

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
DIRECCION DE INVESTIGACION**

NOMBRE DE LA INVESTIGACION.

Determinación de la calidad microbiológica de pescado fresco comercializado en el área de mariscos del mercado de mayoreo La Tiendona.

TÍTULO A OBTENER: Lic. EN MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

AUTORES.

Nombres, apellidos	Institución y dirección	Teléfono y E- mail	Firma
Linares Hernández, César Eduardo	Col. Buena Vista calle 4 pol P #284 Chanmico, San Juan Opico.	7010-4992 cesar-linares@hotmail.com	
Rodríguez Ruano, César Antonio	Residencial Altos de San Jose psj 16 casa 30 polg 12 Santa Tecla, La Libertad	7646-4859 rodruano@gmail.com	
Vásquez Guardado, Junior Alberto	4ta avenida norte, Barrio San Jose #9 El Rosario, La Paz	7683-7173 juniorvasquez@gmail.com	

DATOS DE LOS DOCENTES DIRECTORES.

Nombres y apellidos	Institución y dirección	Teléfono y E- mail	Firma
M.Sc. MVZ. Rosy Francis Alvarenga Artiga	Universidad de El Salvador, Facultad C.C.A.A., Depto. Medicina Veterinaria	7940-3982 rosyfrancis@hotmail.com	
M.Sc. María Evelin Sánchez Ramos	Universidad de El Salvador, Facultad de Química y Farmacia	2372-0838 maryeram@yahoo.com	

Visto bueno

Coordinador General de Procesos de Graduación del Departamento: M. SP. MVZ. María José Vargas Artiga.	Firma:
Director General de Procesos de Graduación de la Facultad: Ing. Agr. MSc. Elmer Edgardo Corea Guillen	Firma:
Jefe del Departamento: M.Sc. MVZ. Rosy Francis Alvarenga Artiga.	Firma:
	Sello:
Lugar y fecha: Ciudad Universitaria, 28 de marzo de 2019	

Determinación de la calidad microbiológica de pescado fresco comercializado en el área de mariscos del mercado de mayoreo La Tiendona.

AUTORES. Linares-Hernández CE, Vasquez-Guardado JA, Rodriguez-Ruano CA.¹ Alvarenga-Artiga RF, Sánchez Ramos ME.²

RESUMEN.

La investigación se realizó entre julio a diciembre de 2017 en el área de pescados y mariscos del Mercado Mayorista La Tiendona en el municipio de San Salvador, El Salvador. Se analizaron un total de 50 muestras de carne de pescado fresco seleccionadas al azar de 10 puestos diferentes de ventas fijas de carne de pescado, tomándose 5 muestras de cada puesto. Las muestras fueron procesadas en el laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en la Salud (CENSALUD), a cada muestra se le realizó el análisis de 3 bacterias en base a los parámetros establecidos por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08. "Alimentos, criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos, Subgrupo 9.1 Pescados y productos pesqueros frescos. Las bacterias analizadas fueron: *Escherichia coli*, *Staphylococcus áureus* y *Salmonella spp*. La cuantificación de *E. coli* se realizó mediante el procedimiento con placas Compact Dry EC, de *S. áureus* se realizó mediante el procedimiento con placas Compact Dry XSA y la determinación de ausencia-presencia de *Salmonella spp* mediante el procedimiento detallado en el BAM. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: cuantificación de *E. coli* el 66% de las muestras analizadas no cumple con los parámetros establecidos por el RTCA 67.04.50:08; cuantificación de *S. áureus* el 4% de las muestras analizadas no cumple con los parámetros establecidos por el RTCA 67.04.50:08; determinación de ausencia-presencia *Salmonella spp* el 100% de las muestras analizadas no cumple con los parámetros establecidos por el RTCA 67.04.50:08. Por lo tanto, las muestras analizadas no son aptas para el consumo humano, por no cumplir con los parámetros de inocuidad establecidos por el RTCA 67.04.50:08.

Palabras clave: *Escherichia coli*, *Staphylococcus áureus*, *Salmonella spp*, pescado fresco, inocuidad de alimentos. **Abstract**

The research was done in the seafood area in the wholesale market "La Tiendona" in San Salvador, El Salvador from July to August 2017. 50 samples of fresh fish meat were tested randomly from 10 different market stalls; 5 samples were taken from each stall. The samples were processed in CENSALUD (Laboratorio de Microbiología de Alimentos del Centro de Investigación y Desarrollo en la Salud), each sample was tested for three bacteria based in the establish parameters by Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA) 67.04.50:08. "Food, microbiological criteria for harmless food, subgroup 9.1 Fish and fresh fish products. The tested bacteria were: *Escherichia coli* quantification, *Staphylococcus áureus* quantification, and absence-presence of *Salmonella spp*. The *E. coli* test was made by using the Compact Dry EC method, The *S. áureus* test was made by using the Compact Dry XSA method, and the absence – presence determination of *Salmonella spp* test was made by using the BAM method. The obtained results were: *E. coli* quantification 66% of

¹ Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas, Departamento de Medicina Veterinaria, Estudiante tesista.

² Universidad de El Salvador, Facultad de Química y Farmacia.

the samples tested do not follow the establish parameters by RTCA 67.04.50:08; *S áureus* quantification 4% of the samples tested do not follow the establish parameters by RTCA 67.04.50:08; absence – presence determination of *Salmonella spp* 100% of the samples tested do not follow the establish parameters by RTCA 67.04.50:08. Because of these the samples tested are not able to human consumption.

Key Words: *Escherichia coli*, *Staphylococcus áureus*, *Salmonella spp*, fresh fish, food safety.

1. Introducción

Según datos de la OMS en América Latina y el Caribe al menos el 70% de los casos de diarreas son de origen alimentario (Calderón 2009). Las enfermedades diarreicas son la segunda mayor causa de muerte de niños menores de 5 años y cada año ocasionan la muerte de 525000 niños, el poco acceso a agua potable y la falta de adecuados sistemas de saneamiento, son el principal riesgo de contaminación de alimentos y por ende la causa de enfermedades diarreicas (OMS 2017).

En el 2009 El Salvador mediante el Consejo Nacional de Calidad, acepto la normativa vigente de el RTCA 67.04.50:08 correspondiente a “Alimentos: criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos”. El cual establece los parámetros de inocuidad en los alimentos comercializados en la región. Para el caso de pescado fresco, las bacterias a analizar para la determinación de su calidad microbiológica son: *E. coli*, *S. áureus* y *Salmonella spp*. Estas bacterias producen cuadros de gastroenteritis de leves a agudas y están relacionadas a intoxicaciones por alimentos contaminados con ellas (Brooks et al 2011).

Según datos del Ministerio de Salud de El Salvador, las diarreas ocupan el segundo lugar en eventos de notificación en el sistema de salud publico afectando principalmente a niños menores de 5 años (MINSAL 2018).

En el 2015 se llevo a cabo una investigación en el puerto de La Libertad, El Salvador. En la cual analizaron muestras de pescado crudo para cuantificar *E. coli*, *S. áures* y determinación de ausencia presencia de *Salmonella spp*. La cuantificación de *E. coli* el 100% de las muestras sobrepasaron límites establecidos para la presencia de la bacteria en ese alimento; para la cuantificación de *S. áureus* el 100% de las muestras sobrepasaron los límites establecidos para la presencia de la bacteria en ese alimento; y en la determinación de ausencia-presencia de *Salmonella spp* el 30% de las muestras dieron positivo a la presencia de la bacteria (Martínez-Romero 2015)

A pesar que la normativa vigente del RTCA 67.04.50:08 fue aceptada desde el 2009, hasta la fecha ninguna de las autoridades competentes (MINSAL, Defensoría del Consumidor) han realizado los análisis ni las verificaciones correspondientes con respecto a la inocuidad de la carne de pescado fresco comercializada en el Mercado de Mayoreo La Tiendona, tomando en cuenta que es el mayor centro de abasto de la zona central de El Salvador. Por tal motivo el objetivo de esta investigación es Evaluar la calidad microbiológica de pescado fresco comercializado en el área de mariscos del mercado de mayoreo La Tiendona.

2. Materiales y métodos.

2.1 Ubicación.

La investigación se llevó a cabo en el área de pescados y mariscos del mercado de mayoreo La Tiendona, en el periodo de julio a diciembre de 2017. El mercado es propiedad de la Alcaldía Municipal de San Salvador y es administrado a través de la gerencia de mercados que está ubicada dentro de las instalaciones del mercado. El mercado está ubicado en un terreno delimitado al norte por la calle Concepción, al sur por la Avenida Peralta, al oriente por la calle Renovación y la comunidad Don Bosco y al occidente con la 24 avenida norte. El área de terreno del mercado es de 32550 m² distribuidos de la siguiente manera: área construida: 6948 m², área de parqueos: 7087 m², área verde: 690 m², vías internas: 20275 m².

2.2 Metodología de campo.

Durante una inspección inicial, se observó la población total del estudio, la cual comprendía 10 puestos de ventas fijas de pescado fresco. Para la realización del estudio de cada puesto se seleccionaron 5 muestras de pescado fresco, en base a criterios de evaluación del RTCA, contabilizando un total de 50 muestras analizadas.

El muestreo se realizó mediante cinco visitas al mercado la Tiendona, y en cada una de las visitas se tomaron muestras a 2 puestos diferentes escogidos al azar. Se tomaron cinco muestras de pescado fresco de cada puesto, en base a las especificaciones de planes de muestreos establecidas por el RTCA 67.04.50:08 Alimentos. Criterios microbiológicos para la inocuidad de alimentos, grupo 9 pescados, derivados y productos marinos. Subgrupo de alimentos pescado y productos marinos frescos. Que recomienda hacer un plan de muestreo de 2 clases, el cual es un plan de muestreo por atributos, donde de acuerdo con los criterios microbiológicos puede dividirse en dos grados “aceptable” y “no aceptable”, comprobando la presencia o ausencia de microorganismos, o si el límite microbiológico es superior o inferior a un nivel crítico establecido. Y se recomienda tomar 5 muestras de cada puesto a investigar para hacer una mejor determinación.

2.3 Metodología de laboratorio.

Toma de muestra

Durante cada visita, se escogió un pescado de un peso aproximado de ½ lb para poder realizar los análisis correspondientes, cada muestra fue colocada en una bolsa individual de polietileno y depositada en una hielera previamente sanitizada con alcohol etílico al 70%, se les colocó una capa de hielo y fueron transportadas al laboratorio para su posterior análisis, el cual se realizó en un tiempo no mayor a 2 horas desde la toma de muestra. Debido a que este estudio se realizaba por primera vez en el sector, la prioridad era establecer si había contaminación o no de bacterias nocivas para la salud de los consumidores, razón por la cual no se consideró el tipo de peces para el estudio.

Preparación de diluciones

Dado el tamaño de las poblaciones microbianas que pueden estar presentes en un alimento, que van desde algunos miles hasta varios millones de células por gramo, su determinación cuantitativa requiere la preparación de diluciones conocidas de la muestra (Camacho 2009).

Procedimiento

Pesar asépticamente 10 gramos de carne de pescado directamente en una bolsa de polietileno añadir 90 ml de solución de agua peptonada buferada (APB) utilizar stomacher a 260 rpm. Esta será la dilución 10^1

Pipetear 10 ml de la dilución anterior y añadirlos a un frasco de dilución que contiene 90 ml de (APB). Esta será la dilución 10^2 .

Pipetear 10 ml de la dilución anterior y añadirlos a un frasco de dilución que contiene 90 ml de (APB). Esta será la dilución 10^3

2.3.1 Determinación de *Staphylococcus aureus* (Andrews et al 2007).

- De las diluciones seriadas decimales 10^1 10^2 10^3 , inocular de la siguiente manera en Placas compact Dry XSA (específica para determinar *Staphylococcus aureus*.)
- Inocular 1 ml de la dilución 10^1 con ayuda de una pipeta volumétrica en el centro de una placa XSA sembrar por duplicado.
- incubar a 37° C por 24 horas.
- Inocular 1 ml de la dilución 10^2 con ayuda de una pipeta volumétrica en el centro de una placa XSA sembrar por duplicado.
- incubar a 37° C por 24 horas.
- Inocular 1 ml de la dilución 10^3 con ayuda de una pipeta volumétrica en el centro de una placa XSA sembrar por duplicado.
- incubar a 37° C por 24 horas.
- Identificar y cuantificar las UFC/gramo de muestra.
- Compact Dry XSA para *Staphylococcus aureus*. Las colonias características se observan verde azuladas.

2.3.2 Determinación de *Escherichia coli* (Placas compact Dry) (Andrews et al 2007).

- De las diluciones seriadas decimales 10^1 10^2 10^3 realizadas inocular de la siguiente manera en Placas compact Dry EC (específica para *Escherichia coli*.)
- Inocular 1 ml de la dilución 10^1 con ayuda de una pipeta volumétrica en el centro de una placa EC sembrar por duplicado.
- incubar a 37° C por 24 horas.
- Inocular 1 ml de la dilución 10^2 con ayuda de una pipeta volumétrica en el centro de una placa EC sembrar por duplicado.
- incubar a 37° C por 24 horas.
- Inocular 1 ml de la dilución 10^3 con ayuda de una pipeta volumétrica en el centro de una placa EC sembrar por duplicado.
- incubar a 37° C por 24 horas.
- Identificar y cuantificar las UFC/gramo de muestra.
- Los coliformes se observan como colonias color rojo, mientras que las colonias de E. Coli, se observan en color azul.

2.3.3 Determinación de *Salmonella* spp. (Andrews et al 2007).

Pesar asépticamente 25 g de muestra (musculo y/o vísceras) directamente en una bolsa de polietileno estéril previamente tarada.

Añadir 225 ml de caldo Lactosado y homogenizar por 2 minutos en el Stomacher a 260 rpm. Rotular como dilución 1:10 (10^1).

Transferir a un Erlenmeyer estéril de 250 ml y cubrirlo con papel aluminio. Homogenizar por 1 min.

Incubar a una temperatura de 37⁰ C por 24 horas.

Enriquecimiento

Transferir con ayuda de una pipeta volumétrica 1 ml de la dilución (10^1) sobre 10 ml de caldo tetrionato.

Mezclar

Incubar a una temperatura de 37⁰ C por 24 horas.

Transferir 1 ml de la dilución 10^1 sobre 10 ml de medio rapaport vassiliadis.

Mezclar

Incubar a una temperatura de 37⁰ C por 24 horas.

Enriquecimiento selectivo de *Salmonella* spp.

Agitar suavemente la muestra incubada

Tomar una muestra del inoculo de medio rapaport vassiliadis. Con la ayuda de un asa bacteriológica estéril en forma de anillo y sembrar en Agar Bismuto-Sulfito (BS).

Esterilizar el asa bacteriológica y tomar nuevamente una muestra del inoculo y sembrar en Agar Salmonella-Shigella (SS).

Tomar una muestra del inoculo de medio Caldo Tetrionato Con la ayuda de un asa bacteriológica estéril en forma de anillo y sembrar en Agar Bismuto-Sulfito (BS).

Esterilizar el asa bacteriológica y tomar nuevamente una muestra del inoculo y sembrar en Agar Salmonella-Shigella (SS).

Incubar a una temperatura de 37⁰ C por 24 horas.

Luego del periodo de incubación, verificar las colonias características que indican la presencia de *Salmonella* spp.

Colonias características de *Salmonella* en siembra agar Bismuto Sulfito presentan brillo metálico y color negro.

Colonias características de *Salmonella* en agar *Salmonella-Shigella* se aprecian colonias incoloras transparentes con centro color negro.

Aislamiento.

Seleccionar una colonia sospechosa y sembrar en TSA con la ayuda de un asa bacteriológica estéril en forma de anillo.

Identificación bioquímica.

Realización de pruebas bioquímicas (glucosa, TSI, Lisina descarboxilasa, LIA, Motilidad, Ureasa, Indol, Voges-Proskauer, Rojo de Metilo, Citrato de Simmons). Incubar a 37° C por 24 horas, Comparar resultados con tabla de pruebas bioquímicas.

3. Resultados y discusión.

3.1 Cuantificación de *Staphylococcus áureus*.

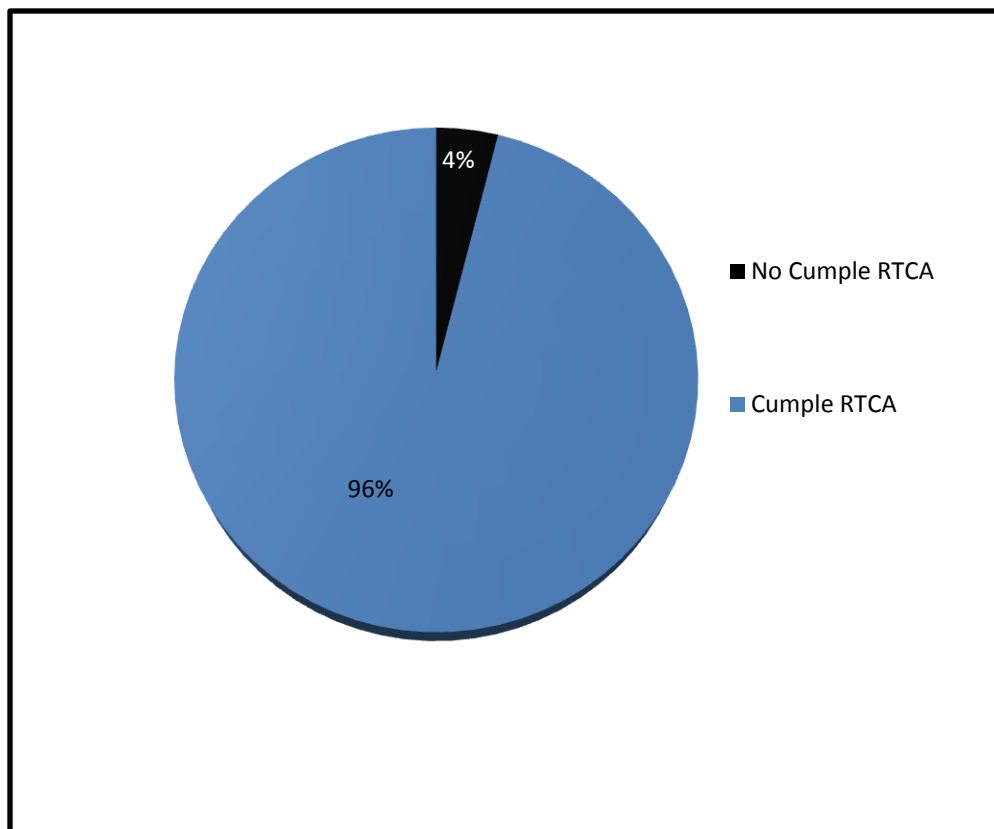


Figura 1 Resultados obtenidos en cuantificación de *S. áureus* en muestras de pescado crudo. Mostrando el porcentaje de muestras que cumple con los requisitos técnicos de inocuidad y el porcentaje de muestras que no cumplen.

El 4 % de las muestras que no cumplen límites máximos permitidos por el RTCA 67.04.50:08. (10^3 UFC/gr) Las personas sanas suelen albergar *Staphylococcus aureus* en la piel, la nariz o en la garganta. La mayor parte de los brotes epidemiológicos están causados por contaminación directa con los alimentos, manos contaminadas con secreciones procedentes de nariz, boca y heridas. (Ruitter 1995).

Según “El manual de buenas prácticas de manejo y aseguramiento de la calidad de productos pesqueros”, (Ramirez, Ishihara 2008) establece que los manipuladores de los puntos de comercialización deben contar con vestimenta adecuada (tapa boca, redecilla, guantes, delantal, etc), para evitar la contaminación con *Staphylococcus aureus* al pescado, y que los encargos del personal de los puestos de comercialización deben asegurarse que sus empleados se realicen controles médicos frecuentes para detectar enfermedades infecciosas y fomentar buenos hábitos higiénicos.

Martinez-Romero realizaron una determinación microbiológica en carne de pescado fresco en el puerto de la libertad, El Salvador en 2015 el 100% de las muestras presentaron ausencia de *Staphylococcus aureus*. Pero encontraron presencia de contaminación en el pescado por otras bacterias, determinando que el pescado no era apto para el consumo humano.

Gutierrez-Hernandez en 2011 realizaron una evaluación de la calidad del producto pesquero comercializado en el mercado “Teodoro Martínez”, en la ciudad de Bluefields, Nicaragua. En el cual el 8% de las muestras excedió el limite permisible de 100 UFC para la determinación de *Staphylococcus aureus*, Ellos concluyeron que las muestras analizadas no eran aptas para el consumo humano por haber alta contaminación fecal, los resultados se relacionaron con las malas prácticas higiénico-sanitarias de los manipuladores del pescado fresco.

3.2 Cuantificación de *Escherichia coli*.

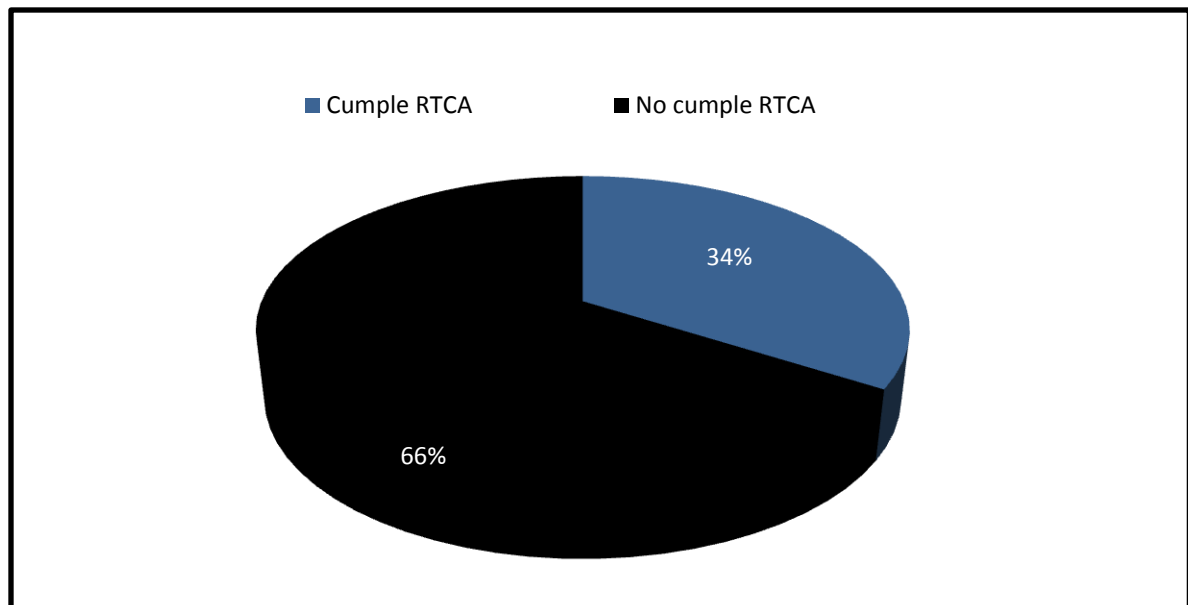


Figura 2 Resultados obtenidos en cuantificación de *E. coli* en muestras de pescado crudo. Mostrando el porcentaje de muestras que cumple con los requisitos técnicos de inocuidad y el porcentaje de muestras que no cumplen.

El 66 % de las muestras no cumplen límites máximos permitidos por el RTCA 67.04.50:08. para *Escherichia coli* (10^2 UFC/g) este microorganismo indica que los productos pesqueros analizados han tenido contacto con heces fecales.

Huss(1997), establece que los principales riesgos de contaminación de *E. coli* es la mala higiene y poca educación sanitaria de los manipuladores de los puntos de comercialización de pescado fresco, ya que al ser *E. coli* un organismo propio del tracto intestinal del humano y animales de sangre caliente.

Al realizar la recolección de las muestras se pudo observar que los manipuladores del pescado en los puntos de venta no contaban con la vestimenta adecuada para la manipulación de alimentos. Y que los puestos no cuentan con conexión de agua, lavamanos y desagüe. La mayoría almacenaba el agua para limpieza en huacales o barriles, y no cuentan con sistema de desagüe de aguas contaminadas, y el servicio sanitario se encuentra en medio de los puestos comerciales y contiguo al cuarto frio donde algunos comerciantes guardan el pescado que sobra del día, y que representa un gran riesgo de contaminación de *E. coli*.

Los resultados obtenidos coinciden con los datos reportados por Martinez-Romero quienes realizaron una determinación microbiológica en carne de pescado fresco en el puerto de la libertad, El Salvador en 2015, en su caso el 100% sobrepasaron los limites de bacterias de origen fecal permitidas por el RTCA 67.04.50:08, lo que las vuelve no aptas para el consumo humano, relacionaron los resultados obtenidos con las malas prácticas de manejo y manipulación por parte de los vendedores de los puestos en el puerto de la libertad. Esto da un indicio que en el país no se siguen las buenas prácticas den manipulación, ya que se confirmo contaminación por *E. coli* en dos puntos importantes de distribución de pescado en el país.

Gutiérrez-Hernández en 2011 realizó una evaluación de la calidad del producto pesquero comercializado en el mercado “Teodoro Martínez”, en la ciudad de Bluefields, Nicaragua. En el cual el 86% de las muestras excedió el límite permisible de 100 UFC para la determinación de Enterobacterias. Ellos concluyeron que las muestras analizadas no eran aptas para el consumo humano por haber alta contaminación fecal, los resultados se relacionaron con las malas prácticas higiénico-sanitarias de los manipuladores del pescado fresco. Esto da un indicio que en la región se tiene problemas con alimentos contaminados por *E. coli*, ya que hay investigaciones que lo confirman en dos países de Centroamerica.

3.3 Determinación de *Salmonella spp.*



Figura 3 Resultados obtenidos en determinación de *Salmonella spp.* en muestras de pescado crudo. Mostrando el porcentaje de muestras que cumple con los

El 100% de las muestras analizadas, dieron como resultado presencia de *Salmonella spp*, por lo cual no cumplen con el criterio microbiológico establecido por el RTCA 67.04.50:08. El cual determina ausencia total de esta bacteria, lo cual hace este producto no apto para el consumo humano por el riesgo que conlleva su ingestión para la salud de los consumidores.

Las *Salmonellas* se alojan en el tracto intestinal de los humanos, eliminándose por las heces y transmitidas por contacto directo. Se puede presentar contaminación cruzada por alimentos crudos contaminados y también se pueden multiplicar en el ambiente y el material de las diversas instalaciones de elaboración y almacenamiento de alimentos. (ICMSF 1996).

Al realizar la recolección de las muestras, se pudo observar que las instalaciones del área de pescados y mariscos del Mercado La Tiendona, no son las adecuadas para la comercialización de estos productos ya que los puestos de comercialización no cuentan con un cuarto frío, no tienen superficies lavables, no cuentan con agua potable para cada puesto, no hay desagües ni un área adecuada para lavar utensilios ni equipo que se utiliza para la venta. Todo esto representa un riesgo para la contaminación de los alimentos de *Salmonella spp*.

Los resultados obtenidos coinciden con los datos reportados por Martínez- Romero quienes realizaron una determinación microbiológica en carne de pescado fresco en el puerto de la libertad, El Salvador en 2015, en su caso, solo el 37% de las muestras dieron positivo a presencia de salmonella relacionaron los resultados obtenidos con las malas prácticas de manejo y manipulación por parte de los vendedores de los puestos en el puerto de la libertad.

En 2005, Herrera-Santos, realizaron una determinación de *Salmonella spp* en expendios en el Norte de Santander, Colombia. Obtuvieron como resultado presencia de *Salmonella spp* en el 12% de las muestras analizadas, ellos compararon los análisis de muestras obtenidas en ventas de pescado fijo con ventas ambulantes, y encontraron que la prevalencia era la misma, por lo tanto relacionaron la presencia de la bacteria al lugar de procedencia del pescado.

4. Conclusiones.

La presencia de las bacterias en estudio en las muestras de pescado fresco indica que hay contaminación por mala manipulación y que no se cumplen las normas básicas de protección para productos de consumo humano.

En general, el pescado distribuido en el área de mariscos la Tiendona, no es apto para el consumo humano por no cumplir con los parámetros establecidos por el RTCA 67.04.50:08, principalmente en el caso de la bacteria *Salmonella spp*, la cual según indicación del manual debe haber ausencia total de la bacteria, y está se encontró en todas las muestras analizadas.

Al realizar la investigación, se pudo observar que los comerciantes del área de pescados y mariscos del mercado municipal La Tiendona, no cumplen con las normas básicas de higiene, vestimenta y buenas prácticas de manejo. Eso se vuelve un factor de riesgo para la contaminación del pescado comercializado en esa área.

5. Recomendaciones.

Que las autoridades competentes realicen capacitaciones de Buenas Prácticas de Manejo a los vendedores que laboran en el área de mariscos del Mercado La Tiendona, a fin de

minimizar el riesgo de contaminación de los alimentos, por mala manipulación de los vendedores.

La administración del mercado debe hacer una reestructuración y mejoras en la infraestructura y diseño del área de mariscos del mercado, ya que el estado actual facilita la contaminación cruzada de los productos que ahí si comercializan.

La administración del mercado debe establecer un registro y control sobre la procedencia de los productos pesqueros, para determinar si estos vienen contaminados desde su lugar de procedencia.

Establecer una oficina de vigilancia epidemiológica en las instalaciones del Mercado Mayorista La Tiendona y que cuente con personal capacitado (Médicos Veterinarios, Microbiólogos, etc.) Para asegurar la inocuidad de todos los alimentos que se comercializan ahí así como poder detectar de forma oportuna brotes o casos relacionados con productos comercializados en ese mercado.

A los consumidores de pescado fresco, que los cocinen adecuadamente debido que muchos de los microorganismos encontrados son sensibles a temperaturas altas, y eso reduce la probabilidad de causar daños a la salud.

Esta investigación logro demostrar que el pescado comercializado en el mercado La Tiendona está contaminado con bacterias nocivas para el consumo humano, deberán hacerse investigaciones más profundas para poder determinar las diferentes fuentes que provocan esta contaminación a fin de poder garantizar la inocuidad de los alimentos comercializados.

6. Bibliografía.

Andrews Wh, Jacobson Ts, Wang H. 2007. Bacteriological Analytical Manual. Capítulo 5: Salmonela. (en línea). Consultado enero 15 2018.

Brooks, G, Butel, J. & Morse, S.. (1999). Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Adelberg (pp. 241, 242, 244, 245, 269, 291, 292, 293.). (Trad.) México: Editorial Manual Modern.

Calderon, G- 2009. Estudio. Enfermedades transmitidas por alimentos y su impacto socioeconómico, Estudios de caso en Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras y Nicaragua. Ed rev, San Salvador. ES, FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) 120 pag.

Camacho, A., M.Giles, A.Ortegón, M.Palao, B.Serrano y O.Velázquez. 2009. Técnicas para el Análisis Microbiológico de Alimentos. 2ª ed. Facultad de Química, UNAM. México.

Gorgas Gracia J; Cardiel López N; Zamorano Calvo J. 2011. Estadística Básica Para Estudiantes de Ciencias. Madrid, ES, s.e. p. 9-45.

Gutiérrez Gadea, DV; Hernández, FB; 2014. La calidad del pescado en Bluefields. (en línea). Revista Huellas. 46-51. Consultado 15 jul. 2016. Disponible en <http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/Hu/article/viewFile/627/623>.

Herrera Arias, FC; Santos Buelga, JA. 2005. Prevalencia de *Salmonella spp.* En pescado fresco expendido en Pamplona (Norte de Santander). Bistu: Revista de la Facultad de Ciencias Básicas. 3(2). 34-42. Consultado 10 nov. 2016. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90330205>.

Huss, H.H. 1997. Aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros. *FAO Documento Técnico de Pesca*. No. 334. Roma, FAO. . 174p

ICMSF (International Commission on Microbiological Specifications for Foods). 1996. Microbiología de los alimentos: Características de los patógenos microbianos. Trad. MR Vergés. 1 ed. Zaragoza, ES. Acribia. 147-153, 255-266, 349-355.

Martinez Ronquillo, BL. Romero Angulo, MSD. 2015. Evaluación de la calidad microbiológica de pescado crudo comercializado en el muelle del puerto de la libertad. Tesis Lic. San Salvador, El Salvador. UES. 88-101.

MINSAL (Ministerio de Salud). 2018. Boletín epidemiológico semana 09 (del 25 de febrero al 3 de marzo 2018). El Salvador. 32 pp.

OMS (Organización Mundial Para la Salud). 2017. Enfermedades diarreicas. (en línea). Centro de Prensa. Consultado 14 de agosto de 2016. Sitio Web: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diarrhoeal-disease>

Ramirez Villalobos R., Ishihara H. 2008. Manual de Buenas Prácticas y Aseguramiento de la Calidad de Productos Pesqueros. El Salvador. CENDEPESCA (Centro de Desarrollo de la Pesca y la Acuicultura). 19-20. 44-53.

Ruiter A. 1995. El pescado y los productos derivados de la pesca: Composición, propiedades nutritivas y estabilidad. Trad. ML Ferrándiz Martín. 1ed. Zaragoza, ES. Acribia. 257-273.