con un tamaño de 30 a 38 cm. de alto, su funcionamiento está basado en una simple filtración mecánica, producida al fluir el agua y pasar a través de un filtro poroso contenido en el interior del recipiente. Los poros de este tipo de filtros varían de un tamaño de 3 a 15 micrones.

Estos tipos de filtros funcionan a presión sin necesidad de corriente eléctrica.

CAPITULO II  
MATERIAL Y METODOS

Para llevar a cabo este trabajo, se han tomado las muestras directamente de los grifos, llave de los filtros y de las plantas purificadoras.

La toma de muestras se realizó según el procedimiento preconizado por el Reglamento para el análisis de potabilidad de las aguas en la República Mexicana. (3)

Material empleado.

Tubos de fermentación, cajas de Petri, pipetas volumétricas de 1 ml, 10 ml y 100 ml, matraces de 1,000 ml.

Medios de cultivo.

Caldo lactosado, medio de Endo, Gelosa y Gelatina.

Los medios de cultivo se prepararon según especifica dicho Reglamento.

1.—Investigación de bacterias del género *Escherichia*.

a) Se sembraron 5 tubos de fermentación, para cada una de las muestras, los cuales contenían caldo lactosado.

En cada uno de los tubos se pusieron 10 ml del agua por analizar y se llevaron a incubar a 37°C por 48 hs.

b) Se examinaron los tubos a las 24 y 48 hs. después de haberse sembrado, para investigar en ellos la presencia de gas anotando como positivos los resultados en que dicho gas ocupó por lo menos la décima

parte de la campana de los tubos de fermentación y como negativos los demás. La observación debe prolongarse hasta las 48 hs. porque algunos tubos negativos al primer día pueden ser francamente positivos al segundo día después de la siembra.

c) Partiendo de uno de los tubos con resultado positivo, ya sea a las 24 ó 48 hs. de la observación, se llevó un asa de platino del cultivo en caldo a una placa de medio de Endo sembrándola en estría y se incubó dicha placa a 37 C por 24 hs.

d) Al cabo de este tiempo se observó la placa para investigar en ella la presencia de colonias francamente rojas, si las hay, en caso contrario se incubó la placa otras 24 hs.

e) Con un asa de platino se tomó una de las colonias rojas desarrolladas en la placa de Endo a las 24 ó 48 hs., y se llevó a un nuevo tubo de fermentación con caldo lactosado que se incubó a 37°C por 24 hs.

f) Transcurrido ese tiempo se examinó el tubo de fermentación y si hay en él desarrollo gaseoso que ocupe por lo menos la décima parte de la campana se anota el resultado como positivo, si no hay desarrollo gaseoso o es menor de la décima parte de la campana se esperan otras 24 hs., para conocer el resultado definitivo, quedando el tubo en la incubadora. Al cumplirse 48 hs. se examina nuevamente el tubo de fermentación anotando el resultado en la forma antes mencionada.

De los tiempos señalados, la siembra del agua en los tubos de fermentación y el examen de éstos a las 24 ó 48 hs. constituyen lo que se llama prueba presuntiva; la siembra en gelosa de Endo y el examen posterior de ésta constituye la prueba parcialmente confirmada y la resiembra en un último tubo de fermentación y el examen del mismo constituyen la prueba plenamente confirmada.

Si las tres pruebas son positivas puede decirse que el agua que se examina sí contiene estos gérmenes en mayor o menor proporción. Si solo es positiva la primera y negativas las demás no puede afirmarse que el agua tenga gérmenes del género *Escherichia*, y será necesario llevar a cabo una prueba suplementaria reservando las colonias sospechosas desarrolladas en la placa de Endo en un tubo con gelosa inclinada que se incubará a 37°C por 24 hs. para examinarla al mi-

croscopio, previa coloración por el método de Gram, el cultivo obtenido con el objeto de averiguar las características morfológicas y tinte-reales de los microbios que se hayan desarrollado.

2.—Estimación del número de gérmenes por cada litro de agua.

Sembrando 5 tubos, cada uno con 10 ml de agua por examinar; la apreciación de los resultados se hizo de acuerdo con el siguiente ejemplo:

Tubos	I	II	III	IV	V	
	10	10	10	10	10	20 agua propia.
	+	+	+	+	+	Gérmenes del género <i>Escherichia</i> por 1,000 ml.
	+	+	+	+	—	100 o más agua impura.
	+	+	+	—	—	80 o más agua impura.
	+	+	—	—	—	60 o más agua impura.
	+	—	—	—	—	40 agua propia.

Se hace notar que las cifras anteriores no indican número exacto en lo que se refiere a cantidad de gérmenes, sino únicamente cifras aproximadas que permiten establecer un límite de tolerancia para distinguir agua potable de las que no lo son.

3.—Numeración de colonias bacterianas.

Se dispuso de medios de cultivo a base de gelosa y gelatina preparados usando caldo simple, al cual se le agregaron 12 gs. de Agar secado en la estufa para obtener gelosa, por cada litro de caldo; y de 15 a 20 gs. de gelatina por cada litro de caldo para obtener este último medio: el pH de ambos medios que se hace referencia deberá oscilar de 6.4 a 7.

Obtenidos estos se procede como sigue:

a) Tan pronto se sembró el agua en los tubos de fermentación se hizo una nueva siembra en dos cajas de Petri, poniendo en cada una de ellas 1 ml de agua en estudio y vaciando en las mismas 10 ml de gelosa en una y 10 ml de gelatina en la otra, ambas (gelosa y gelatina) fundidas y tibias para formar sendas placas que se incubaron la de gelosa 24 hs. a 37°C y la de gelatina 48 hs. a 20°C (a la temperatura ambiente si esta no pasa de 20°C).

b) A las 24 hs. se examinaron las cajas de gelosa numerando las colonias que se desarrollaron, ya sea a la simple vista o empleando una lente de aumento y se anotó el resultado.

c) También a las 24 hs. se revisaron las cajas de gelatina y si el número de colonias formado en ellas fué inecitable se anotó, sin que sea necesario esperar 48 hs. si las colonias formadas eran todavía escasas se esperaron las 48 hs. para obtener su número definitivo. El número de colonias formadas en gelatina se promedió con el número de colonias formadas en gelosa para obtener el número final que corresponderá al centímetro cúbico de agua en estudio.

d) El número final de colonias correspondiente al agua en estudio no deberá ser mayor de 200 por 1 ml de agua.

e) Si se forman colonias abundantes que licuen la gelatina, u otras que desprendan mal olor o algunas cromógenas se anotarán estos resultados que se estimarán desfavorables en lo que a esta prueba se refiere.

Para llevar a cabo este trabajo, las muestras que se tomaron, fueron controladas de la siguiente manera:

Aguas de las llaves numeradas del 1 al 10.

Agua de los filtros tipo A numeradas del 11 al 20.

Agua de los filtros tipo B. numeradas del 21 al 30.

Agua purificada comercial (1), numeradas del 31 al 35.

Agua purificada comercial (2), numeradas del 36 al 40.

Agua purificada comercial (3), numeradas del 41 al 45.

CAPITULO III  
RESULTADOS OBTENIDOS

### Muestra No. 1

#### Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	+	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... 20

#### Numeración de colonias bacterianas.

Gelosa	255	250	254	253	255	253
Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelatina	221	224	221	220	222	221
Promedio total						237

### Muestra No. 2

#### Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	+	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... 20



Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	260	259	260	262	263	260
Gelatina	245	243	246	245	242	244
Promedio total						252

Muestra No. 3

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	+	—	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	211	211	210	214	210	210
Gelatina	194	198	195	196	197	196
Promedio total						203

Muestra No. 4

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	—	+

Estimación del número de gérmenes en un litro... 20

### Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	315	315	316	314	313	315
Gelatina	289	287	289	286	289	288
Promedio total						301

#### Muestra No. 9

##### Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	+	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... 20

### Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	263	262	263	263	263	263
Gelatina	241	240	239	242	243	241
Promedio total						252

#### Muestra No. 10

##### Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	+	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	277	276	278	277	277	277
Gelatina	260	259	264	264	262	261
Promedio total						269

Muestra No. 11

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 12

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas:

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	222	220	225	225	225	221
Gelatina	189	188	185	188	191	188
Promedio total						204

Muestra No. 5

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	+	+	+	+	+
Prueba parcial	+	+	+	+	+
Prueba plenamente confirmada.	+	+	+	+	+

Estimación del número de gérmenes en un litro... 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	440	444	443	442	441	442
Gelatina	418	417	415	412	415	415
Promedio total						428

Muestra No. 6

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	+	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	197	198	195	196	197	196
Gelatina	169	170	173	169	171	170
Promedio total						183

Muestra No. 7

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	+	—	—	—

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	245	248	248	246	248	246
Gelatina	218	218	219	221	217	218
Promedio total						232

Muestra No. 8

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	+	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Celosa	0	1	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 13

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Celosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 14

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	1	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 15

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	1	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 16

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

	1	2	3	4	5	Promedio
Placas	0	0	0	0	0	0
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						

Muestra No. 17

Investigación de bacterias del género Escherichia

	1	2	3	4	5
Tubos	10	10	10	10	10
Volumen (ml)	—	—	—	—	—
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

	1	2	3	4	5	Promedio
Placas	0	0	0	0	0	0
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina						0
Promedio total						

Muestra No. 18

Investigación de bacterias del género Escherichia

	1	2	3	4	5
Tubos	10	10	10	10	10
Volumen (ml)	—	—	—	—	—
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20



Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	1	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 19

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 20

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

### Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

#### Muestra No. 21

#### Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presumida	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada	—	—	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

### Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

#### Muestra No. 22

#### Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presumida	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada	—	—	—	—	—

Estimación del número de germenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

	1	2	3	4	5	Promedio
Placas	0	0	0	0	0	0
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						

Muestra No. 23

Investigación de bacterias del género Escherichia

	1	2	3	4	5
Tubos	10	10	10	10	10
Volumen (ml)	---	---	---	---	---
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

	1	2	3	4	5	Promedio
Placas	0	0	0	0	0	0
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						

Muestra No. 24

Investigación de bacterias del género Escherichia

	1	2	3	4	5
Tubos	10	10	10	10	10
Volumen (ml)	---	---	---	---	---
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	1	0	0
Gelatina	0	1	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 25

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	1	0
Promedio total						0

Muestra No. 26

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	1	1	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 27

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 28

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 29

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 30

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra Nc. 31

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	1	0	1	2	0	0
Gelatina	0	0	0	1	0	0
Promedio total						0

Muestra Nc. 32

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	1	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 33

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	1	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 34

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	—	—	—	—	—
Prueba parcial	—	—	—	—	—
Prueba plenamente confirmada.	—	—	—	—	—

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20



Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 35

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	3	4	3	3	3	3
Gelatina	1	3	2	2	3	2
Promedio total						2

Muestra No. 36

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	5	5	4	6	4	5
Gelatina	3	3	1	2	1	2
Promedio total						3

Muestra No. 37

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	1	2	1	1	1
Gelatina	0	0	1	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 38

Investigación de bacterias del género *Escherichia*

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	0	0	0	0	0	0
Gelatina	0	0	0	0	0	0
Promedio total						0

Muestra No. 39

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	5	3	6	4	3	4
Gelatina	3	4	4	2	2	3
Promedio total						3

Muestra No. 40

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	8	5	7	4	7	6
Gelatina	4	2	3	4	3	3
Promedio total						4

Muestra No. 41

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	9	7	5	8	6	6
Gelatina	5	7	4	4	5	5
Promedio total						5

Muestra No. 42

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	5	6	4	5	5	5
Gelatina	4	3	3	4	2	3
Promedio total						4

Muestra No. 43

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	3	5	5	5	4	5
Gelatina	2	2	4	3	5	3
Promedio total						4

Muestra No. 41

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	6	9	6	5	4	5
Gelatina	2	2	4	3	5	3
Promedio total						4

Muestra No. 45

Investigación de bacterias del género Escherichia

Tubos	1	2	3	4	5
Volumen (ml)	10	10	10	10	10
Prueba presuntiva	---	---	---	---	---
Prueba parcial	---	---	---	---	---
Prueba plenamente confirmada.	---	---	---	---	---

Estimación del número de gérmenes en un litro... menos 20

Numeración de colonias bacterianas.

Placas	1	2	3	4	5	Promedio
Gelosa	5	4	4	6	3	5
Gelatina	3	2	2	1	2	2
Promedio total						3

**CAPITULO IV**  
**CONCLUSIONES**

De los resultados obtenidos se puede concluir:

1.—Que el agua de las muestras tomadas directamente de las llaves, no es recomendable para utilizarse como agua de bebida, dado el alto grado de su contaminación bacteriana.

Además habiéndose encontrado en una de estas muestras, bacterias del género *Escherichia*, se recomienda la purificación de ésta antes de su uso, por uno de los métodos antes mencionados.

2.—En el caso de las muestras tomadas de los filtros tipo A, se obtuvieron resultados satisfactorios en cuanto a su grado de purificación.

3.—Lo mismo puede decirse al respecto de las muestras de los filtros tipo B.

4.—Por lo que se refiere a las aguas purificadas comerciales, pueden considerarse satisfactorios para el fin a que se destinan.

5.—No se observó desarrollo de colonias que licuarán la gelatina, pero sí hubo desarrollo de colonias que desprenden mal olor y algunas cromógenas.



## CAPITULO V

### REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1.—J. W. Ellms, Water Purification, 2a. Edición, 1543-1561, 1947.
- 2.—Control Bacteriológico de las aguas potables comerciales, Ruiz Vega Margarita, Tesis U.N.A.M. 1945.
- 3.—Legislación Sanitaria Mexicana, 488-505, 1943.
- 4.—A. J. Stall, A Sistem of Bacteriological Examination of Water, J. Amer. Wat. Wks. Ass. 50(4) 1958.
- 5.—J. R. Partington, Tratado de Química Inorgánica, 176-181, 1952.
- 6.—Estadística, Dep. Aguas y Saneamiento en el D. F., 1945-1958.