

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**ESTUDIO DE LA EFICACIA DE TRES PELICULAS
FLEXIBLES PARA LA CONSERVACION DE
ALIMENTOS PERECEDEROS**

T E S I S

**QUE EN OPCION AL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
MICROBIOLOGIA**

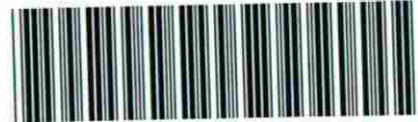
P R E S E N T A

ARTURO ESPINOSA MATA

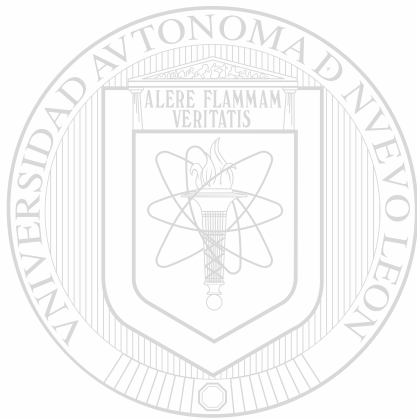
CD. UNIVERSITARIA

OCTUBRE DE 1998

TM
QR151
E8
c.1



1080087115

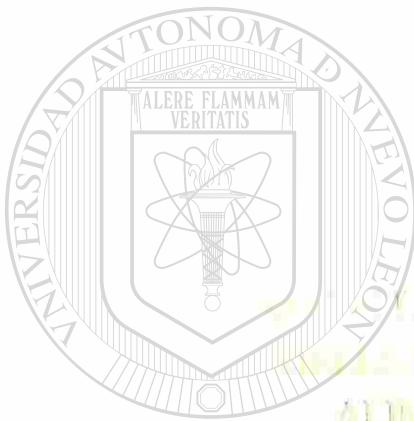


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



U A N L

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

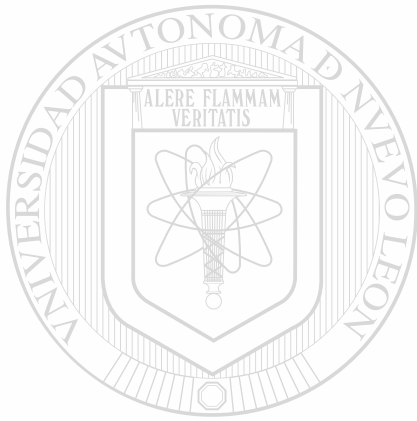
TESIS
QUE EN OPCIÓN AL GRADO DE
LICENCIADO EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
MICROBIOLOGÍA

PRESENTA
ANTURO ESPINOSA MATA

UNIVERSITARIA

OCTUBRE DE 1973

TM
QR 51
CP

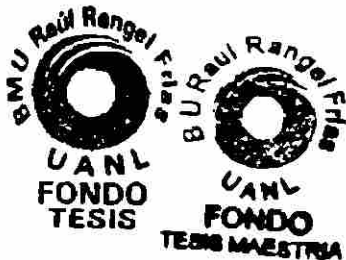


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**ESTUDIO DE LA EFICACIA DE TRES PELICULAS FLEXIBLES PARA LA
CONSERVACION DE ALIMENTOS PERECEDEROS**

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN MICROBIOLOGIA

POR

ARTURO ESPINOZA MATA

**APROBADA
COMISION DE TESIS**

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DR. BALTAZAR CUEVAS HERNANDEZ
Presidente

Licet Villarreal Treviño
DRA. LICET VILLARREAL TREVIÑO
Secretario

Hugo Alberto Luna Olvera
M.C. HUGO ALBERTO LUNA OLVERA
Vocal

El presente estudio se llevó a cabo en el Laboratorio de Microbiología Médica y Sanitaria del Departamento de Microbiología e Inmunología en conjunto con el Laboratorio de Ciencia de los Alimentos del Departamento de Bioquímica, pertenecientes a la Facultad de Ciencias Biológicas, de la U.A.N.L. y bajo la dirección del Dr. Baltazar Cuevas Hernández.

Esta investigación fue apoyada por la Secretaría Académica de la Universidad Autónoma de Nuevo León dentro del programa de apoyo al personal académico.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

DEDICATORIA

A mi Padre ...

por que las semillas que sembraste ya van a rendir nuevamente cosecha.

A mi Madre ...

Por haber tenido la fuerza y coraje de continuar cultivando lo que mi padre, por designio de Dios te dejó y ahora puedes recoger nuevos frutos y sentirte orgullosa de ello, al igual que yo me siento de ti.

A Pilar ...

por su amor y entrega incondicional hacia mi; por su apoyo moral, confianza y consejos durante estos últimos años de mi vida que hemos compartido juntos. Gracias por enseñarme a saber del AMOR.

A Arturín ...

gracias por dejarme disfrutar tus risas y el llanto de reclamo cuando lleigo a casa y no te hago una caricia. Gracias por hacerme sentir que me necesitas, eres mi razón de vivir.

A mis hermanos...

por los momentos que hemos compartido juntos.

A mis sobrinos ...

por sus muestras de cariño.

A mi familia política ...

por todo el apoyo brindado a los Espinoza Valadez.

AGRADECIMIENTOS

A la **Secretaría Académica** de la U.A.N.L. por el apoyo económico brindado para esta investigación.

Al **Dr. Baltazar Cuevas Hernández** por haberme permitido trabajar con su idea acerca de la conservación de alimentos; por su valiosa amistad y apoyo durante todo el tiempo que duró esta investigación.

A la **Dra. Licet Villarreal Treviño** por sus consejos, ayuda y revisión del trabajo escrito de esta tesis. Por infundirme ánimo para que diera el último estirón y lograr subir este peldaño.

Al **M.C. Hugo Alberto Luna** por la amistad que persiste hasta la fecha y que seguimos cultivando; por su interés prestado hacia la escritura y corrección de este trabajo.

Al **M.C. Juan Manuel Adame** por el apoyo y confianza hacia mi persona y las facilidades brindadas para lograr este objetivo.

Al **M.C. Roberto Mercado** por su siempre disponibilidad hacia todos los que se nos dificulta la cuestión estadística. Por su asesoría en el diseño experimental.

A la **Dra. Marivel Gómez T.** por la amistad y ayuda para la elaboración de este trabajo. Muchas gracias.

A **Ma. Isabel , Francisco Javier , Glenda Lucía, Jessica , Alejandro, Arnulfo, Luis Alberto y Ma. Guadalupe** , todos ellos Q.B.P.'s que como grandes conocedores de la microbiología y conservación de alimentos, así como de la informática, supieron aportar su granito de arena en este estudio.

A todos aquellos amigos que se preocupan por un servidor.

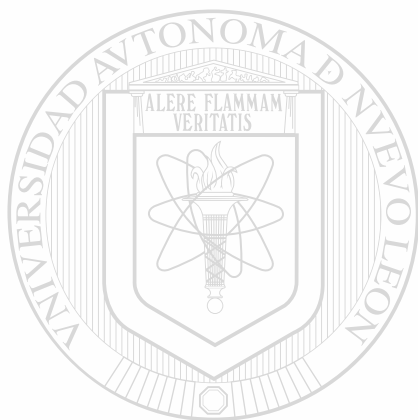
INDICE DE CONTENIDO

Lugar de trabajo	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Indice de contenido	v
Abreviaturas y símbolos usados	vi
Introducción	1
Antecedentes	10
Incidencia de microorganismos en los alimentos	
Conservación y empaque de alimentos	
Hipótesis	22
Objetivo general	23
Objetivos específicos	24
Material y métodos	25
Experimento 1: Preparación de las muestras y tratamiento	
Análisis microbiológico	
Experimento 2 y Diseño experimental	
Resultados	30
Discusiones	34
Conclusiones	38
Literatura citada	39
Apéndice	47

ABREVIATURAS Y SIMBOLOS USADOS

aW	Actividad de agua
Cm ²	Centímetro cuadrado
°C	Grados celsius
CO ₂	Bióxido de carbono
CPS	Poliesterol
CPV	Cloruro de polivinilo
D	Valor de letalidad
g	Gramo
h	Horas
kGy	Kilogate
ml	Mililitros
NaCl	Cloruro de sodio
PE	Polietileno
pH	Potencial de hidrógeno
PP	Polipropileno
ppm	Partes por millón
seg	Segundos

SLAM	Microscopio acústico de barrido láser
UFC	Unidades formadoras de colonias
%	Por ciento
<	Menor que
>	Mayor que
µ	Micra



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

INTRODUCCIÓN

Como consecuencia de la presencia universal de los microorganismos en todos los rincones del medio ambiente, estos llegan a interactuar en la composición de la mayoría de los alimentos y revisten importancia como flora microbiana deseable e indeseable, llegando a conformar tres principales grupos de microorganismos sobre los cuales el control de calidad lleva a cabo su principal función; así tenemos que los alimentos pueden presentar microorganismos que afectan sus características organolépticas (bacterias causantes de alteración), bacterias patógenas y otras que se agrupan en función de características morfológicas, fisiológicas y ecológicas conformando el grupo de los microorganismos indicadores (Fehlhaver,1995; Frazier, 1993; Fernández, 1981).

Desde el momento que los vegetales se cosechan o recogen, y que los animales se capturan y se sacrifican, comienzan a pasar por una serie de etapas de descomposición progresiva, la cual puede ser muy lenta, como en las semillas o nueces o muy rápida como en el caso de la carne y el pescado. Todo lo que vive requiere nutrimento por lo que, las bacterias, levaduras, hongos, insectos y roedores competirán constantemente con el hombre para consumir su provisión de alimentos (Potter, 1978).

Todos los alimentos presentan una composición química característica que los hace, hasta cierto punto, seleccionar el tipo de flora que los va a contaminar y

dependiendo de la capacidad de cada uno para contrarrestar el ataque o lograr multiplicarse, respectivamente, serán los resultados de esa interacción. Los factores que pueden frenar el desarrollo microbiano en los alimentos comprenden el pH, la actividad de agua, el potencial de óxido-reducción, los elementos nutritivos, la presencia de compuestos antibacterianos inherentes y la estructura biológica como primer mecanismo de defensa al actuar como barrera mecánica para los microorganismos (Frazier, 1993). La flora indeseable puede conducir a los alimentos al inevitable deterioro del mismo al utilizar sus componentes como fuente de nutrientes para su propio crecimiento, producir modificaciones enzimáticas que ocasionan sabores anormales por transformación de determinadas compuestos o síntesis de otros nuevos; en ese momento el alimento se hace inadecuado para ser consumido por el hombre.

Las causas principales de la descomposición de los alimentos incluyen una diversidad de factores como el crecimiento y actividad de microorganismos, actividad de enzimas naturales, insectos, parásitos y roedores, temperatura alta o baja, humedad o sequedad, aire, luz y el tiempo los cuales pueden actuar simultáneamente para descomponer los alimentos en el campo, bodega o almacenamiento (Brown, 1971; Fehlhaver, 1995; Frazier, 1993; Potter 1978).

Las pérdidas económicas por el deterioro microbiano y la incidencia de enfermedades, por el consumo de alimentos contaminados, ha conducido al establecimiento de mecanismos de control que conlleven a la obtención de alimentos libres de microorganismos saprófitos y patógenos para alargar su vida

de anaquel y hacerlos totalmente inocuos para los consumidores (Fehlhaber, 1995). La mejor forma de evitar el deterioro de los alimentos, según algunos, consiste en mantener el animal o la planta vivos hasta que se vaya a consumir, lo cual sería algo difícil de llevar a cabo o bien, si hay que sacrificar la fuente alimenticia, limpiarlo, cubrirlo y enfriarlo lo cual retardaría por un tiempo corto la alteración. Para la conservación práctica de los alimentos por períodos de tiempo más largos es necesario considerar otros métodos cuya finalidad principal sea la inactivación o control de los microorganismos que son la causa principal de la descomposición (Potter, 1978).

Las técnicas de conservación inicialmente practicadas fueron la salazón, ahumado y secado, experimentando un notable cambio con el inicio de la industrialización. Los métodos de procesado, manipulación y conservación de alimentos han evolucionado empíricamente, siendo un primer intento del hombre de crear un método de conservación el ideado por Nicholas Appert al procesar alimentos perecederos envasados en recipientes de vidrio y someterlos a temperatura elevada (Fehlhaber, 1995; Silliker, 1980; Stumbo, 1973).

Los métodos modernos de conservación conjuntan los procedimientos antiguos con las técnicas nuevas aunadas con prácticas de higiene que incrementan el tiempo de vida útil del alimento, por lo tanto, el manejo aséptico, calor, bajas temperaturas, deshidratación, alta presión osmótica, radiaciones, entre otros, constituyen procesos seguros y confiables para obtener alimentos estables al deterioro microbiano. Cualquiera de estos procesos puede causar también deterioro a los alimentos de manera que es una cuestión de equilibrio

que se basa en el cálculo de los términos medios en cuanto a dosis y tratamiento. (Potter 1978; Pelczar 1982).

La temperatura elevada es uno de los métodos más seguros y fáciles para conservar alimentos. Con la aplicación programada de temperaturas elevadas se pretende matar a los microorganismos e inactivar las enzimas presentes en los alimentos garantizando así su conservación. A fin de conservar los alimentos por medio del calor en forma segura, es necesario conocer la combinación de tiempo y temperatura necesarios para destruir las bacterias más resistentes que pudieran estar presentes en el alimento en estudio y cuales son las características de la penetración del calor que exhibe el alimento y si está envasado determinar el impacto que llegara a tener el tipo de empaque (Potter, 1978).

Existen diferentes tipos de tratamientos térmicos para los alimentos dependiendo del objetivo que se persiga: esterilización, esterilización comercial o pasteurización y en cada uno de ellos se establece una temperatura y tiempo en el que se cumplirá el propósito deseado como es eliminar todo tipo de microorganismo, destruir los causantes de alteración o matar solamente patógenos, respectivamente. En cualquiera de los casos y dependiendo del tipo de alimento que se esté procesando, puede existir la posibilidad de sobrevivencia bacteriana tanto por resistencia de los microorganismos como por alguna deficiencia en el tratamiento, por tal motivo, rara vez se emplea un sólo procedimiento de conservación cuando se produce un alimento, generalmente

se aplica una combinación de agentes físicos y químicos para conferir mayor estabilidad (Faille, 1997).

La resistencia térmica de algunas bacterias esféricas como *Enterococcus* y *Micrococcus* y esporuladas como *Bacillus* y *Clostridium* , así como el medio o composición del alimento que contaminan, son también importantes en los procesos de conservación por altas temperaturas, sobre todo cuando el tratamiento no se realiza adecuadamente o la carga microbiana es muy elevada ya que existe la posibilidad que lleguen a permanecer y ocasionen alteraciones o problemas de salud al consumidor. Sin embargo, un tratamiento llevado a cabo eficientemente puede impedir el desarrollo de microorganismos o su sobrevivencia, más aún si se esteriliza por calor húmedo y utilizando un buen método de empaque, sobre todo si el alimento a conservar es empacado o envasado en recipientes que impidan nuevamente la interacción directa de los microorganismos (Frazier, 1993; Hutton , 1991).

Los materiales para envasado alimentario deberán cumplir ciertas características que vienen condicionadas fundamentalmente por la naturaleza del alimento a envasar, ya que cada producto alimenticio presenta características determinadas que condicionan el tipo de empaque a utilizar, los estudios de compatibilidad envase-alimento se realizan para evitar las modificaciones organolépticas que puedan producirse en el alimento, como consecuencia de reacciones en su envase y los aspectos toxicológicos que pudieran derivarse por el uso de materiales de envasado tóxicos o susceptibles de serlo al llevarse a cabo reacciones entre empaque y alimento (Bell, 1982).

El empaque debe proteger al alimento de influencias que rebajen su calidad, de descomposiciones prematuras y mermas de peso entre su producción y el consumidor, durante el transporte, depósito y salida al mercado. Esta función protectora se dirige sobre todo contra agentes externos como suciedad, microorganismos, parásitos, sustancias tóxicas, modificaciones del aroma y sabor, captación de humedad y contra la desecación (Phifer, 1992).

Los recipientes para el empaque se fabrican con materiales de papel, aluminio, hojalata, vidrio o plástico. Dentro de este último, los de propileno y celofán pueden resultar adecuados dependiendo su efectividad de un sellado apropiado, de la integridad que presente la película utilizada, sobre todo si presenta defectos de fabricación, o bien que el tamaño del poro sea tal que permita que una bacteria con dimensiones menores y movilidad adecuada pueda penetrar y entrar en contacto con el alimento, dando inicio a la alteración del mismo (Fehlhaber, 1995).

Las películas de plástico pueden emplearse en monocapas o capas múltiples y ambas pueden diferir en la permeabilidad al oxígeno, vapor de agua y estabilidad al calor, entre otros. El grado de permeabilidad al oxígeno de un material utilizado para el empaque de alimentos es dato de gran importancia para la conservación de su calidad. Las películas de cloruro de polivinilo (CPV), polietileno (PE), polipropileno (PP) y poliésterol (CPS), son muy permeables al oxígeno. Los materiales de empaque plástico en capa sencilla (CPV y PE) se emplean para envolver carne troceada en tiendas de autoservicio y para almacenamiento en congelación. En cambio, las películas múltiples son más o

menos impermeables y se prefieren para la conservación de alimentos en general. Una forma especial de película múltiple son las bolsas encogibles que cuando se someten al calor se adhieren al alimento al que se adaptan como una "piel" (Blumenthal, 1997; Fehlhaber, 1995).

El PP es uno de los polímeros de mayor producción, superado únicamente por los polietilenos y el PVC. Se le procesa por extrusión, moldeo, compresión y termoformado para hacer fibras, películas y gran variedad de artículos que requieren mayor resistencia térmica que los polietilenos. Compite tanto con materiales baratos como con otros de mayor costo, como los metales y las fibras naturales. Los proveedores de artículos médicos, farmacéuticos y cosméticos aprovechan las ventajas del PP sobre el vidrio y los metales para muchos productos desechables. La tendencia actual es modificar sus propiedades para hacerlo más tenaz o más rígido o más flexible, según la aplicación (Ureta, 1989).

El PP es un termoplástico que pertenece a la familia de las poliolefinas y se obtiene a través de la polimerización del propileno mismo que se obtiene a partir de la refinación del petróleo o gas natural. Dentro de las propiedades que llega a presentar, está su resistencia a la temperatura (140 °C) por períodos cortos sin deformarse, translúcido (transmitancia de 70 - 75 %), resistente a ácidos y bases fuertes o débiles y su película biorientada imparte propiedades mecánicas de barrera a la humedad , nitrógeno, CO₂ , aire, oxígeno resistente a la tensión, presenta un excelente rango de elongación y transparencia superiores a cualquier otro método de obtención de películas lo que permite su uso con grandes ventajas

en el envasado industrial de productos secos como botanas, pastas, galletas, pasteles y golosinas y despuntando en los últimos años como uno de los materiales poliméricos de más aceptación en un número creciente de aplicaciones. Sus buenas prestaciones en relación con su precio lo han convertido en uno de los objetivos de investigación de industrias que se dedican a la producción. De todos los plásticos estándar, el PP es en estos momentos el que está registrando el mayor índice de crecimiento y la razón más contundente de su éxito es sin lugar a dudas, su versatilidad y el continuo desarrollo de grados que le permiten introducirse en todo tipo de mercados. Con PP se fabrica desde un parachoques hasta el tejido que recubre, por la parte interior., los pañales de los bebés, pasando por tuberías, fibras, cajas, envases y un larguísimo etcétera que hace pensar que se trata de un producto joven en fase de crecimiento (Rev. de plást. Modernos, Wittcoff 1985; Wittcoff 1991).

Considerando sus múltiples usos y cualidades, el PP puede ser una buena alternativa de empleo para conservación de alimentos empacados ya que presenta grandes ventajas para envasarlos conservando sus propiedades organolépticas sin grandes modificaciones. De esta manera invade continuamente mercados y desplaza materiales tradicionales como vidrio, madera y metales. Para mayor eficiencia en la conservación de alimentos empacados en películas de PP es muy importante considerar la efectividad del sello del envase o paquete que contiene el alimento; el sellado más usual se realiza al aplicar calor en las superficies de contacto de las películas utilizadas. Sin embargo, este tipo de sellos están expuestos a presentar defectos tales como arrugas en las

películas, inclusión de materiales extraños (incluyendo al alimento mismo) y daños mecánicos después del sellado; los cuales pueden comprometer la barrera microbiana del empaque(Safvi, 1996).

Debido a lo económico de estos materiales ya existen en el mercado una gran variedad de productos empacados en bolsas de plástico, celofán o PP, pero que presentan una segunda alternativa de conservación y el empaque solamente actúa como envase o barrera impermeable a la humedad; así, observamos anaqueles que expenden galletas, frituras u otras golosinas o bien alimentos perecederos que tienen que mantenerse en refrigeración para mantenerse estables. Por tal motivo, en este estudio el tratamiento y el tipo de empaque de alimentos perecederos que se pretende implementar, garantizará su almacenamiento a temperatura ambiente e incrementará su vida de anaquel sin que se presenten signos de alteración microbiológica u organoléptica durante un período considerable de tiempo comparado con el que pudieran permanecer sin deterioro si no se procesan o tratan de la forma que se pretende patentar.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

ANTECEDENTES

Incidencia de microorganismos en los alimentos

La interacción de los microorganismos con los alimentos que el hombre consume es un proceso natural que puede conducir al deterioro de los mismos o hacerlos potencialmente peligrosos si el germen que interactúa es de carácter patógeno; en este sentido, diversas investigaciones se enfocan a la detección de bacterias patógenas unas muy conocidas y otras no tanto pero que se han relacionado con enfermedades por el consumo de agua y alimentos; este es el caso de *Arcobacter butzleri* y *Helicobacter pylori* que se han aislado de casos de enteritis en humanos y cuya fuente más probable ha sido el agua, los alimentos y el contacto de persona a persona (Wesley et al., 1996).

La producción de toxinas por algunos microorganismos en los alimentos puede terminar en una intoxicación por la persona que lo ingiera; algunos quesos que pueden servir como vehículo para la transmisión de enterotoxina de *Staphylococcus aureus* que es termoestable y puede estar activa durante mucho tiempo. Los niveles elevados de *S. aureus* en la leche cruda que se emplea para la fabricación de quesos hace que éstos tengan una alta incidencia del microorganismo y si son ingeridos ocasiona brotes de intoxicación estafilocócica. Por tal motivo, se llevó a cabo un estudio del comportamiento de *S. aureus* durante la comercialización de dos tipos de quesos, inoculando la

bacteria en la leche empleada para la elaboración de los mismos. Con esto demostraron que el microorganismo se adapta a las condiciones de acidez que se presentan durante el almacenamiento, llegando a incrementar su número durante los primeros días de comercialización y esto los hace peligrosos para el consumo (Assis et al., 1995).

Al llevar a cabo la comparación de la efectividad de 3 métodos para el aislamiento de *S. aureus* se demostró que la técnica de Van Doorne fue con la que mayor porcentaje de aislamientos se obtuvieron, destacando la importancia del uso de un medio de enriquecimiento cuando se analizan productos que hayan sido sometidos a cualquier tipo de tratamiento que puedan afectar la viabilidad de las células o estén ocasionando alguna forma de inhibición sobre los microorganismos que se pretenden determinar (Uscanga et al., 1994).

Las enfermedades gastrointestinales hoy en día se han incrementado grandemente y representan un grave problema para las autoridades sanitarias sobre todo en países subdesarrollados. Los alimentos que se involucran en la transmisión agentes patógenos pueden ser tanto de fuente animal como vegetal, como por ejemplo, la gastroenteritis por *Campylobacter jejuni* se ha asociado al consumo de leche, carne de cerdo, de res y de pollo que no fueron suficientemente cocinadas por lo que, analizando diversos alimentos se determinó el efecto de los medios de enriquecimiento y selectivos sobre la recuperación de esta bacteria, encontrando que la combinación del caldo Rama y Agar Rama fue la que mayor éxito tuvo en la detección de *Campylobacter jejuni* (Castillo, 1993). El consumo de emparedados conteniendo carne de res

contaminada con *E. coli* O157:H7 provocó 2 brotes de colitis hemorrágica en 1982 por lo que constantemente se llevan cabo investigaciones acerca de la incidencia y sobrevivencia de esta cepa en los alimentos, para determinar el efecto de pH, acidulantes y temperatura en su prevalencia en carne de res y en donde se ha concluido que el ácido acético es más efectivo que el ácido cítrico y ácido láctico para inhibir a dicha bacteria, y, que la muerte es más rápida a pH ácido (5.9 y 4.7) cuando se incuban a 5 °C (Abdul-Raouf et al., 1993).

Por otra parte, la ocurrencia de *E. coli* productora de toxina Shiga (SLT) ha sido estudiada en carne fresca, pollo y mariscos empacados en supermercados resultando un 17 % de colonias positivas a la secuencia homologa de SLT I y/o SLT II8 (Samadpour et al., 1995). Otros alimentos como el queso pueden también ser involucrados en la transmisión de *E. coli* O157:H7 y a esto llegan como conclusión después de analizar 100 muestras de diferentes quesos y encontrar una fuerte contaminación en el análisis de rutina en los tipo Chihuahua, Panela, Frescal y Manchego y el aislamiento de 128 cepas de *E. coli* de las cuales se encontraron serotipos enteropatógenos clásicos, facultativos y probablemente también *E. coli* enterotoxigénica (Sosa et al., 1988).

Estudiando al mismo microorganismo, se verificó la influencia de pH , Aw, Temperatura y medio de recuperación sobre la sobrevivencia de *Escherichia coli* O157:H7 en caldo soya tripticasa y salami procesado concluyendo que la recuperación de la bacteria disminuyó en agar Mac Conkey sorbitol cuando las células fueron calentadas en caldo soya tripticasa con pH y Aw reducido por un periodo largo de tiempo y en el salami inoculado con la bacteria y calentado, con

Aw entre 0.95 - 0.90, pH de 4.8 y 4.6 y almacenado por 32 días a 5°C determinaron que una baja cantidad de la bacteria no es de peligro, pero si hay de 10^4 - 10^5 células por gramo probablemente sea un riesgo para la salud después del calentamiento y almacenamiento del alimento bajo las mismas condiciones (Rocelle et al., 1996). Investigación similar fue realizada para determinar la sobrevivencia de esta bacteria y sus características de crecimiento en medios de cultivo con diferentes concentraciones de sal y pH en embutidos secos y fermentados concluyendo que si hay una población inicial de 10^4 UFC/g del patógeno en el alimento el organismo puede sobrevivir a la fermentación, secado y almacenamiento del embutido aún y cuando se le haya adicionado un cultivo iniciador (Glass et al., 1992).

Los mariscos y pescados también son involucrados en la transmisión de diversos gérmenes patógenos como *Vibrio cholerae* y *V. parahaemolyticus*, por tal razón se determinó la incidencia del segundo en pescado, ostión y camarón crudos, colectando muestras durante aproximadamente un año en diversos centros de abastecimiento. En el estudio se obtuvo una positividad global de 45.6 % con una incidencia mayor en las muestras de pescado, con la inclusión de dos métodos de aislamiento y durante los meses de verano (Torres et al., 1993).

Para determinar la frecuencia de aislamiento de *Clostridium perfringens* a partir de pozole, comida típica mexicana de maíz y carne de cerdo se analizaron determinando un porcentaje de aislamiento de 52.8 % de las muestras de pozole y concluyendo que la incidencia fue tanta debido a la adición de cabeza de cerdo proveniente del mercado y que un 5.77 % de las muestras

resultaron con riesgo potencial para la salud debido a su contenido de la bacteria (Rodas et al., 1992).

Investigada en los últimos años como patógeno de alimentos, *Listeria monocytogenes* también ha sido recuperada de alimentos marinos y de otra gran diversidad de alimentos incluyendo vegetales; sin embargo, un estudio llevado a cabo sobre la incidencia de esta bacteria en vegetales frescos y congelados como brócoli, zanahoria, lechuga, coliflor y papa indicó todo lo contrario, ya que al analizar las muestras, no lograron realizar ningún aislamiento (Petran et al., 1988).

Conservación de alimentos

El esfuerzo por obtener alimentos más estables al deterioro y libres de microorganismos patógenos, ha llevado a los procesadores de carne a implementar nuevos e innovadores tratamientos antimicrobianos[®] para incorporarlos a sus procesos de matanza antes de la refrigeración de la res muerta. El lavado con agua caliente a temperaturas mayores de 70 °C ha sido estudiado como método de higiene con el fin de reducir la población bacteriana en carne de res. La inoculación de *E. coli* O157:H7 , *Listeria innocua* y *Clostridium sporogenes* en carne de res que fué posteriormente lavada con agua caliente y vapor al vacío, demostró que ambos tratamientos fueron igualmente efectivos al reducir la población de bacterias presentes. La

combinación de vapor al vacío seguida de lavado con agua caliente produjo consistentemente mayor disminución (Dorsa et al., 1997).

Similarmente, también se estable que la pasteurización al vapor es un método efectivo para reducir la incidencia de patógenos sobre la superficie de carne fresca y la combinación del tratamiento con agua caliente al vacío o rociado con ácido láctico 2% resulta con mayores reducciones de *L. monocytogenes*, *E. coli* O157:H7 y *Salmonella typhimurium* (Phebus et al., 1997). Así mismo, la investigación del efecto sinérgico del uso de temperatura y pH elevado para la destrucción de *E. coli* O157:H7 y *S. enteritidis* resultó una interacción altamente significativa al destruir ambos patógenos gram negativos rápidamente, concluyendo, que esta tecnología "alka-térmica" puede ser usada comercialmente para la conservación de varios productos crudos (Teo et al., 1996).

La inactivación térmica de *Mycobacterium paratuberculosis* en leche de vaca inoculada con 10^7 y 10^4 UFC/ml y sometida a pasteurización por método estándar ($63.5\text{ }^\circ\text{C}/30'$) y por ultrapasteurización ($71.7\text{ }^\circ\text{C}/15\text{ seg}$) condujo a determinar que cuando hay grandes números de la bacteria en la muestra se incrementa la posibilidad de sobrevivencia de la misma por cualquiera de los dos métodos de pasteurización ensayados (Grant et al., 1996).

Para determinar la sobrevivencia de *L. monocytogenes* al cocimiento comercial de rollos de pavo y pedazos de pollo, se inocularon concentraciones de 10^7 de la bacteria en las muestras y éstas se empacaron al vacío en bolsas Cryovac para luego tratarlas térmicamente a $68\text{ }^\circ\text{C}$ y $74\text{ }^\circ\text{C}$ y almacenarlas a $4\text{ }^\circ\text{C}$. Los resultados demostraron que el microorganismo no sobrevivió a las

condiciones de calentamiento a que fueron sometidas las muestras (Line et al., 1992); igualmente, la población de *L. monocytogenes* en mariscos inoculados interna y externamente se redujo a cuentas menores de 10 UFC / g, después de haberlos sometido a un tratamiento de alta temperatura (Mccarthy et al., 1997). También se ha investigado la resistencia térmica de bacterias como *Aeromonas hydrophila* suspendida en huevo entero líquido crudo y se ha determinado que las curvas de reducción decimal indican valores D de 5.02 a 5.590, similares a los de otras bacterias esporuladas. Esto indica que el medio de suspensión es crítico para la sobrevivencia o destrucción de los microorganismos (Schuman et al., 1997).

Para estudiar la sobrevivencia de *Salmonella montevideo* G 4639 durante el almacenamiento de tomates tratados con soluciones de cloro se inoculó a la bacteria superficialmente y se almacenó el alimento a diferentes temperaturas por 18 días. Los resultados demostraron que a 20 y 30 °C por 7 y 1 día, respectivamente, hubo un incremento de la carga de la bacteria cuando se usó una solución clorinada entre 60 y 110 ppm/ 2 min mientras que a 10 °C no se detectaron cambios significativos en la cantidad del microorganismo inicialmente inoculados, recomendando mantener dichos vegetales a menos de 10 °C después de una aplicación de cloro a 200 ppm (Zhuang et al., 1996).

Otra investigación se realizó para verificar la conservación de rebanadas de bologna de pavo inoculadas superficialmente con *Listeria monocytogenes*, empacadas al vacío con varias formulaciones de aditivos y almacenadas a 4 °C. Los resultados demostraron que el acetato de sodio fue el que más poder

inhibitorio tuvo contra la bacteria, por lo que proponen el uso de 0.5 % de éste aditivo en combinación con 2 % de lactato de sodio y 0.26 % de sorbato de potasio, para ocasionar una disminución considerable de *L. monocytogenes* en este tipo de alimentos. (Wederquist et al., 1994).

Estudio muy similar llevaron a cabo Hudson y Mott (1993) inoculando *L. monocytogenes* , *Aeromonas hydrophila* y *Yersinia enterocolitica* en carne cocida empacada al vacío y almacenada a 5 y 10 ° C bajo condiciones aeróbicas. Con excepción de *A. hydrophila*, bajo condiciones de anaerobiosis a 10 ° C y en donde la inhibición por bacterias ácido lácticas pudo haber ocurrido, todas las demás bacterias desarrollaron adecuadamente.

El uso de radiaciones como un método de conservación de alimentos se ha implementado ultimamente como una alternativa en países como Bélgica, Francia, Japón y Suiza. El proceso involucra la exposición del alimento a dosis específica de radiación ionizante de ⁶⁰Co y ésta inicia una serie de eventos que al final

llevan a la muerte de la bacteria incrementando la estabilidad del alimento al disminuir el número de saprófitos y patógenos que estén contaminándolo. En 1985 la Food and Drug Administration aprobó el uso de radiación (1.0 kGy) para controlar *Trichinella spiralis* en carne de puerco y *Salmonella* en carne de pollo (3.0 kGy). (Abu-Tarboush et al., 1996, Rocelle et al., 1996).

Debido a recientes brotes de enfermedades por alimentos asociadas con la ingesta de carne molida inadecuadamente cocida y contaminada con *Escherichia coli* 0157:H7 se ha despertado la inquietud del uso de radiaciones ionizantes para la seguridad de este alimento. Varios estudios han demostrado que la

radiación puede ser efectiva para controlar patógenos humanos tales como **Salmonella**, **Campylobacter**, **E. coli**, **Listeria monocytogenes** y **Clostridium botulinum** (Rocelle et al., 1996, Thayer et al., 1993).

Como consecuencia de esto, el uso de radiaciones para control de microbiológico de alimentos ha sido empleado para irradiar pescado con diferentes dosis y almacenarlo a $2 \pm 2^{\circ}\text{C}$ durante 20 días para determinar su calidad microbiológica y sensorial al cabo del almacenamiento. Los resultados demostraron que las dosis de 3.0 y 4.5. KGy prolongaron la aceptabilidad sensorial e incrementaron la calidad microbiológica del pescado por 8 días, comparados con los controles. La dosis administrada también fué suficiente para la eliminación de **Salmonella spp.** La de 6.0 y 10.0 KGy llevaron a cabo una reducción en la cuenta de bacterias psicrotróficas pero también afectaron al alimento (Abu-Tarboush et al., 1996).

Por otra parte Hutton et al (1991) estudiaron el efecto del pH y NaCl sobre la resistencia al calor de esporas bacterianas encontrando que las de **Clostridium sporogenes** y **C. botulinum** fueron menos resistentes cuando se calentaron en un medio de suspensión con pH bajo. El valor D de la población de esporas disminuyó en un 50% cuando se calentó en buffer pH 5.0 comparado con el de pH 7.0. La adición de NaCl en un 2.0 % en el medio de recuperación redujo el número de unidades formadoras de colonias en una población de esporas calentadas en un buffer pH 5.0.

Similarmente y con el fin de determinar el efecto combinado de calor, pH y temperatura de incubación sobre esporas de **Clostridium botulinum** no

proteolítico Graham et al., (1996) encontró resultados negativos después que las esporas eran calentadas a 75 °C pero en muestras adicionadas con lisozima obtuvieron recuperación de estas en el medio anaeróbico calentado a 85 °C y 90°C.

Empaque de alimentos

En un futuro, el uso de empaques para alimentos perecederos y procesados al calor continuará en crecimiento para lograr obtener alimentos estables y libres de patógenos. La incorporación de agentes antimicrobianos naturales dentro de los materiales de empaques pueden inhibir o retardar el crecimiento microbiano de la superficie según se encuentre disuelto.

Los materiales de envasado de tipo plástico pueden presentar defectos en sus membranas que permiten la entrada de microorganismos, por lo que Safvi et al, (1996) utilizando un sistema de microscopio acústico de barrido láser (SLAM) determinaron los defectos de empaque hechos a propósito y de diferente tamaño en películas de polietileno y bolsas de plástico para empacar alimentos. Los resultados demostraron que el SLAM puede detectar rápidamente los defectos de menos de 10 μm de espesor que fueron los más pequeños que se examinaron.

Una de las principales razones para el uso de empaques de alimentos es prevenir su contaminación. Sin embargo, la contaminación por parte del empaque hacia el alimento se puede llevar a cabo aunque los materiales poliméricos son generalmente considerados inertes, la absorción puede ser asociada con su uso (Babic et al., 1993, Baner et al., 19991). El empaque puede

por si mismo contaminar el producto actuando como una fuente de sustancias químicas que pueden migrar al alimento, esta interacción que ocurre entre el alimento y el empaque ha sido ampliamente estudiada y enfocada a la migración de compuestos del plástico hacia el producto(Rishet al.,1988) pero poco se ha investigado de la absorción de compuestos del alimento en el plástico. Acerca de esto, Letinski y Halek (1992) demostraron que las películas de PP de diferente cristalinidad llegaron a absorber los compuestos responsables del sabor cítrico, d-limoneno y l-carvone en un 75 % t 17 % respectivamente, concluyendo que la polaridad del compuesto, la cristalinidad del polímero y la presencia de otros sabores influyen en el proceso de absorción. Investigación similar fué reportada por Nielsen et al (1992) y además mencionan que el tamaño de la molécula también influye en dicho efecto y que las moléculas más grandes son mayormente absorbidas en la estructura de las fibras de la película.

El empaque con atmósfera modificada es una importante técnica para alargar la vida de almacén de frutas y vegetales. La composición del gas que rodea al producto es modificado de acuerdo a los requerimientos del mismo llegando a mantener su calidad a baja concentración de oxígeno y alta concentración de bióxido de carbono(Yang, C.C. y M.S. Chinnan, 1988).

Las películas semipermeables son las más populares para crear atmósfera modificada y de acuerdo a Talasila et al., (1995) es necesario considerar los cambios que pudieran ocurrir dentro del empaque por la presión que se llegara a generar, cuidar el efecto de la temperatura, productos de la respiración del vegetal o fruta y la permeabilidad del film.

Baner et al (1991), también evaluaron la absorción de aromas por materiales de empaque poliméricos como cloruro de polivinilideno, poliéster metalizado, alcohol vinil etileno y hoja de aluminio concluyendo que hubo retención de aromas en los 4 materiales probados, con sólo pequeñas diferencias entre cada uno de ellos. La absorción de compuestos por las películas de empaque es muy variado y analizando este fenómeno Phifer, D.W. y C.A. Costello (1992) encontraron que el PP Meltblown tuvo mayor capacidad de absorción de aceites de coco, algodón, oliva, maíz, alazhar y girasol, comparado con el poliéster y papel toalla. Esto se debe, concluyen, a que el espacio entre fibras del PP es más grande y facilita la fijación del aceite por un mecanismo tipo capilaridad, lo cual puede ser explotado en la industrialización de alimentos bajos en grasas; en la destrucción de bacterias patógenas por fijación de bacteriocinas en los poros de las películas, tal y como lo investigó Ming et al (1997) al fabricar bolsas de plástico con pediocinas, mismas que se emplearon para empacar carne de res y de pollo inoculada con *L. monocytogenes* y que produjeron inhibición total de la bacteria después de 12 semanas de almacenamiento a 4 °C.

Klapes et al., (1987) investigaron el efecto de bolsas de PP usadas como empaques quirúrgicos en íntegra esterilidad, envolviendo, esterilizando y almacenando las muestras. La mitad de los paquetes se protegieron contra el polvo antes de almacenar. A intervalos mensuales por un año, se abrieron y analizaron microbiológicamente encontrando que no hubo tendencia hacia el incremento de contaminación.

HIPÓTESIS

Suponemos que al empacar, frijol cocido, carne de pollo, pescado, carne molida y salsa en bolsas de PP y someterlos a un proceso de esterilización (121 ° C por 15 minutos), se podrán conservar a temperatura ambiente por un período largo de tiempo sin que sufran deterioro por microorganismos ni cambios en sus propiedades organolépticas.

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la calidad microbiológica de alimentos perecederos empacados en películas flexibles de PP y mantenidos a temperatura ambiente.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la efectividad contra el deterioro microbiano de un nuevo proceso de empaque y conservación de alimentos perecederos.
- Verificar la calidad microbiológica del producto empacado, mediante cuentas e incidencia de microorganismos.

MATERIAL Y METODOS

EXPERIMENTO 1:

Preparación de las muestras y tratamiento

Los alimentos empleados para este estudio fueron los que consideramos de mayor consumo en la población y los que mayor probabilidad de alteración tienen si no son adecuadamente conservados mediante un método y tratamiento que sea efectivo; por lo tanto se escogieron alimentos económicos, de alto consumo, semiperecederos y muy perecederos como, carne de pollo, carne molida de res, pescado, frijoles y salsa para determinar el efecto conservador del método que se propone.

Para preparar los alimentos a estudiar se sometieron a un proceso de cocción normal sazonando única y exclusivamente con sal de mesa, en el caso de las carnes; con sal, ajo y cebolla para los frijoles y los ingredientes adecuados para la realización de la salsa. El tiempo de cocimiento fue variable y dependió totalmente del alimento. Posteriormente y una vez frío se colocaron 25 g de cada uno de ellos en diferentes tipos de bolsas de PP. Las películas empleadas fueron de 25 μ , 35 μ y 35 μ tipo comercial con las cuales se elaboraron las bolsas para empaque mismas que fueron cerradas con un sellador térmico horizontal, revisando que no quedaran fugas, sobre todo en aquellos alimentos con una

cierta cantidad de agua como los frijoles y la salsa, y para lo cual se les aplicó una nueva sellada con otro doblez; enseguida, las muestras empacadas se colocaron en recipientes de aluminio y se sometieron al proceso de esterilización por calor húmedo a $121\text{ }^{\circ}\text{C}/15'$ utilizando una olla de presión. Cabe mencionar que de cada alimento se prepararon 40 muestras para hacer un total de 200 empaques que se analizaron microbiológicamente además de las muestras testigo que constaron de los mismos alimentos empacados pero sin tratamiento de esterilización. Estas muestras testigo se checaron de la misma manera que las muestras cada 24 horas a partir de la hora cero y se optó por terminar el análisis al detectar contaminación en el producto.

Análisis microbiológico

Inmediatamente después del proceso de esterilización las muestras se almacenaron a temperatura ambiente y 5 muestras de cada tipo de alimento y diferente bolsa de PP se analizaron cada 24 horas iniciando desde las 0 horas hasta 7 días. Cuando las muestras presentaron signos visibles de alteración o cuentas microbianas elevadas se desecharon para seguirse analizando.

Los parámetros microbiológicos llevados a cabo a cada una de las muestras consistieron de: cuenta de bacterias mesofílicas aerobias, cuenta de organismos coliformes, cuenta de hongos y levaduras para determinar la calidad sanitaria del alimento y además posibles fallas del empaque si se hubiera

realizado inadecuadamente el sellado quedando fugas que permitieran el intercambio gaseoso o por si los poros de la película de PP no se hubieran cerrado y permitieran la entrada de contaminación y de oxígeno que influyera en el desarrollo de los microorganismos.

Además, considerando el efecto del calor sobre la expulsión del oxígeno y la realización de un ambiente anaeróbico en el interior del empaque, también se analizaron las muestras siguiendo la metodología para alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico, determinando sólo cualitativamente a mesófilos anaerobios, termófilos anaerobios, mesófilos aerobios y termófilos aerobios.

Las determinaciones microbiológicas fueron realizadas de acuerdo a las Normas Oficiales Mexicanas publicadas en el Diario Oficial de la Federación y que corresponden a NOM -092-SSA1-1994, NOM-111-SSA1-1994, NOM-113-SSA1-1994 y NOM-130-SSA1-1995.

Para determinar las cuentas microbianas de mesofílicos, coliformes y hongos se pesaron 11 g de las muestras bajo condiciones de asepsia y esterilidad, limpiando y desinfectando perfectamente el empaque por fuera y abriendo con tijeras flameadas con alcohol. La muestra se extrajo con una espátula de aluminio estéril y se colocó en un frasco de licuadora para homogeneizarla con el buffer de fosfatos pH 7.2. Este paso constituyó la dilución 1:10 de la cual se colocó 1 ml a 3 cajas de petri y a cada se les adicionó 20 ml de agar para cuenta en placa, agar bilis rojo violeta y agar papa dextrosa (Bioxon) este último acidificado con ácido tartárico 10%. Se homogeneizó la muestra con

el medio de cultivo. Se dejó solidificar y se incubó a 37°C/48 h para los mesófilos y coliformes y 25°C/96 h para los hongos. La cuenta se llevó a cabo utilizando un contador de colonias Quebec 3330.

Para las pruebas cualitativas se colocó 1 g de muestra a cada uno 4 tubos de caldo púrpura de bromocresol y caldo hígado; a este último, antes de sembrar, se calentó para eliminación del oxígeno, se dejó atemperar y se le agregó la muestra; posteriormente se estratificó con 4 ml de agar-agar 2% para crear el ambiente anaeróbico. La incubación se realizó a 37°C y 55°C para determinar mesófilos y termófilos aerobios y anaerobios. Los tubos positivos se confirmaron por resiembra en los mismos medios de cultivo y bajo las mismas condiciones de temperatura de incubación.

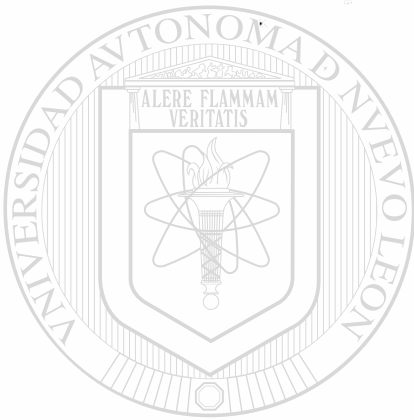
EXPERIMENTO 2:

Las bolsas de PP que resultaron con mayor eficacia de empaque para los alimentos estudiados, con respecto a su calidad microbiológica y apariencia externa, se utilizaron nuevamente para empacar los mismos productos y exponerlos durante un tiempo de almacenamiento que abarcó hasta 14 días. Se monitorearon microbiológicamente por medio de los mismos parámetros realizados en el experimento 1, analizando cada 48 horas las muestras, cada una con 3 repeticiones. Los alimentos que resultaron microbiológicamente estables y con características organolépticas adecuadas fueron carne de pollo, pescado y

frijoles y la bolsa de empaque que mejor se comportó fue la de 35 μ y 35 μ tipo comercial.

Diseño experimental:

Consistió en probar tres diferentes grosores de películas de PP para conservar 5 alimentos cocidos mediante su empaque y esterilización en bolsas fabricadas con dicho material, en forma de bloques al azar ya que cada alimento se estudió con cada película.



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

RESULTADOS

Un total de 200 muestras de pollo, carne molida, pescado, frijoles y salsa, listas para consumo, preparados para conservarse mediante un nuevo tipo de empaque, fueron analizadas para determinar el efecto del nuevo método sobre la carga microbiana y consecuente calidad microbiológica de los alimentos en estudio. De cada alimento se analizaron 40 muestras diariamente mediante las cuenta de bacterias aerobias, hongos y coliformes y a la vez como un alimento tratado térmicamente y empacado en un recipiente de cierre hermético. Las cuentas microbianas para cada alimento empacado en su diferente película se muestran en las Tablas 1 a 16 del apéndice 1. Cada muestra llevó su testigo diario que se analizó igualmente con los mismos parámetros y mismas condiciones encontrando escasa contaminación bacteriana a las cero horas la cual se incrementó 24 horas después, trayendo como consecuencia signos visibles y perceptibles de alteración como agriado, viscosidad y reblandecimiento del alimento. Estos resultados se muestran en la Tabla 16-20 del apéndice 1.

El experimento 2 se realizó únicamente con las dos películas de 35 μ que fueron las que mejor se comportaron durante el experimento anterior, y con ellas se empacaron nuevamente frijoles, pollo y pescado dando resultados satisfactorios después de analizarlos cada 48 horas durante 14 días; los testigos sin embargo experimentaron los mismos procesos de alteración que ocurrieron

con las muestras analizadas inicialmente. Los resultados de ese segundo experimento se muestran en la Tabla 21-26.

En ninguna de las muestras de pollo, pescado, carne molida, y frijoles se detectó contaminación microbiana de ningún tipo, obteniendo resultados menores a 10 UFC/g. En las muestras de salsa, por el contrario, se detectaron cuentas de mesofílicos aerobios y coliformes que afectaban las condiciones microbiológicas del producto. En la salsa empaçada en PP 25 μ la contaminación se detectó a partir de las 48 horas en cuentas de miles de colonias por gramo de muestra. En la empaçada en PP 35 μ se detectó contaminación a las 72 h aunque con cuentas más bajas y resultados muy similares se obtuvieron con el PP 35 μ comercial. Al analizar estadísticamente los resultados de la muestra de salsa con sus respectivos empaques y graficar el promedio de las UFC/g contra el tiempo se observó una asociación altamente significativa entre la cantidad de bacterias totales y el tiempo de almacenamiento (Fig. 1,2,3).

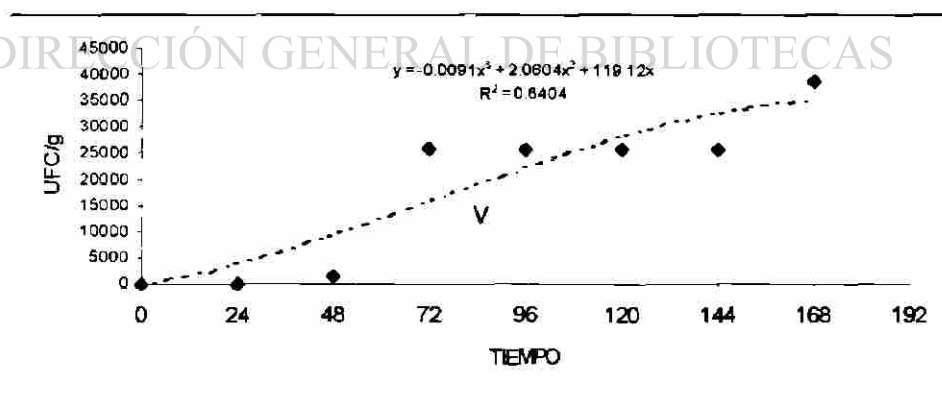


Fig 1.- Diagrama de dispersión y línea de tendencia del promedio de UFC/g de mesofílicos aerobios respecto al tiempo en salsa empaçada en PP de 25 micras

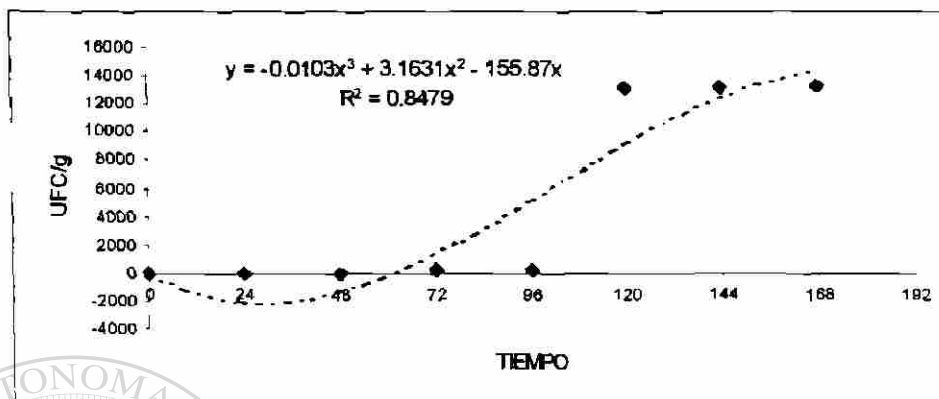


Fig 2.- Diagrama de dispersión y línea de tendencia del promedio de UFC/g de mesofílicos aerobios respecto al tiempo en salsa empacada en PP de 35 micras

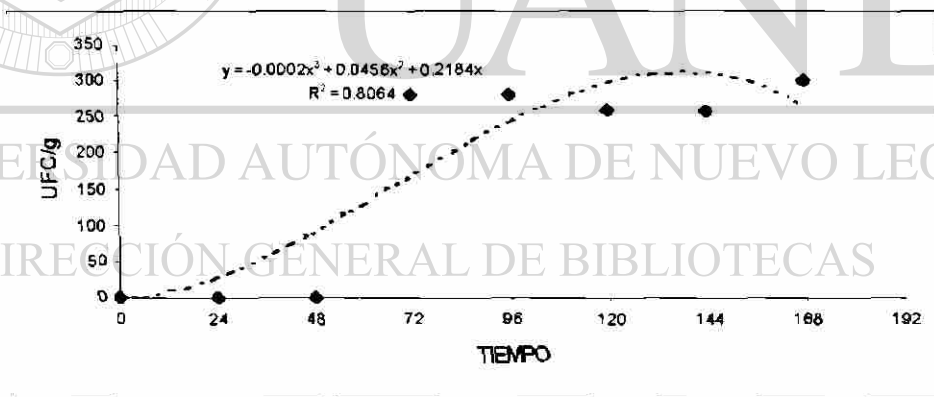


Fig 3.- Diagrama de dispersión y línea de tendencia del promedio de UFC/g de mesofílicos aerobios respecto al tiempo en salsa empacada en PP de 35 micras comercial

Los resultados cualitativos de las muestras analizadas como alimentos envasados en recipientes de cierre hermético resultaron negativos para todas las muestras excepto, nuevamente, para las muestras de salsa en donde se detectó

la presencia de mesofílicos aerobios a partir de las 48 h en las empacadas en PP 25 μ lo cual concordó con la cuenta en placa de los mismos y de termofílicos aerobios y mesofílicos anaerobios a partir de las 120 h. En el empaque con PP 35 μ se detectó contaminación a partir de las 72 h en la cuenta total y en la incidencia de mesofílicos aerobios y anaerobios, aunque en estos últimos ya no se detectaron en los últimos 3 días. En el empaque 35 μ tipo comercial se presentó la misma situación pero con muestras positivas de mesofílicos anaerobios hasta las 168 h. estos resultados son mostrados en la Tabla 1-16.

Las muestras testigo de la mayoría de los alimentos presentaron escasa contaminación bacteriana a las 0 horas, pero a las 24 horas las cuentas se incrementaron a niveles que ya no fue posible cuantificar, además de signos visibles y perceptibles de alteración, como agriado, viscosidad y reblandecimiento de los alimentos; esto dio la pauta para no seguir llevando a cabo el análisis.

La elaboración de las bolsas de PP para ser usadas como empaque se realizaron en el laboratorio a partir de películas de diferentes micras de grueso y no se tuvo problema al sellar térmicamente las películas para llevar a cabo el empaque del alimento, sólo que desde un principio nos dimos cuenta que la película de PP de 25 μ era un poco más frágil al proceso de sellado térmico y en general a la temperatura ya que al sacarlas del tratamiento de esterilización se sentían algo más flácidas que las de 35 μ .

DISCUSIONES

Después de analizar microbiológicamente los alimentos empacados, los resultados nos condujeron a pensar que los métodos de conservación efectivamente son una buena herramienta para evitar la alteración de los alimentos debido a la interacción de los microorganismos en su superficie o en su interior, ya que es bien sabido que tan pronto como se da muerte a los animales o peces, o se cosechan las plantas, las atacan bacterias, levaduras y hongos y el primer efecto de ello es la modificación del sabor lo cual hace inaceptable al alimento. Una consecuencia más importante aún, sería que esos alimentos estuvieran contaminados con microorganismos patógenos que causarían enfermedad al consumidor. Por consiguiente, los alimentos no pueden conservarse largo tiempo a menos que el metabolismo de su contaminación se detenga o cuando menos se retarde; afortunadamente, la existencia de una gran diversidad de formas de conservación de alimentos nos hace tener mayor estabilidad de los mismos y menos pérdidas económicas ya que al eliminar la carga microbiana el alimento se mantendrá estable y si además se protege de una nueva contaminación, podemos obtener productos muy estables al deterioro y más aún inocuos para el hombre ya que estaríamos hablando de un producto libre de gérmenes.

Los alimentos tratados con el proceso que se utilizó en este estudio, pueden llegar a tener la competencia en el mercado de algunos otros alimentos, que pudieran presentar cierta similitud en el tipo de empaque y propiedades

organolépticas semejantes, pero con la gran diferencia del precio y del tiempo de vida útil que nuestro alimento puede presentar ya que la vida de anaquel se duplica o triplica sin necesidad de tener que mantener en refrigeración. Un ejemplo de este tipo de alimentos son los frijoles empacados en bolsas de polietileno que se tienen que refrigerar para mayor conservación y aún así, la alteración se hace evidente debido quizá a la contaminación del equipo al momento de envasar, con microorganismos que pueden crecer a temperaturas bajas (psicrotrofos) o debido también, a malas prácticas de higiene por parte de los manipuladores.

Aunque la conservación con temperatura baja es muy efectiva, no existe la seguridad de que todos los microorganismos sean eliminados del alimento; algunos, los más sensibles a la congelación puede que llegaran a morir pero otros, los más resistentes, o las esporas microbianas persistirán. Esto no sucede cuando se emplean temperaturas elevadas como alternativa de control, ya que

teóricamente se dice que a una temperatura alta superior a la óptima que un microorganismo soporta hay muerte, por lo tanto, cualquier proceso que involucre esta acción, dará como resultado alimentos más estables. Este es el caso del proceso de conservación que se desea proponer en donde el fundamento establece que la temperatura de esterilización (121°C/15 min) destruirá cualquier microorganismo que esté contaminando y por lo tanto, el alimento altamente susceptible al deterioro, se conservará por un período de vida de anaquel tan largo como lo permita el empaque de PP ya que mientras éste se mantenga intacto, sin sufrir rupturas o despegue del sellado, no habrá posibilidad de

contaminación del producto que se encuentra dentro de la película y por lo tanto se mantendrá sin alteración.

El análisis microbiológico de la carne de pollo, carne molida, pescado y frijoles resultó con cuentas microbianas menores a 10 células /g durante los 8 días que duró el experimento # 1 y esto, además de garantizar su inocuidad también nos dice de un período largo de inalterabilidad de los alimentos como se demostró en el experimento 2. El proceso es un método sencillo y accesible ya que el empaque realizado con películas de PP es económico y con muy buenas propiedades dentro de las que destacan su resistencia al calor lo cual lo hizo más adecuado para este estudio, además del fácil manejo de los alimentos una vez que fueron empacados ya que no se requieren de grandes cuidados al momento del embalaje, carga o transporte como la pudiera necesitar un alimento envasado en recipiente de metal o vidrio.

Por otra parte, el hecho de haber obtenido resultados con cuentas bajas al inicio del estudio, en todas las muestras testigos, nos indica que las prácticas de higiene persistentes durante la preparación, cocimiento, empaque y sellado de las muestras fueron totalmente cuidadas y adecuadas; esto puede ser importante ya que una mayor contaminación probablemente resulte en una mayor sobrevivencia sobre todo cuando el tratamiento no se realiza adecuadamente y entonces, el alimento aunque esté empacado y aislado de la contaminación se alterará no prontamente, pero si en menor tiempo que aquel procesado adecuadamente. Afortunadamente la carga microbiana inicial de los alimentos analizados, según las muestras testigo, estaba en una cuenta inicial tal que el tratamiento de esterilización fue probablemente hasta muy severo, de manera que es posible que

hasta con menos temperatura o menos tiempo se puedan obtener los mismos resultados y afectar mínimamente las propiedades organolépticas de los alimentos conservados si es que se afectan.

Además de toda la ventaja del tratamiento con respecto a la obtención de un alimento muy estable al deterioro microbiano otra punto a favor del producto final sería su bajo costo ya que no se requiere de gran inversión para llevar a cabo este método de conservación y si se obtiene un producto muy estable y además manejable para casos en los que no se cuenta con las condiciones de refrigeración para mantener mientras se consume o cocina; para cuestiones de emergencia en donde el preparar alimentos resulta imposible o para estados de alerta o desastre en donde resulta algo difícil proveer de alimentos inocuos y estables a las personas o simplemente para días de esparcimiento y diversión en donde el consumo de comida preparada y consumida tiempo después puede terminar en un vómito, una diarrea o una intoxicación por haber estado contaminada con ***Staphylococcus aureus***, ***Clostridium perfringens*** o ***Clostridium botulinum*** y esto , se evitaría fácilmente si para todos estos casos y otros, se emplean para consumo alimentos estables como los que según los análisis microbiológicos se obtienen mediante esta nueva forma de conservación.

CONCLUSIONES

- 1) El nuevo método de conservación, consistente en utilizar películas de PP como empaque para alimentos perecederos y esterilizarlos, origina productos que mantenidos al medio ambiente, pueden permanecer inalterables al menos 14 días.
- 2) El proceso de conservación que se propone, fue 100 % efectivo para los alimentos sólidos (frijoles, pollo, pescado) en cuanto a su calidad microbiológica y propiedades organolépticas .
- 3) En la carne molida también fue efectivo excepto en algunas condiciones organolépticas que no fueron satisfechas.
- 4) La salsa no satisfizo los parámetros microbiológicos y organolépticos por lo que no es recomendable este proceso para su conservación.
- 5) El proceso de conservación representa un beneficio para las poblaciones de escasos recursos ya que no se requiere la refrigeración o congelación para mantener el alimento en buenas condiciones para su consumo.
- 6) El nuevo método de conservación es un proceso sencillo y económico para ser implementado tanto a nivel experimental como a nivel industrial.

LITERATURA CITADA

1. Abdul-Raouf, U.M., L.R. Beuchat and M.S. Ammar. 1993. Survival and Growth of *Escherichia coli* O157:H7 in ground, roasted beef as affected by pH, acidulants, and temperature. *APPI. Environ. Microbiol.* **59**: 2364-2368.
2. Abu-Tarbousch, H.M., Al-Kahatani, H.A., Atia, M., Abou-Arab, A.A., Bajaber, A.S. and El-Mojaddidi, M.A. 1996. Irradiation and Posirradiation Storage at $2 \pm 2^\circ\text{C}$ of *Tilapia* (*Tilapia nilotica* x *T. aurea*) and Spanish Mackerel (*Scomberomorus commerson*): Sensory and Microbial Assessment. *J. Food Prot.* **59**: 1041 – 1048.
3. Arora, D.K., A.P. Hansen and M.S. Armagost. 1991. Sorption of flavor compounds by low density polyethylene film. *J. Food Sci.* **56**: 1421-1423.
4. Arora, A.P. and G.W. Halek. 1994. Structure and cohesive energy density of fats and their sorption by polymer films. *J. Food Sci.* **59**: 1325-1327.
5. Assis, E.M., Carvalho, E.P., Asquieri, E.R., Silva, F.V. y Rabss, P.G. 1995. Recuperación de *Staphylococcus aureus* después del daño ácido. *Rev. Lat.-Amer. Microbiol.* **37**: 127-134.
6. Babic, I., Amiot, M.J., Nguyen-The, C. and Aubert, S. 1993. Accumulation of Chlorogenic Acid in Shredded Carrots During Storage in an Oriented Polypropilene Film. *J. Food Sci.* **58**: 840 - 841.
7. Baner, A.L., Kalyankar, V. and Shoun, L.H. 1991. Aroma Sorption Evaluation of Aseptic Packaging. *J. Food. Sci.* **56** : 1051 - 1054.
8. Bell, J.R. 1982. Some aspects of the control of plastics food packaging in the UK. *Food Chemistry* **8**: 157-168.

9. Blumenthal, M.M. 1997. How Food Packaging Affects Food Flavor. Food Technol. 51:71 - 74.
10. Brock, T.D.. 1970. Biology of microorganisms. Prentice-hall. PP 124-156.
11. Brown, M.R., Melling, J. 1971. Inhibition and destruction of microorganisms by heat. In "Inhibition and destruction of the microbial cell". W.B. Hugo Editions. PP 60-62.
12. Carpenter, S.L. and Harrison, M.A. 1989. Survival of *Listeria monocytogenes* on Processed Poultry. J. Food. Sci. 54:556 - 557.
13. Castillo, M.L., Sánchez, S., Rodríguez, R., Quiñones, E.I., Lugo, G. Vázquez, S. 1993. Recuperación de *Campylobacter jejuni* ATCC 29428 a Partir de Carne de Cerdo Frita y de Pollos Rostizados Inoculados. Rev. Lat.- Amer. Microbiol. 35:15 - 18.
14. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Salud. 1994. Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-110-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Preparación y dilución de muestras para análisis microbiológico. PP 9-13.
15. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Salud. 1994. Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. PP 17 -21.
16. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Salud. 1994. Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-111-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos PP 14 – 17.
17. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Salud. 1994. Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-113-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método para la cuenta de microorganismos coliformes totales en placa. PP 37 – 42.

18. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Salud. 1994. Proyecto de Norma Oficial Mexicana NOM-130-SSA1-1995, Bienes y Servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias. PP 22 – 32.
19. Dorsa, W.J., Cutter, C.N. and Siragusa, G.R. 1997. Effects of Steam-Vacuuming and Hot Water Spray Wash on the Microflora of Refrigerated Beef Carcass Surface Tissue Inoculated with *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria innocua*, and *Clostridium sporogenes*. J. Food Prot. **60**:114 - 119.
20. Enciclopedia del Plástico. 1996. Tomo I. Editorial Instituto mexicano del Plástico Industrial. Capítulo IV. PP 1-36.
21. Eustace, L.J. 1981. Some factors affecting oxygen transmission rates of plastic films for vacuum packaging of meat. J. Fd. Technol. **16**: 73 – 80.
22. Faille, C., Lebret, V. Gavini, F and Maingonnat, J.F. 1997. Injury and Lethality of Heat Treatment of *Bacillus cereus* Spores Suspended in Buffer and Poultry Meat. J. Food Prot. **60**:544 - 547.
23. Fehlhaver, K., Janetschke, P. 1995. Higiene Veterinaria de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. 177 - 181.
24. Frazier, W.C., Westhoff, D. C. 1993. Microbiología de los Alimentos. Editorial Acribia, S.A. 119 - 158.
25. Fernández Escartin, E. 1981. Microbiología Sanitaria, agua y alimentos. Vol. 1 Ed. EDUG/Universidad de Guadalajara, México.. PP 10 –17.
26. Hudson, J.A. and Mott, S.J. 1993. Growth of *Listeria monocytogenes*, *Aeromonas hydrophyla* and *Yersinia enterocolitica* on cooked beef under refrigeration and mild temperature abuse. Food Microbiol. **10**:429 – 437.

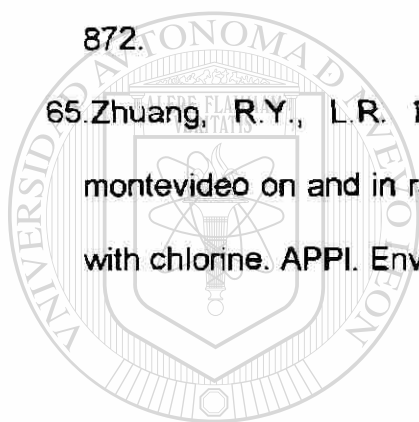
27. Hutton, M.T. , Koskinen, M.A. and Hanlin, J.H. 1991. Interacting Effects of pH and NaCl on Heat Resistance of Bacterial Spores. *J. Food. Sci.* **56**: 821 - 822.
28. Glass, K.A., J.D.Loeffelholz, J.P. Ford, and M.P. Doyle. 1992. Fate of *Escherichia coli* 0157:H7 as affected by pH or sodium chloride and in fermented, dry sausage. *APPI. Environ. Microbiol.* **58**:2513-2516.
29. Graham, A.F., D.R. Mason and M.W.Peck. 1996. Inhibitory effect of combinations of hot treatment, pH and sodium chloride on growth from spores of nonproteolytic *Clostridium botulinum* at refrigeration temperature. *APPI. Environ. Microbiol.* **62**:2664-2668.
30. Grant, I.R., H.J. Ball, S.D. Neill and M.T. Rowe. 1996. Inactivation of *Mycobacterium paratuberculosis* en cows' milk at pasteurization temperatures. *APPI. Environ. Microbiol.* **62**:631-636.
31. Klapes, N.A., Greene, V.W., Langholz, A.C., Hunstiger, C. 1987. Effects of long-term storage on sterile status of devices in surgical packs. **8**:289-293.
-
32. Letinsky, J. and Halek, G.W. 1992. Interactions of Citrus Flavor Compounds with Polypropileno Films of Varying Crystallinities. *J. Food. Sci.* **57**: 481 - 484.®
33. Line, J.E. and Harrisom, M.A. 1992. *Listeria monocytogenes* Inactivation in Turkey Rolls and Battered Chicken Nuggets Subjected to Simulated Commercial Cooking. *J. Food. Sci.* **57**: 787 - 789.
34. Manu-Tawiah, W., Myers, D.J., Olson, D.G. and Molins, R.A. 1993. Survival and Growth of *Listeria monocytogenes* and *Yersinia enterocolitica* in Pork Chops Packaged under Modified Gas Atmospheres. *J. Food. Sci.* **58**: 475 - 479.

35. Mansour S., J.E. Ongerth, J. Liston, N. Tran, D. Nguyen, T.S. Whittam, R.A. Wilson and P.I. Tarr. 1994. Occurrence of Shiga-Like toxin-producing *Escherichia coli* in retail fresh seafood, beef, lamb, pork, and poultry from grocery stores in Seattle, Washington. *APPL. Environ. Microbiol.* **60**:1034-1040.
36. McCarthy, S.A. 1997. Incidence and Survival of *Listeria monocytogenes* in Ready-To-Eat Seafood Products. *J. Food Prot.* **60**:372 - 376.
37. Ming, X., Weber, G.H. , Ayres, J.W. and Sandine, W.E. 1997. Bacteriocinas APPLIED to Food Packaging Materials to Inhibit *Listeria monocytogenes* on Meats. *J. Food. Sci.* **62**: 413 - 415.
38. Müller, G. 1981. *Microbiología de los alimentos vegetales*. Ed. Acribia. PP 20-58.
39. Nielsen, T.J., Jagerstad, I.M., Oste, R.E. and Wesslen, B.O. Comparative Absorption of Low Molecular Aroma Compounds In to Commonly Used Food Packaging Polymer Films. *J. Food Sci.* **57**:490-492.
-
40. Petran, R.L., Zottola, E.A. and Gravani, R.B. 1988. Incidence of *Listeria monocytogenes* in Market Samples of Fresh and Frozen Vegetables. *J. Food. Sci.* **53**: 1238 - 1240.
41. Pelczar, M.J., R.D, Reid, E.C.S. Chan. 1982. *Microbiología* . Cuarta Edición. Editorial Mc Graw-Hill PP 703-710.
42. Phebus, R.K., Nutsch, A.L. , Schafer, D.E. , Wilson, R.C. , Riemann, M.J., Leising, J.D., Kastner, C.L. , Wolf, J.R. and Prasai, R.K. 1997. Comparison of Steam Pasteurization and Other Methods for Reduction of Pathogens on Surfaces of Freshly Slaughtered Beef. *J. Food Prot.* **60**:476 - 484.

43. Phifer, D.W. and Costello, C.A. 1992. Characterization of Polypropileno and Polyester Meltblown Materials used for Food oil Absorption. *J. Food. Sci.* **57**: 213 - 216.
44. Potter, N.N. 1978. *La Ciencia de los Alimentos*. Ed. Harla .PP169-201.
45. Rish, S. 1988. Migration of Toxicants, flavors and odor active substance from flexible packaging materials to food. *Food Technol.* **42**:7-10.
46. Rocelle, M., S. Clavero and L.R. Beuchat. 1996. Survival of *Escherichia coli* O157:H7 in broth and processed salami as influenced by pH, water activity, and temperature and suitability of media for its recovery. *APPI. Environ. Microbiol.* **62**: 2735-2740.
47. Rocelle, M., S. Clavero, J.D. Monk, L.R. Beuchat, M.P. Doyle and R.E. Brackett. 1996. Inactivation of *Escherichia coli* O157:H7, *Salmonellae*, and *Campylobacter jejuni* in raw ground beef by gamma irradiation. *APPI. Environ. Microbiol.* **60**: 2069-2075.
-
48. Rodas Suárez, O.R., E.I. Quiñones Ramírez, R. Rodríguez Montaña y R. Amador Lopez. 1992. Aislamiento de *Clostridium perfringens* a partir de pozo. *Rev. Lat-amer, Microbiol* **34**:185-188.
49. Safvi, A.A., Meerbaum, H.J. , Morris, S.A. , Harper, C.L. and O'brien, W.D. 1996. Acoustic Imaging of Defects in Flexible Food Packages. 309 -314.
50. Samadpour, M. J.E. Ongerth, J. Liston, N. Tran, D. Nguyen, T.S. Whittam, R.A. Wilson and P.I. Tarr. 1994. Ocurrance of shiga - like toxin- producing *Escherichia coli* in retail fresh seafood, beef, lamb, pork, and poultry from grocery stores in seattle, washington. **60**:1038-1040.

51. Schuman, J.D. Sheldon, B.W. and Foegeding, P.M. 1997. Thermal Resistance of *Aeromonas hydrophila* in Liquid Whole Egg. J. Food Prot. **60**:231 - 236.
52. Silliker, J.H., Elliot, R.P. 1980. Ecología microbiana de los alimentos. Primera Edición. Ed. Acribia . PP 202 - 216 .
53. Sosa, L.P., G. Eusebio, R. Gallardo. 1988. Aislamiento de *Escherichia coli* O157:H7 a partir de quesos. Rev. Lat-amer. Microbiol. **30**: 97-103.
54. Stumbo, C.R. 1973. Thermobacteriology in food processing. Second Edition. PP 42.50.
55. Talasila, P.C., K.V. Chau and J.K. Brecht. 1995. Design of rigid modified atmosphaera packages for fresh fruits and vegetables. J. Food Sci. **60**: 758-761.
56. Thayer, D.W. and G. Boyd. 1993. Elimination of *Escherichia coli* O157:H7 in meats by gamma irradiation. APPI. Environ. Microbiol. 5:1030-1034.
57. Teo, Y., Raynor, T.J. , Ellajosyulla, K.R. and Knabel, S.J. 1996. Synergistic Effect of High Temperature and High pH on the Destruction of *Salmonella enteritidis* and *Escherichia coli* O157:H7. J. Food Prot. **59**:1023 - 1030.
58. Torres, M.R. y Fernández, E. 1993. Incidencia de *Vibrio parahaemolyticus* en Pescado, Ostión y Camarón Crudos. Rev. Lat.-Amer. Microbiol. **35**:267-272.
59. Uscanga, P.I., Fernández, E. y Mota, L. 1994. Investigación de la presencia de *Staphylococcus aureus* en Jamón Cocido Empleando Tres Métodos (Estudio Preliminar). Rev. Lat.-Amer. Microbiol. **36**:191-196.
60. Wederquist, H.J., Sofos, J.N. and Schmidt, G.R. 1994. *Listeria monocytogenes* Inhibition in Refrigerated Vacuum Packaged Turkey Bologna by Chemical Additives. J. Food. Sci. **59**: 498 - 500.

61. Wesley, I.V. 1996. *Helicobacter* and *Arcobacter* Species: Risks for Foods and Beverages. J. Food Prot. **59**:1127 - 1132.
62. Witcoff, H.A., B.G. Reuben. 1985. Productos químicos orgánicos industriales. Materia primas y fabricación. Ed. Limusa. Vol. 1. PP 186-193.
63. Witcoff, H.A., B.G. Reuben. 1991. Productos químicos orgánicos industriales. Tecnología, formulaciones y usos. Ed. Limusa. Vol 2 PP 103-120.
64. Yang, C.C. and M.S. Chinnan. 1988. Computer modeling of gas composition and color development of tomatoes stored in polymeric film. J. Food Sci. **53**: 869-872.
65. Zhuang, R.Y., L.R. Beuchat and F.J. Angulo. 1996. Fate of *Salmonella montevideo* on and in raw tomatoes as affected by temperature and treatment with chlorine. APPL. Environ. Microbiol. **61**:2127-2131.

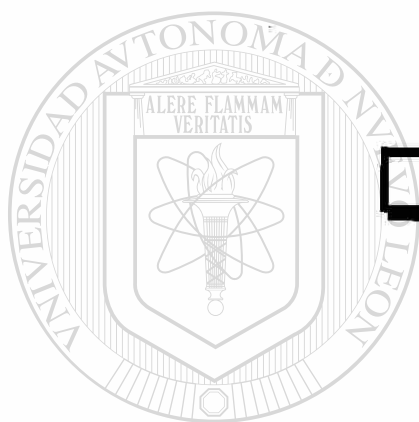


UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS



APENDICE

UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

®

DIRECCIÓN GENERAL DE BIBLIOTECAS

TABLA 1.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE FRIJOL COCIDO Y EMPACADO
EN POLIPROPILENO 25 µ •

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AERÓBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AERÓBIOS ♣	TERMOFÍLICOS ANAERÓBIOS ♣	MESOFÍLICOS AERÓBIOS ♣	MESOFÍLICOS ANAERÓBIOS ♣
20-Abr-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
21-Abr-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
22-Abr-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
23-Abr-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
24-Abr-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
25-Abr-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
26-Abr-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
27-Abr-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

♣ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 2.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE FRÍJOL COCIDO Y EMPACADO EN POLIPROPILENO 35 μ •

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ▲	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ▲	MESOFÍLICOS AEROBIOS ▲	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ▲
20-Abr-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
21-Abr-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
22-Abr-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
23-Abr-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
24-Abr-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
25-Abr-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
26-Abr-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
27-Abr-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso. 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

▲ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 3.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE FRÍJOL COCIDO Y EMPACADO EN POLIPROPILENO 35 µ TIPO COMERCIAL*

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ▲	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ▲	MESOFÍLICOS AEROBIOS ▲	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ▲
20-Abr-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
21-Abr-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
22-Abr-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
23-Abr-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
24-Abr-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
25-Abr-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
26-Abr-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
27-Abr-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

▲ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 4.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE POLLO COCIDO Y EMPACADO EN POLIPROPILENO 26 µ *

FECHA DE MUESTREO	MESOFILICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFILICOS AEROBIOS †	TERMOFILICOS ANAEROBIOS ‡	MESOFILICOS AEROBIOS †	MESOFILICOS ANAEROBIOS ‡
7-May-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
8-May-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
9-May-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
10-May-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
11-May-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
12-May-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
13-May-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
14-May-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm2 de presión

‡ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 5.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE POLLO CÓCIDO Y EMPACADO EN POLIPROPILENO 35 µ *

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS †	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS †	MESOFÍLICOS AEROBIOS ‡	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ‡
7-May-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
8-May-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
9-May-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
10-May-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
11-May-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
12-May-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
13-May-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
14-May-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

‡ Analizados como alimento envasado en recipientes de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 5.-RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE POLLO COCIDO Y EMPACADO
EN POLIPROPILENO 35 µ TIPO COMERCIAL*

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ‡	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ‡	MESOFÍLICOS AEROBIOS ‡	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ‡
7-May-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
8-May-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
9-May-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
10-May-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
11-May-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
12-May-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
13-May-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
14-May-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

‡ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 7.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE SALSA VERDE EMPACADA
EN POLIPROPILENO 25 µ •

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ♣	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ♣	MESOFÍLICOS AEROBIOS ▲	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ▲
25-Jun-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
26-Jun-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
27-Jun-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	4500 4000	0 0	0 0	negativo negativo	negativo negativo	positivo positivo	negativo positivo
28-Jun-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	65000 65000	0 0	0 0	negativo negativo	negativo negativo	positivo positivo	negativo negativo
29-Jun-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	65000 65000	0 0	0 0	negativo negativo	negativo negativo	positivo positivo	negativo negativo
30-Jun-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	65000 65000	0 0	0 0	positivo negativo	negativo negativo	positivo positivo	positivo positivo
	60	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
1-Jul-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	65000 65000	20 0	0 0	positivo negativo	negativo negativo	positivo positivo	positivo positivo
	70	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
2-Jul-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	65000 65000	0 0	0 0	positivo negativo	negativo negativo	positivo positivo	positivo positivo
	65000	0	0	negativo	negativo	positivo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

♣ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 8.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE SALSA VERDE EMPACADA
EN POLIPROPILENO 35 µ *

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS †	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS †	MESOFÍLICOS AEROBIOS ‡	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ‡
25-Jun-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
26-Jun-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
27-Jun-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
28-Jun-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	1200	0	0	negativo	negativo	positivo	positivo
29-Jun-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	1200	0	0	negativo	negativo	positivo	positivo
30-Jun-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	65000	20	0	negativo	negativo	positivo	negativo
	880	0	0	negativo	negativo	positivo	negativo
	260	0	0	negativo	negativo	positivo	negativo
1-Jul-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	65000	20	0	negativo	negativo	positivo	negativo
	900	0	0	negativo	negativo	positivo	negativo
	300	0	0	negativo	negativo	positivo	negativo
2-Jul-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	65000	20	0	negativo	negativo	positivo	negativo
	900	0	0	negativo	negativo	positivo	negativo
	900	0	0	negativo	negativo	positivo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

§ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 9.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE SALSA VERDE EMPACADA EN POLIPROPILENO 35 µ TIPO COMERCIAL *

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ‡	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ‡	MESOFÍLICOS AEROBIOS ‡	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ‡
25-Jun-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
26-Jun-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
27-Jun-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
28-Jun-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	1400	0	0	negativo	negativo	positivo	positivo
29-Jun-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	1400	0	0	negativo	negativo	positivo	positivo
30-Jun-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	500	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	400	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	400	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
1-Jul-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	500	0	0	negativo	negativo	positivo	negativo
	400	0	0	negativo	negativo	positivo	positivo
	400	0	0	negativo	negativo	positivo	positivo
2-Jul-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	500	0	0	negativo	negativo	positivo	positivo
	500	0	0	negativo	negativo	positivo	positivo
	500	0	0	negativo	negativo	positivo	positivo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

‡ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

**TABLA 10.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE PESCADO COCIDO EMPACADO
EN POLIPROPILENO 25 µ ***

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ▲	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ▲	MESOFÍLICOS AEROBIOS ▲	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ▲
11-Jul-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
12-Jul-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
13-Jul-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
14-Jul-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
15-Jul-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
16-Jul-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
17-Jul-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
18-Jul-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121 °C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

▲ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

**TABLA 11.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE PESCADO COCIDO Y EMPACADO
EN POLIPROPILENO 35 µ***

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ♣	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ♣	MESOFÍLICOS AEROBIOS ♣	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ♣
11-Jul-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
12-Jul-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
13-Jul-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
14-Jul-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
15-Jul-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
16-Jul-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
17-Jul-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
18-Jul-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

♣ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

**TABLA 12.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE PESCADO COCIDO Y EMPACADO
EN POLIPROPILENO 36 µ TIPO COMERCIAL***

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ♣	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ♣	MESOFÍLICOS AEROBIOS ♣	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ♣
11-Jul-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
12-Jul-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
13-Jul-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
14-Jul-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
15-Jul-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
16-Jul-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
17-Jul-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
18-Jul-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

♣ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 13.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE CARNE DE RES MOLIDA COCIDA Y EMPACADA EN POLIPROPILENO 25 µ *

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ▲	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ▲	MESOFÍLICOS AEROBIOS ▲	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ▲
3-Jun-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
4-Jun-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
5-Jun-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
6-Jun-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
7-Jun-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
8-Jun-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
9-Jun-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
10-Jun-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121 °C por 15 minutos a 15 libras / cm2 de presión

▲ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 14.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE CARNE DE RES MOLIDA COCIDA Y EMPACADA EN POLIPROPILENO 35 µ*

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ♣	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ♣	MESOFÍLICOS AEROBIOS ♣	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ♣
3-Jun-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
4-Jun-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
5-Jun-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
6-Jun-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
7-Jun-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
8-Jun-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
9-Jun-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
10-Jun-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

♣ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 15.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE CARNE DE RES MOLIDA COCIDA Y EMPACADA EN POLIPROPILENO 35 μ TIPO COMERCIAL *

FECHA DE MUESTREO	MESOFÍLICOS AEROBIOS	COLIFORMES TOTALES	HONGOS Y LEVADURAS	TERMOFÍLICOS AEROBIOS ♣	TERMOFÍLICOS ANAEROBIOS ♣	MESOFÍLICOS AEROBIOS ♣	MESOFÍLICOS ANAEROBIOS ♣
3-Jun-98 cero horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
4-Jun-98 24 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
5-Jun-98 48 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
6-Jun-98 72 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
7-Jun-98 96 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
8-Jun-98 120 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
9-Jun-98 144 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
10-Jun-98 168 horas	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo
	0	0	0	negativo	negativo	negativo	negativo

* Proceso: 121°C por 15 minutos a 15 libras / cm² de presión

♣ Analizados como alimento envasado en recipiente de cierre hermético y tratados térmicamente

TABLA 16.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS TESTIGO DE FRIJOL COCIDO Y EMPACADO EN PELICULA DE POLIPROPILENO DE DIFERENTE MICRAS DE ESPESOR

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 25 μ								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
20/IV/1998	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
21/IV/1998	> 65,000	4,300	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 35 μ								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
20/IV/1998	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
21/IV/1998	> 65,000	2,200	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 35 μ COMERCIAL								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
20/IV/1998	1,400	1,200	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
21/IV/1998	> 65,000	1,700	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

OBSERVACIONES: A las 24 horas de almacenamiento las muestras presentaron alteración y cuentas microbianas elevadas por lo que se suspendió su análisis.

TABLA 17.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS TESTIGO DE POLLO COCIDO Y EMPACADO EN PELICULA DE POLIPROPILENO DE DIFERENTE MICRAS DE ESPESOR

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 25 μ								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
7/V/1998	1,400	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
8/V/1998	> 65,000	500	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 35 μ								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
7/V/1998	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
8/V/1998	> 65,000	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 35 μ COMERCIAL								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
7/V/1998	240	< 10	800	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
8/V/1998	> 65,000	80	800	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

OBSERVACIONES: A las 24 horas de almacenamiento las muestras presentaron alteración y cuentas microbianas elevadas por lo que se suspendió su análisis.

TABLA 18.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS TESTIGO DE CARNE MOLIDA DE RES COCIDA Y EMPACADA EN PELÍCULA DE POLIPROPILENO DE DIFERENTE MICRAS DE ESPESOR

PELÍCULA DE POLIPROPILENO DE 25 μ								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
3/VI/1998	8,400	120	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
4/VI/1998	> 65,000	> 65,000	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

PELÍCULA DE POLIPROPILENO DE 35 μ								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
3/VI/1998	3,500	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
4/VI/1998	> 65,000	100	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

PELÍCULA DE POLIPROPILENO DE 35 μ COMERCIAL								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
3/VI/1998	5,100	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
4/VI/1998	> 65,000	< 10	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

OBSERVACIONES: A las 24 horas de almacenamiento las muestras presentaron alteración y cuentas microbianas elevadas por lo que se suspendió su análisis.

TABLA 19.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS TESTIGO DE SALSA VERDE GUISADA Y EMPACADA EN PELICULA DE POLIPROPILENO DE DIFERENTE MICRAS DE ESPESOR

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 25 μ								
Fecha de muestreo	Mesofilicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofilicos aerobios	Mesofilicos anaerobios	Termofilicos aerobios	Termofilicos anaerobios
25/VI/1998	14,000	500	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
26/VI/1998	670,000	7,000	< 10	58,000	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 35 μ								
Fecha de muestreo	Mesofilicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofilicos aerobios	Mesofilicos anaerobios	Termofilicos aerobios	Termofilicos anaerobios
25/VI/1998	14,000	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
26/VI/1998	480,000	9,200	< 10	1,800	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 35 μ COMERCIAL								
Fecha de muestreo	Mesofilicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofilicos aerobios	Mesofilicos anaerobios	Termofilicos aerobios	Termofilicos anaerobios
25/VI/1998	12,000	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
26/VI/1998	320,000	900	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

OBSERVACIONES: A las 24 horas de almacenamiento las muestras presentaron alteración y cuentas microbianas elevadas por lo que se suspendió su análisis.

TABLA 20.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS TESTIGO DE PESCADO COCIDO Y EMPACADO EN PELICULA DE POLIPROPILENO DE DIFERENTE MICRAS DE ESPESOR

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 25 μ								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
11/VI/1998	1,400	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
12/VI/1998	> 65,000	600	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 35 μ								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
11/VI/1998	1,100	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
12/VI/1998	> 65,000	500	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

PELICULA DE POLIPROPILENO DE 35 μ COMERCIAL								
Fecha de muestreo	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
11/VI/1998	240	80	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo
12/VI/1998	< 65,000	500	< 10	< 10	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

OBSERVACIONES: A las 24 horas de almacenamiento las muestras presentaron alteración y cuentas microbianas elevadas por lo que se suspendió su análisis.

TABLA 21.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS DE FRIJOL COCIDO, EMPACADO EN PELICULA DE POLIPROPILENO DE 35 MICRAS DE ESPESOR Y ANALIZADO CADA 48 HORAS DURANTE 14 DIAS

Período de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
48	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
96	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
144	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
192	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
240	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
288	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TESTIGOS								
Período de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	< 10	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
48	540,000	12,000	< 10	120,000	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo

TABLA 22.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS DE POLLO COCIDO Y EMPACADO EN PELÍCULA DE POLIPROPILENO DE 35 MICRAS DE ESPESOR Y ANALIZADO CADA 48 HORAS DURANTE 14 DÍAS

Período de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
48	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
96	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
144	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
192	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
240	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
288	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TESTIGOS								
Período de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	50	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
48	230,000	800	100	120,000	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

TABLA 23.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS DE PESCADO COCIDO Y EMPACADO EN PELICULA DE POLIPROPILENO DE 35 MICRAS DE ESPESOR Y ANALIZADO CADA 48 HORAS DURANTE 16 DIAS

Período de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
48	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
96	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
144	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
192	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
240	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
288	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TESTIGOS								
Período de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	35	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
48	340,000	3,500	< 10	110,000	Positivo	Positivo	Positivo	Negativo

TABLA 24.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS DE FRIJOL COCIDO Y EMPACADO EN PELICULA DE POLIPROPILENO COMERCIAL DE 35 MICRAS DE ESPESOR Y ANALIZADO CADA 48 HORAS DURANTE 16 DIAS

Período de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
48	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
96	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
144	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
192	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
240	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
288	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

TESTIGOS								
Período de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	230	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
48	55,000	20	200	28,000	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

TABLA 25.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS DE POLLO COCIDO Y EMPACADO EN PELICULA DE POLIPROPILENO COMERCIAL DE 35 MICRAS DE ESPESOR Y ANALIZADO CADA 48 HORAS DURANTE 16 DIAS

Periodo de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
48	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
96	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
144	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
192	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
240	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
288	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

TESTIGOS

Periodo de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	120	< 10	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
48	350,000	640	20	10,000	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

TABLA 26.- RESULTADOS MICROBIOLÓGICOS DE LAS MUESTRAS DE PESCADO COCIDO Y EMPACADO EN PELÍCULA DE POLIPROPILENO COMERCIAL DE 35 MICRAS DE ESPESOR Y ANALIZADO CADA 48 HORAS DURANTE 16 DÍAS

Período de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
48	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
96	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
144	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
192	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
240	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
288	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
	< 10	< 10	< 10	< 10	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo

TESTIGOS

Período de Almacén en Horas	Mesofílicos aerobios	Coliformes totales	Hongos	Levaduras	Análisis como alimento de cierre hermético			
					Mesofílicos aerobios	Mesofílicos anaerobios	Termofílicos aerobios	Termofílicos anaerobios
0	300	20	< 10	< 10	Positivo	Negativo	Negativo	Negativo
48	82,000	1,800	< 10	12,000	Positivo	Positivo	Negativo	Negativo

