

1988

80448708

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

FACULTAD DE CIENCIAS



ENTEROBACTERIAS AISLADAS A PARTIR DE FRUTA PARTIDA  
QUE SE EXPENDE EN LA VIA PUBLICA DE LA CD. DE  
GUADALAJARA, (JALISCO) Y EL AGUA CON QUE SE  
ROCIAN ESTAS.

*14162/019011*  
*B69*  
*7-1*  
**ALMA RAQUEL HERNANDEZ SOBRINO**

## INDICE

TITULO	PAG.
INTRODUCCION	1
a) Epidemiología	3
b) Patogenia	4
c) Sobrevivencia	4
d) Justificación	6
OBJETIVOS	7
HIPOTESIS	8
MATERIAL Y METODOS	10
RESULTADOS	24
CONCLUSIONES	36
RESUMEN	37
BIBLIOGRAFIA	40

ENTEROBACTERIAS AISLADAS A PARTIR  
DE FRUTA PARTIDA QUE SE EXPENDE -  
EN LA VIA PUBLICA DE LA CIUDAD DE  
GUADALAJARA, (JALISCO), Y EL AGUA-  
CCN QUE SE ROCIAN ESTAS.

## INTRODUCCION

La posibilidad de que una bacteria estuviera presente en tejidos internos de vegetales y frutas sanas fué ignorado en el pasado, aunque varias investigaciones mostraron que tales tejidos podían contener una mezcla de flora bacteriana. El significado de estos fenómenos sin embargo no ha sido completamente elucidado. (1)

En nuestros tiempos se ha observado la presencia de muchas especies de bacterias especialmente de la familia Enterobacteriaceae, de las cuales nos referiremos en este trabajo.

Se ha sostenido que las bacterias patógenas tales como *Salmonella*, *Shigella*, *E.coli* son responsables de infecciones que han sido aisladas a partir de frutas frescas. (2)

Se ha encontrado que *Salmonella* y *Shigella* crecen en frutas ácidas desarrollándose perfectamente. (3,12).

Algunos factores causantes de la presencia de bacterias patógenas en frutas frescas son fecalismo al aire libre e insectos que conducen a éstas.

Los suelos en donde crecen y el agua con que son irrigados o procesados, han sido correlacionados para demostrar la magnitud de la contaminación fecal sobre los productos comestibles frescos. (2)

Estudios adicionales nos han mostrado diferentes orígenes de contaminación, en el campo y durante el manejo y venta al público. (4)

La correlación de las densidades de coliformes fecales con la ocurrencia de *Salmonella* en varias muestras de agua fué demostrada. Se encontró 1000 coliformes fecales -- por 100 ml de agua viéndose que la *Salmonella* era más abundante en las muestras en un 53.9% dichos valores de contaminación fecal ocurrieron en un 96.4%. Este alto porcentaje de *Salmonella* en el agua con valores de más de 1000 coliformes por ml nos muestra la importancia del análisis bacteriológico del agua. (4)

En este trabajo nos referiremos a los bacilos -- gram negativos pertenecientes a la familia Enterobacteriaceae pues son los microorganismos más frecuentemente hallados en laboratorio de Microbiología Sanitaria. Como indica el nombre de la familia muchos miembros de este grupo son naturales del tracto gastrointestinal.

Antes del advenimiento de los antibióticos químicos terapéuticos e inmunesupresores, los miembros de este grupo -- estaban esencialmente limitados a causar enfermedades en el tracto gastrointestinal y urinario.

Hoy las enterobacterias se pueden recuperar en infecciones de virtualmente todos los sitios anatómicos. (5,14,15)

La clasificación de las enterobacterias está principalmente basada en la determinación de la presencia o ausencia de diferentes enzimas codificadas por el material genético del cromosoma bacteriano. Estas enzimas guían el metabolismo de las bacterias a lo largo de una de las diversas vías que pueden detectarse a través de medios especiales utilizados en las técnicas de cultivo in vitro. Seleccionando una serie de medios que miden diferentes características metabólicas del microorganismo en estudio, es posible determinar una "huella digital" bioquímica para lograr la identificación de la especie. (5)

#### EVIDENCIA EPIDEMIOLOGICA

Hay un gran número de reportes epidemiológicos que muestran la transmisión de enfermedades entéricas bacterianas, virales e infecciones parasíticas que ocurren cuando aguas fecales son usadas en cultivos de frutas y vegetales. En estos reportes se ha encontrado la presencia de *Salmonella*, *Shigella*, enterovirus y *Ascaris*. (3)

El manejo al cual nos referiremos implica el rocío de esta agua para mantener fresca la fruta, enjuagar el trago con -- que limpian cuchillos con los cuales parten a la misma y las manos de los vendedores los cuales carecen de información sobre medidas higiénicas.

### PATOGENIA

Generalmente las enterobacterias se transmiten por contacto directo tales como la *Shigella* principalmente en áreas donde las condiciones higiénicas son muy pobres, por descuido del -- aseo personal, fecalismo al aire libre y carencia de recursos tan necesarios como agua y sistema de drenaje, mismos que favorecen a la diseminación de los microorganismos. (6)

### SOBREVIVENCIA

Como se mencionó anteriormente las enterobacterias son habitantes naturales del tracto gastrointestinal, del cual los gérmenes se dispersan en el medio ambiente. Según el sustrato en el cual finalmente se deposite, el microorganismo tiene 3 perspectivas: desarrollarse, sobrevivir o morir. (7,13)

BIOLOGIA GENERAL

Una enterobacteria del género **Shigella** puede permanecer vivo en el agua corriente hasta seis meses, en el agua de mar de dos a cinco meses y en el hielo durante once meses. (8)

Cabe mencionar que se decidió trabajar con diluyente de peptona al 0.1% para aumentar la recuperación de nuestras bacterias debido a los antecedentes en un trabajo realizado anteriormente en donde señalaron la eficiencia de este diluyente con relación a otros.

En este trabajo, se comparó los efectos de 2 diluyentes, buffer-fosfato y diluyente de peptona al 0.1% tomando en cuenta los efectos de esos para la recuperación de bacterias durante 1 hr.

Se encontró que en 1 hr no había gran diferencia sin embargo en promedio resultó ser mejor diluyente de peptona. (9)

En otros estudios varios investigadores prefieren la técnica de dilución en tubo (NMP) para el examen de cuantificación de coliformes en los alimentos con su correspondiente prueba confirmatoria (29,30), y al ver que obtuvieron resultados satisfactorios se decidió seguir esta técnica.

## JUSTIFICACION

En nuestra comunidad está muy generalizado el consumo de fruta partida que se expende en la vía pública, en la cual la mayoría de las veces se maneja en pésimas condiciones debido a que estas personas tienen los mínimos de conocimientos, de higiene así como el agua y el hielo con los cuales la fruta está en contacto durante su elaboración y almacenamiento. Estos últimos son difíciles de llevar al lugar en donde se expende ya que son sitios céntricos y en plena calle y el agua que se les agrega en su elaboración es la misma para lavar los utensilios, trapos, etc.

Se escogió la fruta partida que se expende en la vía pública, ya que se mantiene a temperatura ambiente o bien sobre el hielo de dudosa producción higiénica, además de que es un alimento susceptible de transmitir bacterias patógenas.

## OBJETIVOS

1) Comprobar que la fruta es la fuente de contaminación para los individuos que la ingieren.

1.1) Recuperar enterobacterias a partir de fruta partida

1.2) Identificar las enterobacterias encontradas en la fruta partida.

2) Comprobar que el agua con que se rocía esta fruta se encuentra altamente contaminada.

## HIPOTESIS

La fruta partida que se expende en la vía pública ---- está expuesta a las condiciones del medio ambiente y al mal manejo de las personas que la preparan entonces es fuente de contaminación para la población que la ingiere por ser portadora de bacterias patógenas.

## CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

MES	DIA	SECTOR
Abril	Lunes 25	Juárez
Mayo	Lunes 02	Hidalgc
Mayo	Martes 17	Libertad
Mayo	Lunes 30	Reforma
Junio	Lunes 13	Libertad
Junio	Lunes 20	Hidalgc
Junio	Lunes 27	Libertad
Julio	Lunes 04	Juárez
Julio	Lunes 11	Juárez
Julio	Lunes 18	Reforma
Agosto	Recopilación, Ordenación de datos y resultados	
Septiembre		

NOTA: Se tomaron 2 muestras de fruta y 1 de agua por semana.

## MATERIAL Y METODOS

Este estudio se llevó a cabo en el laboratorio de ----- Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Guadalajara. La investigación se hizo en los meses de Abril, Mayo, - Junio, Julio, Agosto y Septiembre, tomando muestras los Lunes generalmente en la misma bolsa de polietileno en que se expende y se transportó de inmediato para su procesamiento, así como el agua -- que se tomó del mismo puesto de las frutas en frasco estéril y en una hielera, el tiempo de transporte no duró más de 20 minutos.

Se tomaron 2 muestras de fruta y 1 de agua por semana-- siendo en total 20 muestras de fruta y 10 de agua. Se hicieron tomas de muestras de los diferentes sectores de la ciudad.

Se trabajaron 2 grupos, uno con fruta con aderezo y --- otro sin nada.

Se trabajó con fruta macerada y lavada (sin macerar) en ----- varias pruebas piloto y los resultados en el aislamiento bacteriano fueron similares, el trabajar con morteros y/o licuadoras estériles es muy difícil de llevar a cabo en el laboratorio y apoyados en el hecho de aislar igualmente la flora bacteriana con macera--- miento y sin él nos llevó a efectuar solamente la técnica de lavado con solución salina al 0.85%.

La toma de las muestras se hicieron alrededor de las--  
12: p.m. debido a que los vendedores llegaban a las 10: a.m. y --  
al medio día era la hora de mayor demanda y maneje, y se retiraban  
a las 15:00 hrs.

Representando la hora intermedia entre la preparación y el consu-  
mo.

Las bacterias fueron identificadas con las técnicas---  
utilizadas en Microbiología Clínica (pruebas bioquímicas), debido  
a que no se contaba con los antígenos para la identificación de -  
bacterias.

Incubadora a 37' C

Refrigerador

Tubos de Ensaye estériles con tapón de rosca 13 x 100

Cajas de Petri estériles

Asas de platino estériles

Mecheros Bunsen

Gradillas metálicas

Porta y cubre objetos

Microscopio de Luz

Diluyente de peptona al 0.1%

Colorantes para Gram: Cristal Violeta, Safranina, Lugol y Alcohol-  
Acetona.

Balanza granataria

Soporte Universal

Tela de asbesto

Solución Salina estéril al 0.85%

Sitio específico para trabajar

Material humano para preparación y aseo de material.

MEDIOS DE CULTIVOEnriquecedores:

EMB, Agua peptonada (DIBICO) y Caldo Selenito. (DIBICO)

Selectivos:

Sulfito Bismuto (SB) y McConkey (BIOXON)

Diferenciales:

Agar Urea, Manitol, Citrato de Simrons (CS), Voges-Proskauer --- (MR-VP), Sulfuro, Indcl, Movilidad (SIM), Agar de Hierro Lisina (LIA), Movilidad, Producción de Ornitina Descarboxilasa y de --- Indcl (MIO), Agar de Hierro y Triple Azúcar (TSI). (BIOXON).

## METODO

## 1- FRUTA

1.1 Se trajo muestra de fruta obtenida de los puestos que se encuentran en la vía pública al laboratorio (transportada inmediatamente en hielera en la misma bolsa en la que se expende).

NOTA: Observar diagrama 1.

1.2 Se agregó solución salina estéril 0.85% a la bolsa de fruta con el fin de hacer un lavado.

1.3 Enseguida se extrajo el jugo (1 ml) y se colocó en 9 ml en tubos con agua peptonada al 0.1%.

1.4 De la misma manera se hizo lo anterior pero con la variante de utilizar Caldo Selenito en lugar de Agua peptonada al 0.1%.

NCTA: Observar diagrama 2.

1.5 Se incubó 24 hrs. a 37' C. (Enriquecimiento)

1.6 Una vez incubado se sembró en EMB, McConkey y Sulfito Bismuto. Para sembrar se utilizó la técnica de inoculación llamada Estriación ó Agotamiento de asa, usada para aislar colonias la cual se realiza de la siguiente manera:

- a) Se toma con el asa bacteriológica en aro la muestra que se encuentra en los tubos incubados anteriormente.
- b) Se incula en la caja Petri que contiene el medio de cultivo estriando en la parte superior.
- c) El asa se esteriliza y estriamos en donde nos quedamos abarcando otra parte de la caja.
- d) Se repite el mismo procedimiento en las restantes -- áreas hasta completar 5.

1.7 se incubó 24 hrs. a 37' C.

1.8 Posteriormente se hizo la selección de colonias de la siguiente manera:

Se tomó en cuenta su color, diámetro, halo, brillo y consistencia.

1.9 Inmediatamente después se hizo un frotis, para tinción de Gram:

a) En un portaobjetos (Cerca del mechero) se colocó una gota de solución salina 0.85% .

b) Después se tomó una muestra de la colonia elegida con el asa en punta estéril y se colocó sobre la gota de solución salina incorporándola a ésta última.

c) Se fijó al calor pasando el portaobjetos rápidamente sobre la llama del mechero.

d) Se repitió de la misma manera hasta terminar con el número de colonias elegidas.

2.0 Después se hizo la tinción de gram de la siguiente manera:

a) Una vez preparado el extendido de la muestra se colocó sobre un soporte y se cubrió la superficie con Cristal Violeta 1 minuto. Se lavó con agua destilada.

b) Después se cubrió con lugol 1 minuto y se lavó con agua destilada.

c) Se sostuvo el portaobjetos y se bañó la superficie con gotas de decolorante ( Alcohol-acetona ) hasta no arrastrar más colorante violeta.

d) Se lavó con agua corriente y se cubrió la superficie con un contracolor (Safranina) durante 1 minuto. Se lavó con agua destilada.

e) Se colocó la preparación en posición vertical para que secase el extendido.

2.1 Se observaron las placas al Microscopio para la realización de la identificación de los bacilos gram negativo. Si las bacterias están teñidas con azul-crystal son gram positivos si se tiñeron de rosa son gram negativos.

3.0 Una vez que las identificamos morfológicamente se hicieron las pruebas bioquímicas mencionadas en la pág 12.

3.1 Se incubaron 24 hrs a 37' C.

3.2 Después se hizo la identificación de las pruebas bioquímicas comparándolas con el manual de Bergey. (11)

DIAGRAMA 1.

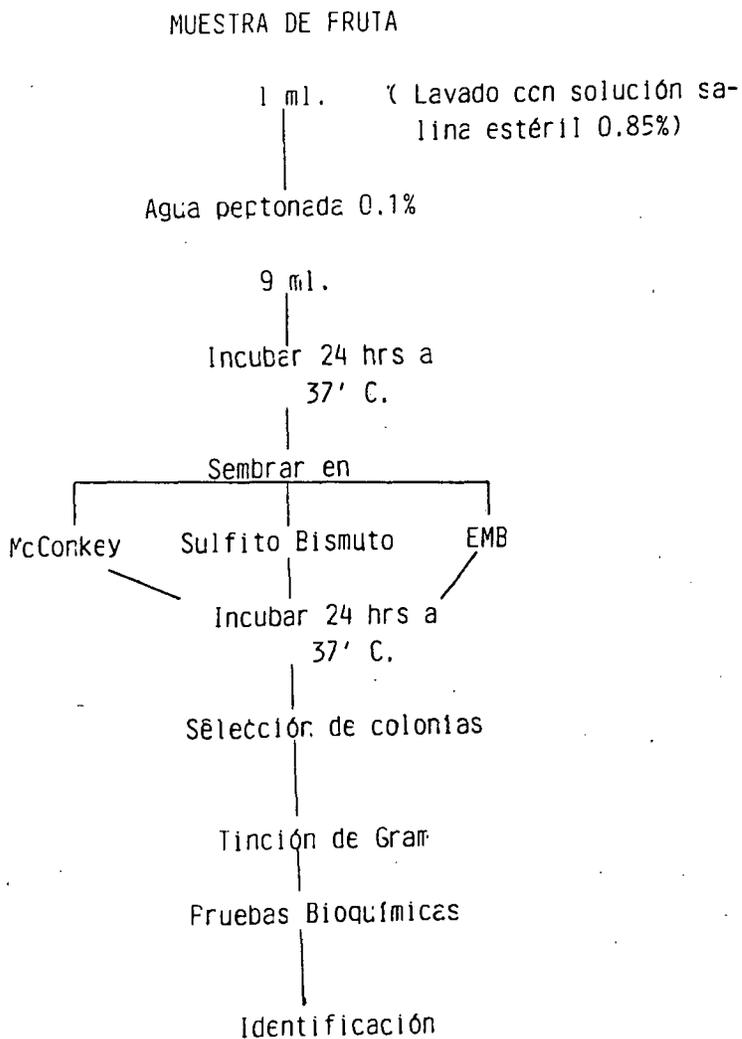
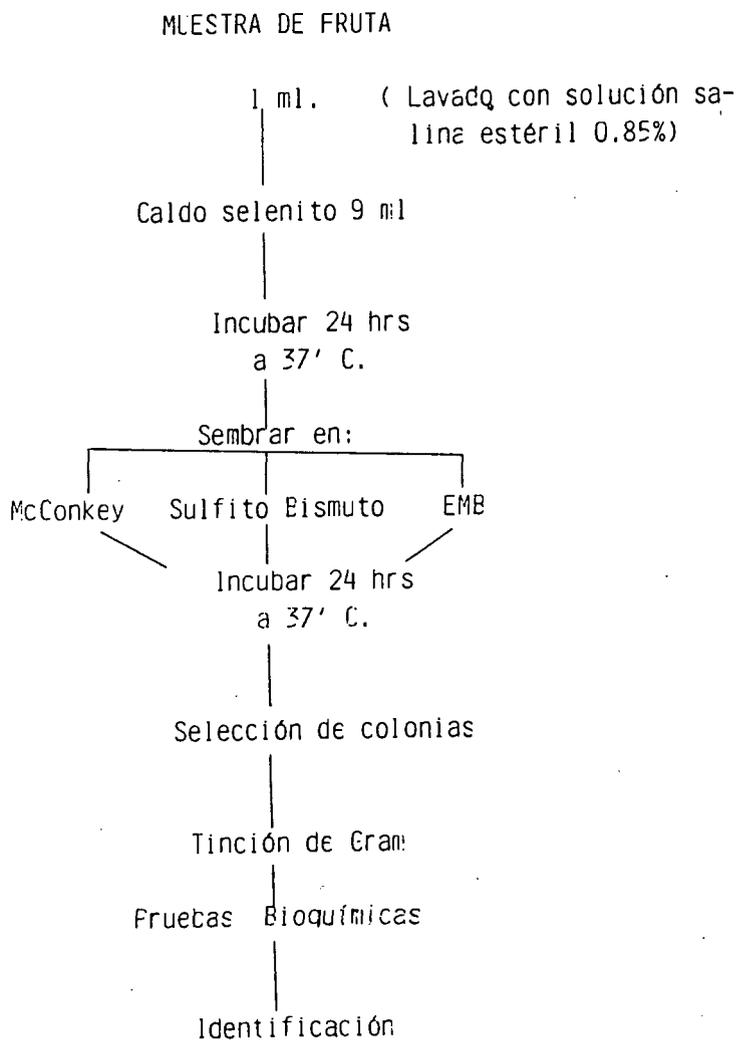


DIAGRAMA 2.



## METODO

## 1- AGUA :

1.1 Se tomaron 100 ml aproximadamente de agua del punto en cuestión.

1.2 Se colocó en 5 tubos con Caldo lactosado con campana de Durham 10 ml de agua, en otros 5 tubos 1 ml y en otros 5 -- tubos más 0.1 ml en condiciones estériles para NMP (Número más -- probable) .

1.3 Se incubó 24 hrs a 37' C.

1.4 Se leyó en la tabla de NMP el resultado después de la incubación de los tubos con caldo lactosado .  
(Observar tabla No 1.)

1.5 A continuación se sembró a partir del tubo del --- agua peptonada en EMB, McConkey y Sulfito Bismuto.

1.6 Se tomaron las cajas de EMB, McConkey y Sulfito -- Bismuto sembradas y se seleccionaron las colonias torando en cuenta color, diámetro, halo, brillo y consistencia.

1.7 Se efectuó el frotis a las colonias seleccionadas.-

1.8 Después se realizó la tinción de Gram (pasos mencionados en las págs 14 y 15).

1.9 De aquí se hicieron las pruebas bioquímicas tales como LIA, Manitol, Urea, Citrato de Simmons, TSL, SIM, MIO ---- MR-VP .

2.0 Se incubó 24 hrs a 37' C.

2.1 Se hizo la identificación comparando con el manual de Bergey (11).

NOTA: Observar diagrama No 3.

DIAGRAMA 3.

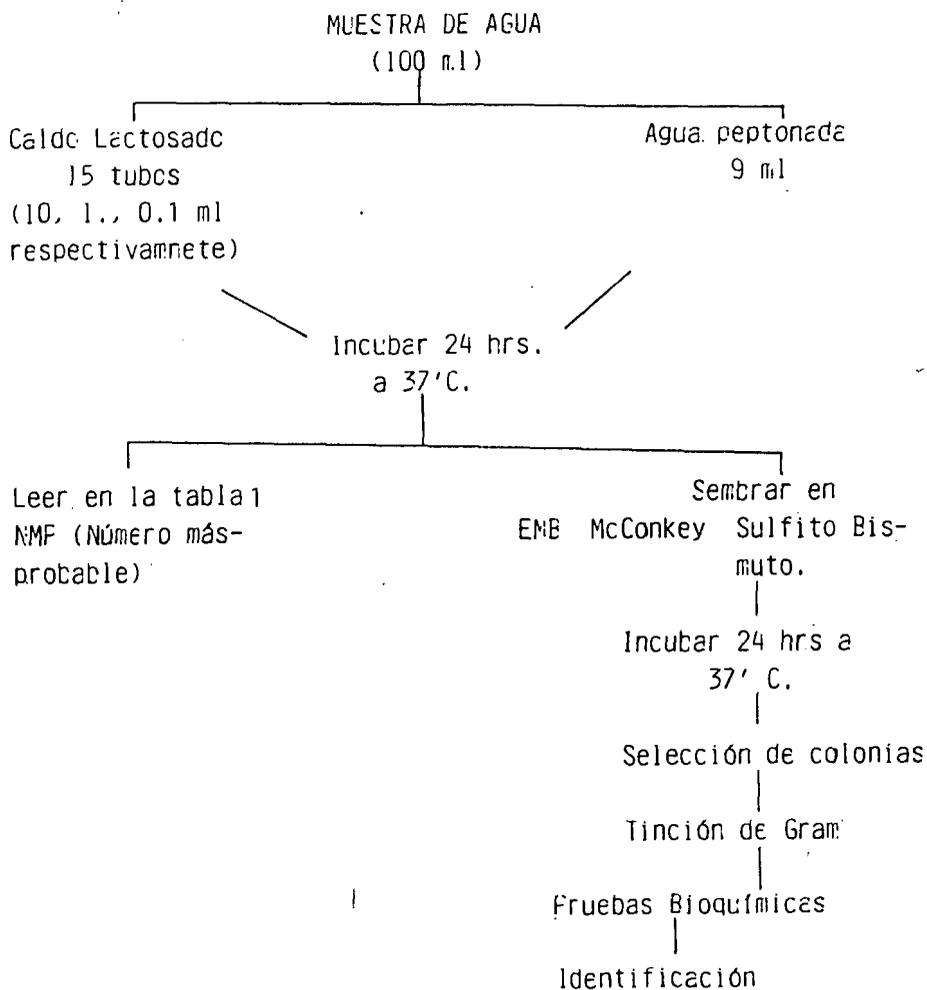


DIAGRAMA 4.

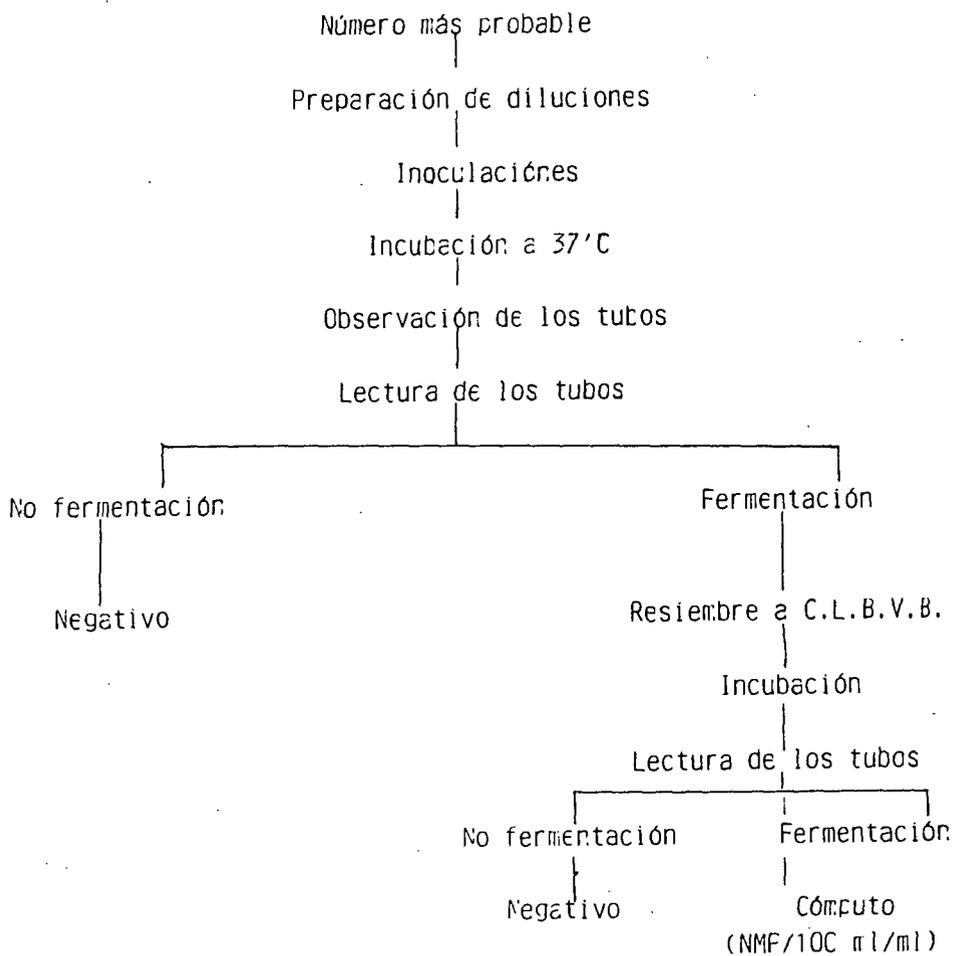


TABLA 1.

Número más probable de microorganismos y límites de confianza para diferentes combinaciones de tubos positivos --- cuando se inoculan 5 tubos con 10 ml, otros con 1 ml y otros - 5 tubos con 0.1 ml de la muestra.

Combinación de tubos+			NMP/10C ml de muestra.	Límite de confianza al 95%		Límite de confianza al 95%.	
				inf.	sup.	inf.	sup.
0	1	0	2.0	1.0	15.0	1.0	11.0
1	0	0	2.0	1.0	17.0	1.0	12.0
1	1	0	4.0	1.0	21.0	1.0	16.0
2	0	0	5.0	1.0	24.0	2.0	19.0
2	1	0	8.0	1.0	30.0	2.0	23.0
3	0	0	9.0	2.0	36.0	3.0	28.0
3	0	1	12.0	3.0	43.0	5.0	34.0
3	1	0	12.0	3.0	44.0	5.0	35.0
4	0	0	15.0	4.0	64.0	6.0	49.0
4	0	1	20.0	6.0	77.0	8.0	60.0
4	1	0	21.0	6.0	80.0	9.0	62.0
5	0	0	40.0	10.0	500.0	20.0	360.0
5	0	1	100.0	20.0	720.0	30.0	540.0
5	1	0	200.0	100.0	5400.0	100.0	3800.0

TABLA 2.  
PRUEBAS BIOQUIMICAS

PRUEBAS BIOQUIMICAS	CARACTERISTICAS	INCUBACION	COLOR	CAMEIO
CS	SOLIDO E INCLINADO	ESTRIA EN SUP.	VERDE	+ AZUL TURQUESA - VERDE
TS1	SOLIDO E INCLINADO	ESTRIA EN SUP.	NARANJA O ROJO	LACTOSA (SUP) + AMARILLO - ROJO GLUCOSA (+ AMARILLO) SACAROSA (-ROJO)
LIA	SOLIDO E INCLINADO	PICADURA Y ESTRIA	LILA	LILA + AMARILLO -
SIM	SOLIDO	PICADURA A LA 1/2 (MITAD)	PAJA	H <sub>2</sub> O + NEGRO M + TURBIO I + ANILLO ROJO
U	SOLIDO E INCLINADO	ESTRIA EN SUP.	FAJA	+ ROSA MEXICANA - PAJA
MR-VP	LIQUIDO	AGITACION	FAJA	MR + ROJO - AMARILLO VP + ROSA - AMARILLO CAFE
MIO	SEMISOLIDO	PICADURA	LILA	+ LILA - AMARILLO CAFESOSO
M	LIQUIDO	AGITACION	ROJO	AMARILLO CAFESOSO +  ROJO -

## RESULTADOS

De las 20 muestras de fruta que se analizaron, se encontraron una gran cantidad de Enterobacterias, dentro de las cuales son patógenas.

Las muestras de fruta en donde se encontraron estas bacterias fueron sandía, piña, pepino, jícama, papaya y mango.

En las 10 muestras de agua se encontraron las mismas bacterias aunque en diferentes porcentajes.

Como se mencionó en un principio (pág 10) se pretendía tomar muestras de los diferentes sectores de la ciudad, pero al obtener resultados se vió que no era necesario debido a que en todos los lugares visitados estaban igual de contaminadas, por lo cual esto fué descartado.

Otro hecho fué que se querían tomar 2 grupos, uno con aderezo y otro sin nada, para observar las bacterias en cada grupo, pero se observó que en ambos casos eran las mismas por lo que se decidió tomar un solo grupo, sin nada.

Las Enterobacterias encontradas fueron las siguientes en las 20 muestras de fruta:

*E. coli* 15.38%, *Enterobacter alvei* 7.69%, *Enterobacter agglomerans* 30.76%, *Serratia rubidaea* 5.76%, *Salmonella* sp. 7.69%, *Kleb-*

*siella pneumoniae* 15.38%, *Shigella* sp. 9.61%, *Enterobacter aerogenes* 1.92%, *Serratia liquefaciens* 3.84% y *Morganella morganii* - 1.92%.

Enterobacterias encontradas en 10 muestras de agua:

*E. coli* 12.5%, *Enterobacter agglomerans* 25.2%, *Enterobacter aerogenes* 6.25%, *Shigella* sp. 6.25%, *Enterobacter alvei* 6.25%, *Serratia rubidaea* 6.25%, *Morganella morganii* 6.25%, *Citrobacter freundii* 3.13%, *Klebsiella pneumoniae* 15.62%, *Serratia liquefaciens* - 6.25% y *Salmonella* sp. 6.25%.

FRUTA

Bacterias encontradas en cada una de las muestras y -  
su Porcentaje.

MUESTRA	ENTEROBACTERIAS ENCONTRADAS	%
1	<i>E. coli</i>	25.00
	<i>Enterobacter alvei</i>	25.00
	<i>Enterobacter agglomerans</i>	50.00
2	<i>Enterobacter agglomerans</i>	60.00
	<i>E.coli</i>	40.00
3	<i>Enterobacter agglomerans</i>	80.00
	<i>Serratia rubidae</i>	20.00
4	<i>Enterobacter agglomerans</i>	80.00
	<i>Enterobacter alvei</i>	20.00
5	<i>Salmocrella sp</i>	16.16
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	16.16
	<i>Enterobacter agglomerans</i>	50.00
	<i>Morganella morganii</i>	16.16
6	<i>Enterobacter agglomerans</i>	16.16
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	33.33
	<i>Serratia rubidae</i>	16.16
	<i>Enterobacter alvei</i>	33.33

MUESTRA	ENTEROBACTERIAS ENCONTRADAS	%
7	<i>Enterobacter aerogenes</i>	16.16
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	50.00
	<i>Serratia liquefaciens</i>	16.16
	<i>Shigella</i> sp.	16.16
8	<i>Enterobacter agglomerans</i>	66.66
	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	33.33
9	<i>E.coli</i>	50.00
	<i>Shigella</i> sp	50.00
10	<i>Enterobacter agglomerans</i>	50.00
	<i>Shigella</i> sp	50.00
11	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	20.00
	<i>Shigella</i> sp	20.00
	<i>Salmonella</i> sp	20.00
	<i>Enterobacter agglomerans</i>	20.00
	<i>Enterobacter alvei</i>	20.00
12	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	66.66
	<i>Enterobacter agglomerans</i>	33.33
13	<i>Enterobacter agglomerans</i>	100.00
14	<i>Serratia rubidae</i>	50.00
	<i>Enterobacter agglomerans</i>	50.00

MUESTRA	ENTEROBACTERIAS ENCONTRADAS	%
15	E.coli	50.00
	Serratia liquefaciens	25.00
	Enterobacter agglomerans	25.00
16	E.coli	25.00
	Salmonella	25.00
	Enterobacter agglomerans	25.00
	Klebsiella pneumoniae	25.00
17	E.coli	50.00
	Enterobacter agglomerans	50.00
18	E.coli	50.00
	Salmonella sp	25.00
	Enterobacter agglomerans	25.00
19	E.coli	50.00
	Shigella sp	50.00
20	Klebsiella pneumoniae	100.00

AGUA

Bacterias encontradas en cada una de las muestras y -  
su Porcentaje.

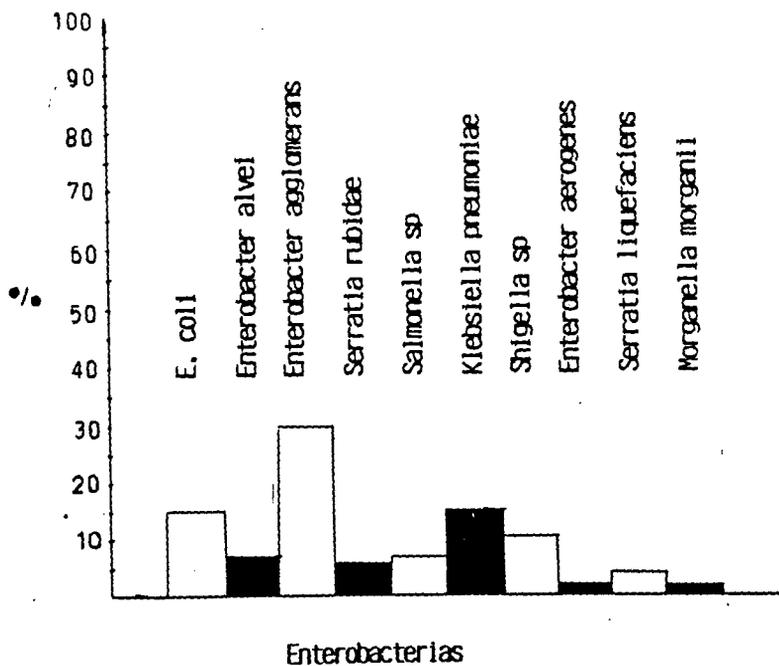
MUESTRA	ENTEROBACTERIAS ENCONTRADAS	%
1	Enterobacter agglomerans	22.22
	Enterobacter aerogenes	11.11
	Shigella sp	22.22
	Enterobacter alvei	11.11
	Serratia rubidae	11.11
	Morganella morganii	11.11
	Citrobacter freundii	11.11
2	Enterobacter agglomerans	45.45
	Klebsiella pneumoniae	18.18
	Shigella sp	9.09
	Enterobacter aerogenes	9.09
	E. coli	18.18
3	E. coli	16.16
	Serratia liquefaciens	16.16
	Enterobacter alvei	33.33
	Salmonella sp	33.33
4	Morganella morganii	33.33
	Klebsiella pneumoniae	66.77
5	Klebsiella pneumoniae	33.33

( continuación )

MUESTRA	ENTEROACTERIAS ENCONTRADAS.	%
5	Enterobacter agglomerans	33.33
	Enterobacter alvei	33.33
6	Enterobacter agglomerans	25.00
	Serratia rubidae	25.00
	Klebsiella pneumoniae	50.00
7	Enterobacter agglomerans	100.00
8	Klebsiella pneumoniae	50.00
	Enterobacter agglomerans	50.00
9	E. coli	50.00
	Salmonella sp	25.00
	Enterobacter agglomerans	25.00
10	Enterobacter agglomerans	75.00
	E. coli	25.00

Porcentaje de frecuencia de cada una de las enterobacterias encontradas en el total de las muestras de fruta partida.

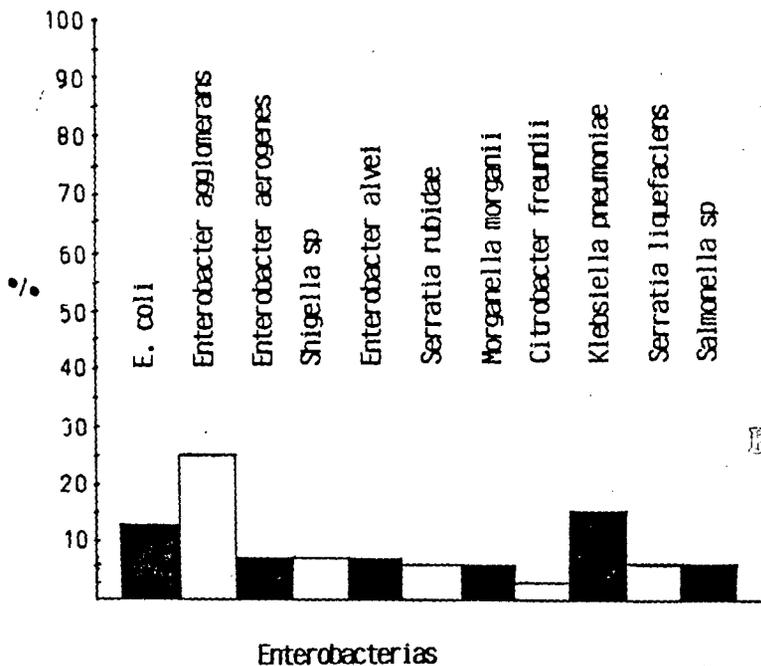
Enterobacterias encontradas	%
E. coli	15.38
Enterobacter alvei	7.69
Enterobacter agglomerans	30.76
Serratia rubidae	5.76
Salmonella sp	7.69
Klebsiella pneumoniae	15.38
Shigella sp	9.61
Enterobacter aerogenes	1.92
Serratia liquefaciens	3.84
Morganella morganii	1.92



Gráfica No. 1 Porcentaje de la frecuencia de enterobacterias en el total de 20 muestras de fruta partida.

Porcentaje de frecuencia de cada una de las enterobacterias encontradas en el total de las muestras de agua .

ENTEROBACTERIAS ENCONTRADAS	%
E. coli	12.50
Enterobacter agglomerans	25.20
Enterobacter aerogenes	6.25
Shigella sp	6.25
Enterobacter alvei	6.25
Serratia rubidae	6.20
Morganella morganii	6.20
Citrobacter freundii	3.15
Klebsiella pneumoniae	15.60
Serratia liquefaciens	6.20
Salmonella sp	6.20



Gráfica No. 2 Porcentaje de la frecuencia de enterobacterias en el total de 10 muestras de agua.

Resultados obtenidos del recuento de bacterias por la técnica de NMP (Número más probable).

MUESTRA DE AGUA	NMP
1	Lím. sup. 540C ccliformes x ml
2	Lím. sup. 540C ccliformes x ml
3	Lím. sup. 720 coliformes x ml
4	Lím. sup. 540C ccliformes x ml
5	Lím. sup. 540C coliformes x ml
6	Lím. sup. 730 ccliformes x ml
7	Lím. sup. 50C ccliformes x ml
8	Lím. sup. 540C ccliformes x ml
9	Lím. sup. 540C ccliformes x ml
10	Lím. sup. 540C ccliformes x ml

NOTA: Valores de Potabilidad

Se tiene como satisfactoria cuando se encuentran de --- 1 a 2 coliformes por 100 ml; sospechosa, habiendo 3 a 10 -- coliformes por 100 ml, y no satisfactoria cuando hay más de 10 coliformes por 100 ml. (31)

## CONCLUSIONES

Con este trabajo se pudo comprobar que la fruta que se expende en la vía pública así como el agua con que se rocía dicha fruta son fuente de contaminación ya que se pudo recuperar e identificar enterobacterias, dentro de las cuales algunas de ellas son patógenas, las cuales pudieran llegar a causar enfermedad a las personas que ingieran la fruta.

Con los resultados obtenidos nos pudimos dar cuenta de la importancia que tiene el que las personas vendedoras tengan los conocimientos necesarios sobre higiene para el manejo de la fruta así como la de los demás alimentos, puesto que no sería la solución la prohibición de la venta de sus productos ya que es su fuente de trabajo, pero lo que sí se podría hacer es capacitar a las personas en el manejo de alimentos.

## RESUMEN

ENTEROBACTERIAS AISLADAS A PARTIR DE FRUTA PARTIDA --  
QUE SE EXPENDE EN LA VIA PUBLICA DE LA CIUDAD DE GUADALAJARA ---  
( JALISCO ) Y EL AGUA CON QUE SE ROCIAN ESTAS.

Nos referimos a los bacilos gram negativos pertene---  
cientes a la familia Enterobacteriaceae pues son los organismos---  
más frecuentemente hallados en el laboratorio de Microbiología -  
Sanitaria. Anteriormente los miembros de este grupo estaban li-  
mitados a causar enfermedades en el tracto gastrointestinal y --  
urinario. Hoy las enterobacterias se pueden recuperar en infec-  
ciones de virtualmente de todos los sitios anatómicos .

En nuestra comunidad está muy generalizado el consumo  
de fruta partida que se expende en la vía pública en la cual la  
mayoría de las veces se maneja en pésimas condiciones de higiene  
debido a que las personas tienen los mínimos conocimientos, así-  
como el agua y el hielo con los cuales la fruta está en contacto  
durante su elaboración y almacenamiento.

Se escogió la fruta partida ya que se mantiene a tempe  
ratura ambiente, además de que es un alimento susceptible a ----  
transmitir bacterias patógenas.

Por lo que el presente trabajo tiene como objetivos: Comprobar que la fruta es la fuente de contaminación para los individuos que la ingieren, así como la recuperación e identificación de Enterobacterias a partir de fruta partida y comprobar que el agua con que se rocía esta fruta se encuentra altamente contaminada.

La recuperación e identificación de enterobacterias se inició trayendo muestras de fruta y agua de puestos de la vía pública de los diferentes sectores de la ciudad.

Se aislaron las colonias, realizando pruebas bioquímicas y fisiológicas correspondientes, las cuales incluyen la utilización de carbono como única fuente de energía, fermentación de lactosa, glucosa, sacarosa, etc; así como el color, forma, diámetro, halo y brillo.

La incidencia total de enterobacterias encontradas en 20 muestras de fruta partida es la siguiente:

*E. coli* 15.38%, *Enterobacter alvei* 7.69%, *Enterobacter agglomerans* 30.76%, *Serratia rubidae* 5.76%, *Salmonella* sp 7.69%, *Klebsiella pneumoniae* 15.38%, *Shigella* sp 9.61% *Enterobacter aerogenes* 1.92%, *Serratia liquefaciens* 3.84% y *Morganella morganii* 1.92%.

La incidencia total de enterobacterias encontradas en 10 muestras de agua es la siguiente:

*E. coli* 12.50%, *Enterobacter agglomerans* 25.20%, *Enterobacter aerogenes* 6.25%, *Shigella* sp 6.25%, *Enterobacter alvei* 6.25%,

*Serratia rubidae* 6.20%, *Morganella morganii* 6.20%, *Citrobacter--freundii* 3.15%, *Klebsiella pneumoniae* 15.60%, *Serratia liquefa--ciens* 6.20% y *Salmonella* sp 6.20%.

## EIBLIOGRAFIA

1. Meneley J.C. and Stanghellini M.E. 1972. Detection of Enteric Bacteria within Lccular Tissue of Healthy Cucum--ber. A. research Note.
2. Johnston M.N. PH. D and Kaare M.J. 1935. Bacteria on Fresh Fruit. A. review American Journal of Public Healthy.
3. Nickerson. J.T. and Sinkkey A.J. 1972. Microbiology and -- Food procesing. American Elsevier Publishing Company Inc.
4. Geldreich, E.E. and Bordner, R.H. 1971. Fecal Contamina---tion of fruit and vegetables during cultivation and prö---cessing for market. A. review Milk and Food Technology ---  
34 : 184-194.
5. Konemar, Allen, Dowell, Sommers. 1985. Diagnóstico Micro--biológico. Edt. Panamericana, Méxicco, D.F.
6. Huerta, E.S. 1986. Sobrevivencia de Salmcnella tiphy en -- fruta partida. TESIS. Universidad de Guadalajara. Facultad de Ciencias.
7. Fernández Escartín E. 1981. Microbiología Sanitaria. Agua-y Alimentos . Vol. 1 Ed. U. de G. Guadalajara, México.

8. Smith, D.T. Conant, N.F. and Willet H.P. Zinsser's Micro---biology. 14th Edition.
9. Hall, H.E. 1970. Effect of Diluent on the Recovery of Mi--croorganisms from food. J. Milk food technol 33: 311-313.
10. Fernández Escartín E. y Castillo A.A. 1984. Sobrevivencia--de Salmcnella y Shigella en fruta partida. XVI Congreso --- Nacional de Microbiología. Veracruz, Veracruz.
11. Bushman, R.E., and Gibbons, N.E. Bergey's Manual of Deter--minative Bacteriology. ed. 8. Baltimore, Williams & Wilkins 1984.
12. Splittstoesser, D.F. and B. Segen. 1970. Examination of --- frozen vegetables for Salmonellas. J. Milk and food technol 33: 111-113.
13. R.G. Tomkins, The microbiological problems in the preserva--tion of fresh fruit and vegetables, J. Sci, Focd Agri. 2(1951), 381.
14. P.R. Edwards, and W.H. Ewing. Identification of Enterobacte--riaceae, ed. 3 Mineapolis. Burgess Publishing Co. 1972.
15. Rosenberg, M.L. Kopla, J.P., Wachsmuth, I.K. Wells, J.G. -- Gangarosa, E.J. Guerrant, R.L. Sack D.A. Epidemic diarrhea--at crater lake from enterotoxigenic. E. coli. Ann Intern. - Med. 86: 714-718. 1977.

16. Anónimo. 1972. Vigilancia de la Salmcnelosis. Crónica de la OMS. 29: 253-257.
17. Thorn, G.W.; Adams, R.D.; and Braunevak, E.; Isseibachery K.J. and Peter Sclorf R.G. 1982. Medicina Interna Harrison, 5a. Ed. Edit. La prensa Médica Mexicana. México.
18. González Saldaña, N.; Torales A.D. y Gómez Barreto D. 1984 Infectología clínica. 2da. Ed. Editorial Trillas de México Méxicc.
19. David and Dubelcco. 1979. Tratado de Microbiología . 2da.-ed. Barcelona, España. Edit. Salvat.
20. Speck, M.L. Ed. 1985. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods 2nd. ED. Washington, D.E. Amer. Pub. Health Assoc.
21. Brodsky, M.H. Ciebin, B.W. y Shiemann, D.A. 1979. A critical evaluation of automatic bacterial colony counter. J. Food Prot. 42-138-143.
22. Gilliland, S.E., Busta, F.F., Brinda J.J. y Campbell, J.E. 1976. "Aerobic plate count": 107-131. En: Compendium of -- methods for microbiological examination of food. Ed. Speak M.L. American Public. Health ASSoc. Washington, D.C.
23. Goldschmidt, M.C. Fung, D.Y.C. 1978. New methods for Micro biological analysis of food. J. Food Prot. 17: 332.

24. Harrigan, W.F. y McCance, M.E. 1976. Laboratory methods in food and dairy microbiology. Acad. Press Inc. London 2 td.
25. King, W.L. y Hurst, A. 1963. A note on the survival of some bacteria in different diluents. J. Appl. Bact - 26:504-506.
26. Synder, T.L. 1947. The relative errors of bacteriological J. Bact. 54: 641-654.
27. Compendium of methods for the microbiological examination of food. 1976. Ed. Speck, M.L. American Public Health --- Assoc. Washington, D.C.
28. Duncan, Ch. L. y Colem. A.R. 1961. Coliforms associated with sugarcane plants and juices. Appl. Microb. 12: 173-177.
29. Fournelle, H.J. y Macy, H. 1950. A compendium study of presumptive media for the coliform group. A.J. Pub Health. 40: 934-934-942.
30. Kenner, B.A. Kabler B.W., Geldreich, E.E. 1964. Occurrence of coliform, fecal coliform and streptococci on vegetation and insects Appl. Microb. 12: 63-69.
31. Bayardo P, B.E.. 1973. Analisis Bacteriológicos y Bacteriología Determinativa. 4a.edición. Universidad de Guadalajara, Guadalajara, Jal. México.



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS**

Expediente .....

Número ... 930/88 .....

SRITA, ALMA RAQUEL HERNANDEZ SOBRINO  
 P R E S E N T E .

Manifiesto a usted que con esta fecha ha sido -  
 aprobado el tema de Tesis "ENTEROBACTERIAS AISLADAS A PAR-  
 TIR DE LA FRUTA PARTIDA Y EL AGUA CON QUE SE ROCIAN, QUE SE  
 EXPENDE EN LA VIA PUBLICA DE LA CIUDAD DE GUADALAJARA" para  
 obtener la Licenciatura en Biología.

Al mismo tiempo informo a usted que ha sido ---  
 aceptada como Directora de dicha Tesis a la Dra. Mercedes -  
 Villa Cázares.

A T E N T A M E N T E  
 "AÑO ENRIQUE DIAZ DE LEON"  
 "PIENSA Y TRABAJA"  
 Guadalajara, Jal., Agosto 3 de 1988

El Director

Dr. Carlos Astengo Osuna



FACULTAD DE CIENCIAS

El Secretario

Ing. Adolfo Espinoza de los Monteros Cárdenas.

c.c.p. La Dra. Mercedes Villa Cázares, Directora de Tesis, -Pte.  
 c.c.p. El expediente de la alumna.

mjsd

Boulevard a Tlaquepaque y Corregidora, S. R.  
 Guadalajara, Jal.

Teléfonos 19-80-54 y 19-82-92



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Medicina

DEPARTAMENTO DE MICROBIOLOGIA

Sección MICROBIOLOGIA

Expediente .....

Referencia .....

Número 257/88

DR. CARLOS ASTENGO OSUNA  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS  
P R E S E N T E:

Por este conducto se hace constar que la C. ADRA RAQUEL HERNANDEZ SOBRINO realizó su Tesis Profesional referente a -  
"ENTEROBACTERIAS ENCONTRADAS EN LA FRUTA PARTIDA QUE SE EX-  
PENDE EN LA ZONA METROPOLITANA DE GUADALAJARA, en estos La  
boratorios de Microbiología y Parasitología de la Facultad  
de Medicina de la U. de G. siendo su asesora la Dra. Merce  
des Villa Cázares.

Se extiende la presente a petición de la Interesada y para  
los fines que a ella convengan.

A T E N G A M E N T E

Guadalajara, Jal., 11 de Octubre de 1988.

  
DRA. MERCEDES VILLA CAZARES.