

Evaluación microbiológica de pescados y mariscos expendidos en mercados de la ciudad de Huánuco

Microbiological evaluation of fish and seafood available in Huánuco's markets

Juan Marco Vásquez Ampuero, Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco, Perú, **E-mail:** jmarco_vasquez@hotmail.com, **Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0001-6813-3000>

Walter Richard Tasayco Alcántara, Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco, Perú, **E-mail:** warital@hotmail.com, **Orcid ID:** <https://orcid.org/0000-0002-5420-5138>

Miguel Ángel Chuquiyaury Talenas, Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco, Perú, **E-mail:** mchuquiyauryit@hotmail.com

Santiago Apac Sotil, Universidad Nacional Hermilio Valdizán - Huánuco, Perú

Recibido el 05 de enero, 2018

Aceptado el 10 de abril, 2018

ISSN 1995 - 445X (Versión Digital)

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo establecer el estado microbiológico de los pescados y mariscos expendidos en mercados y mercadillos de la ciudad de Huánuco. Para tal fin, se recolectaron muestras de todos los centros de expendio como son los mercados y mercadillos de Huánuco, Paucarbamba y Pillcomarca (n=49), las cuales se procesaron en el Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNHEVAL, por el método de Placa de Petrifilm, hallándose que todas las muestras fueron positivas a *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*, en mayor o menor grado, dependiendo del mercado de origen de la muestra. *Escherichia coli* se identificó con un promedio de 208, 880 UFC, y *Staphylococcus aureus* con 259, 120 UFC. Las muestras del Mercado Central fueron las más contaminadas con *E. coli*, y las del Mercadillo Don Pedrito las más contaminadas con *S. aureus*; asimismo, las muestras de mariscos estuvieron más contaminadas que las de pescado. Se concluye que la carne de pescado y los mariscos expendidos en los mercados de Huánuco están contaminados con los microorganismos *E. coli* y *S. aureus*; y por la forma de expendio de estos productos, son potencial riesgo para la salud pública.

Palabras clave: Pescados y mariscos, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, mercados y mercadillos, Placas de Petrifilm.

Abstract

The present research work had like objective establishing the fish and seafood's microbiological status expended in Huánuco's markets and flea markets. For such end, they gathered samples of all the dispensing centers such as the markets and flea markets in Huánuco, Paucarbamba and Pilcomarca (n=49), which was processed at the Microbiology's Laboratory of the Veterinary Medical Faculty - UNHEVAL, by the method of the Petrifilm Plate, finding that all the samples were positives to *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus* in higher or lower degree depending of the market of origin of the simple. *Escherichia coli* he identified with an average of 208,880 UFC y *Staphylococcus aureus* with 259,120 UFC. The Central Market's samples were the most contaminated with *E. coli* and the flea market Don Pedrito's samples were the most contaminated with *S. aureus*; in like manner the seafood samples they were but contaminated tan the fishes. It is concluded than fish and the seafood expended in Huánuco's markets, they are contaminated with the microorganisms *E. coli* and *S. aureus*; and for the form of expended of these products, they are potential risk for the public health.

Key words: Fish and seafood, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, markets and flea market, Petrifilm Plate



INTRODUCCIÓN

La FAO (2013), indica que la salud y la vida de las personas dependen en gran parte de la calidad nutricional de los alimentos que se consume diariamente, la cual a su vez depende de la calidad higiénica y sanitaria a la que estos son sometidos en toda la cadena productiva, desde el campo hasta la mesa del consumidor. Si bien la falta de higiene y la sanidad en el procesamiento y preparación de los alimentos es un problema que puede ocurrir en cualquier lugar del mundo, la incidencia de enfermedades causadas por los alimentos mal procesados, o pobremente preparados, es un problema crítico, severo y que se encuentra con más frecuencia en los países en vías de desarrollo.

Por ello, los análisis microbiológicos que se llevan a cabo para detectar microorganismos patógenos, constituyen un medio importante para proteger al consumidor y asegurar que se está adquiriendo un producto libre de microorganismos patógenos. A diferencia del *Vibrio cholerae*, la determinación de otros patógenos que pudieran estar presentes en una muestra se puede estimar mediante la existencia de ciertos microorganismos indicadores como es el caso de las bacterias coliformes (Connell, 1998).

Dado que la industria piscícola y la comercialización de mariscos representan una importante fuente de ingreso económico, constituyen fuente de empleo y son recursos alimenticios (Da Silva, 2010). Los pescados y mariscos pueden ser transmisores de microorganismos patógenos clásicos y emergentes para el hombre (Rapidmicrobiology, 2007), (Yücel, 2010). Entre los patógenos de mayor relevancia que se han descrito, asociados a pescados y mariscos, están *Escherichia coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Listeria* spp., *Aeromonas* spp., y especies del género *Vibrio* (Da Silva, 2010), (Yücel, 2010). No obstante las legislaciones mundiales para la comercialización de pescados y mariscos, la mayoría de estudios se han centrado en la búsqueda de *Vibrio cholerae* no-O1/no-O139 y *Vibrio parahaemolyticus* (Da Silva, 2010).

Otro punto es que la perecibilidad de los

pescados es muy alta, demandando una manipulación adecuada e higiénica por tres factores: a) el gran contenido de agua, más del 70%, y proteínas de 17 a 20 % que es un medio propicio para el crecimiento de microorganismos. b) una vez pescados, continúan actuando sus propias enzimas, más aquella de los microorganismos que los contaminan; enzimas que degradan sus grasas, llevándolas a un deterioro oxidativo; y c) pueden portar contaminantes del mar o del ambiente vecino a la desembocadura de los ríos, que a su vez reciben aguas servidas (Abgrall, 2000; Buorgeois, 2005).

Además, las distintas etapas por las que atraviesan los productos pesqueros en el mercadeo, en muchas oportunidades conllevan una serie de situaciones que pueden impactar negativamente en la calidad e inocuidad de estos.

Los problemas que comúnmente se presentan están relacionados con una inadecuada infraestructura para mantener la cadena de frío, desde la recolección hasta el consumidor; la falta de higiene en la manipulación de éstos, contaminación con materias extrañas o microorganismos y el fraude económico y sanitario, como es el caso de la extracción de recursos en áreas prohibidas. (FAO, 2013).

Como resultado de la pérdida de la calidad microbiológica de los alimentos, puede ocasionar infecciones e intoxicaciones alimentarias, por un lado, y alteraciones de los alimentos, por otro. Así, entre los casos de enfermedades transmitidas por microorganismos en los alimentos se tiene que en Piura, el año 1991, se tuvo una incidencia de 26% de casos de cólera originados por el consumo de alimentos contaminados con *Vibrio cholerae* 01.1. La enfermedad diarreica es una causa importante de morbilidad y mortalidad, especialmente en niños (Carbajal, 2010).

Según lo observado, a los mercados de la ciudad de Huánuco llega una importante cantidad de pescado marino y continental para ser comercializado, lugares que son muy frecuentados por compradores para adquirir estos productos alimenticios.

En cuanto a la normativa en el país, el SANIPES formuló los "Lineamientos para el Expendio de Pescados, Mariscos y/o Productos Hidrobiológicos en Mercados de Abasto Mayoristas y Minoristas"; dentro de los requisitos operativos de los puestos de venta manifiesta, en su Capítulo IX, que los proveedores a cargo de los mercados minoristas que comercialicen pescado, mariscos y/o productos hidrobiológicos debe: recibirlos, manipularlos, almacenarlos y exponerlos a los consumidores de forma que se reduzcan al mínimo los posibles peligros y defectos de inocuidad alimentaria y se mantengan la calidad esencial, además de asegurar el cumplimiento de la Buenas Prácticas de Higiene y Manipulación de pescado, mariscos y productos hidrobiológicos (SANIPES, 2016).

Sin embargo, muchos locales de distribución no presentan las condiciones convenientes para mantener el pescado libre de microorganismos patógenos; los comerciantes no utilizan hielo o escamas de hielo en la conservación del alimento ofertado, y estos alimentos permanecen por muchas horas a temperatura ambiente, y solo reciben un refrescamiento con agua para humedecer la superficie del pescado, a fin de aparentar frescura; y esta forma engañosa de venta de pescado pone en riesgo la salud del público consumidor. (Carreño y Arquino, 2014).

Frente a esta problemática el objetivo de este trabajo fue establecer el estado bacteriológico en que se encuentran los pescados y mariscos frescos expendidos en los mercados de la ciudad de Huánuco.

MARCO TEÓRICO

El haber determinado la presencia de los organismos Coliformes fecales en estos alimentos, indica una contaminación proveniente de una fuente terrestre (CIEMA, 1985). Desde el punto de vista de la salud pública, la presencia de este grupo indicador es importante por su relación con bacterias patógenas proveniente de animales de sangre caliente (Fapohunda et al., 1994). La sobrevivencia de los Coliformes depende de la concentración de sales, competición con la microbiota y los nutrientes (Hood and Ness,

1982; Hermenegildo y Pérez, 2017). (Carbajal et al., 2010), en un trabajo cuyo objetivo fue realizar una evaluación microbiológica de pescados y mariscos frescos expendidos en el Mercado Mayorista Pesquero de Ventanilla, analizó 35 muestras. Las muestras fueron sometidas a la detección de Salmonella, Vibrio cholerae 01 y 0139, Listeria monocytogenes, numeración de Coliformes fecales y Escherichia coli. Se identificó Salmonella spp, en dos muestras correspondientes a Cancero spp (cangrejo) y Trachurus picturatus murphyi (jurel). Las muestras correspondientes a conchas de abanico y cangrejo superaron los límites máximos permisibles para estos productos. Este estudio evidenció la inseguridad que representa el consumo de alimentos crudos frescos de origen marino expendidos en ese mercado.

(Gabancho, 2014) realizó un trabajo en la localidad de Tingo María, distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, región Huánuco-Perú. El objetivo fue determinar la calidad higiénica de cuatro especies de pescado de mayor consumo en la ciudad de Tingo María. (Boquichico (*Prochilodus nigricans*), mota (*Hemisorubim platyrhynchos*), lisa (*Mugil cephalus*), jurel (*Trachurus picturatus* Murphyi). Los resultados obtenidos de Escherichia coli, para boquichico fue (43 NMP/g), mota (12 NMP/g), lisa (57 NMP/g), jurel (46 NMP/g). Salmonella spp presentaron 30 % de las pieles y 25 % de los músculos de los pescados. No encontró Staphylococcus aureus, ni Vibrio cholerae en todas las muestras analizadas. Concluye que la calidad del pescado crudo a la venta en el Mercado Modelo de Tingo María es de baja calidad higiénica, no apta para el consumo.

En el estudio "Evaluación de la Inocuidad en Expendios de Pescado en un Mercado de Ibagué, Tolima, Colombia, (Meneses y Nieto, 2015), donde evalúa los estándares de inocuidad en 10 expendios de pescado: 2 formales y 8 informales de ese lugar, para determinar la existencia de Buenas Prácticas de Manufactura e Higiene, encontró que los planes de gestión y control de residuos y el de limpieza, desinfección y plagas son aquellos donde presentan menor cumplimiento; asimismo, se obtuvo 246 puntos críticos de

contacto en el pescado para la totalidad de los expendios.

Barba et al, (2012), teniendo como objetivo evaluar el contenido de histamina y la calidad microbiológica de las especies: sierra del Pacífico, lisa y dorado, comercializados en el puerto de Mazatlán, Sinaloa, México, determinó la composición química proximal y el contenido de nitrógeno no proteico. La calidad microbiológica se evaluó determinando la presencia de Mesófilos aerobios y bacterias descarboxiladoras de histidina. La histamina se cuantificó por fluorometría y espectrofotometría. El valor máximo de Mesófilos aerobios fue $5,9 \pm 1$ (\log_{10} UFC/g), inferior al límite máximo establecido en la NOM027-SSA1-1993. La concentración máxima de histamina fue $7,8 \pm 2,8$, $7,9 \pm 2,8$ y $9,9 \pm 4,0$ mg/kg para sierra, lisa y dorado, respectivamente. La prueba de bacterias descarboxiladoras de histidina fue positiva en todos los casos. Concluye que estas tres especies de pescado no representaban un riesgo para la salud del consumidor.

Por su parte Morillo et al. (2007), con el objetivo de determinar la presencia de *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp, *Vibrio cholerae* y *Listeria monocytogenes* en carne de Cangrejo Azul (*Callinectes sapidus*) fresco y pasteurizado provenientes de plantas procesadoras del estado de Zulia, Venezuela. Para el aislamiento e identificación de los patógenos se siguió la metodología descrita por las normas venezolanas CONVENIN y la FDA. Las bacterias patógenas se aislaron en las muestras de cangrejo fresco y las muestras de cangrejo pasteurizado no presentaron patógenos bacterianos. Se aislaron de 415/112 *Staphylococcus aureus* (40,7%), 107 *Salmonella* spp (38,9%), 83 *Vibrio cholerae* (30,1 %) y 2 *Listeria monocytogenes* (0,72%). (Morillo et al., 2007).

(Schlottfeldt et al., 2010) realizaron un estudio prospectivo, transversal, descriptivo y observacional en 42 muestras de camarón marino, mediante la Norma Oficial Mexicana (NOM-027-SSA1-1993). Para la determinación de los Mesófilos aerobios, Coliformes y Coliformes fecales se utilizó la técnica de diluciones. Los resultados de las 42 muestras analizadas, todas rebasaron los límites

permitidos de Coliformes totales y fecales a excepción de Mesófilos aerobios (NOM-027-SSA1-1993). Y en relación a las enterobacterias patógenas encontró un 11% de *Salmonella* sp, 13% de *Salmonella* entérica y 4% de *Shigella* sp; además se encontraron otras enterobacterias como: *Enterobacter aerogenes* (9%), *Enterobacter* sp (20%), *Escherichia coli* (24%), *Citrobacter* sp (2%), *Klebsiella* sp. (4%), *Serratia rubideae* (4%), *Providencia* sp (5%), *Proteus mirabilis* (2%) y *Serratia* sp. (2%). (Schlottfeldt et al., 2010).

(Hermenegildo y Pérez, 2017) en Guayaquil, Ecuador, en el estudio microbiológico que realizaron, los resultados de los patógenos como *Salmonella*, *Vibrio cholerae*, *Vibrio* parahemolítico, *Staphylococcus coagulasa* positivo, *E.coli*, mostraron ausencia de dichos microorganismos. Sin embargo, el promedio de los Aerobios Mesófilos en la modalidad pescado entero presentó un promedio de 18×10^7 UFC; en la modalidad descabezado un promedio de 84×10^6 y en la modalidad de pelado con un promedio de 14×10^7 . Por lo tanto, estas muestras no cumplían con la NORMA ECUATORIANA INEN 456 1980-11 LANGOSTINOS Y CAMARONES CONGELADOS (Crustáceos) la cual permite una concentración de 5×10^4 de UFC; esto implica una evidente contaminación por una inadecuada manipulación del producto al momento de ser vendido al consumidor (Hermenegildo y Pérez, 2017).

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio es de tipo observacional, de nivel descriptivo-transversal. Se recolectaron 49 muestras de pescado fresco y mariscos de los puestos que comercializan este producto en los cuatro mercados existentes en la ciudad de Huánuco: Mercado Modelo, Mercado Central, Mercado de Paucarbamba y Mercado Las Moras, y puestos de mercadillos existentes en los distritos de Amarilis y Pillcomarca. Las muestras recolectadas en cada uno de los lugares de muestreo, fueron según la Norma Técnica Peruana NTP ISO 2859-1 (INDECOPI, 1999). La unidad muestral fue de 200 g de pescado y mariscos respectivamente, colectado mediante implementos o utensilios asépticos, luego etiquetado en bolsas de polietileno y conservado en cadena de frío para

su traslado al Laboratorio de Microbiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia (FMVZ), donde se realizó su procesamiento, de acuerdo con el Manual de Bacteriología Analítica de la Food and Drug Administration (FDA) (Hitchins, 1995), y de acuerdo a los Indicadores Microbiológicos para Productos Pesqueros y Acuícolas, Tabla N° 5 SANIPES. (SANIPES, 2016), Organismo Nacional de Sanidad Pesquera SANIPES Resolución de Dirección Ejecutiva N°057-2016-SANIPES-DE

Preparación de la muestra

Se pesó 10 g de la muestra, para luego mezclarla y homogenizarla con 90 ml de agua peptonada 0,1% a 30% en un vaso de licuadora estéril. Se transfirió el homogenizado en un matraz estéril y se dejó reposar durante 5 minutos, obteniéndose así la dilución 104. Luego se tomó 1ml de esta dilución y se transfirió a un tubo conteniendo 9 ml de agua peptonada de la misma concentración anterior, teniendo de esta manera la dilución 102; de igual manera se procedió en la dilución 103.

Numeración de Escherichia coli (NTP 202.089)

A partir de los tubos positivos se inoculó mediante una asada a tubos que contienen 9 ml de BRILA y a los tubos con 5 ml de agua triptonada. Una vez inoculadas se incubó a 44°C, en baño maría, durante 24 a 48 horas. A los tubos que después de esta incubación presentaron formación de gas e indol en las campanas de Durham, se les consideró como positivos. A partir de cada uno de estos se sembraron por estría en placas individuales que contenían agar AMB. Estas placas se llevaron a incubación a 37°C por 24 horas. Luego de este tiempo, las placas con colonias características con brillo metálico pasaron por la prueba de IMVIC. Previamente dichas colonias se sembraron con TSA.

Numeración de estafilococos coagulasa positivo (Pascual, 1992)

De cada una de las diluciones se tomó 0.1 ml y se sembró sobre la superficie seca de agar Baird y/o Chapman, y con ayuda del asa de dilgarky se esparció el inóculo sobre la superficie del medio. Se incubó las placas invertidas a 35°C durante 30 a 48 horas, luego, con círculo opaco y rodeadas de un lado claro transparente, se contabilizó para realizar la

prueba de la coagulasa.

Prueba confirmatoria

Al total de las colonias contabilizadas se le sacó la raíz cuadrada, y a la cifra resultante se le realizó dicha prueba. De ser el caso de que la cifra producto de la raíz cuadrada salga menor de 5, se tomó de todas maneras 5 colonias. De las colonias elegidas se sembró en caldo BIII por 24 horas a 37°C, para luego examinar los tubos y verificar la presencia de coágulos. En caso de que en este tiempo la prueba fuera negativa se continuará la incubación hasta las 24 horas.

Detección de Salmonella (NTP 2002.083)

Para la preparación de la muestra se pesó 25 g de la muestra para 225 ml de agua peptonada bufferada a 30°C, se dejó incubar a 37°C por 24 horas, luego se transfirió 1m. del cultivo a 10 ml de caldo de cultivo Rapaport Vassiliadis, dejándose incubar a 43°C por 24 horas. A partir de estos cultivos se realizaron aislamientos en placas con agar SS y XLD, para ser incubadas a 37°C por 24 horas.

Si se encontraba colonias sospechosas de salmonella se realizaba pruebas bioquímicas en ISI.LIA.UREA.

Técnicas de recojo, procesamiento y presentación de datos

Técnicas de recojo

Se realizó un muestreo aleatorio en los diversos mercados y mercadillos donde expenden pescado fresco y mariscos de la ciudad de Huánuco (cuatro mercados, y dos mercadillos del distrito de Paucarbamba); para lo cual se registraron todos los datos en una ficha de recolección de muestras, identificación de procedencia, identificación del vendedor y/o manipulador y características de expendio. Previamente elaborado y validado por expertos (ver Anexo). Las muestras adquiridas se colocaron en bolsas plásticas, con cierre de seguridad, y fueron trasladadas al Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco y al Laboratorio de Salud Pública de la DIRESA Huánuco, donde fueron procesadas.

RESULTADOS

Se tomaron 26 muestras de igual número de puestos de venta de pescado en el Mercado

Modelo, 6 del Mercadillo Don Pedrito, 2 del Mercado Central y 15 del Mercado de Paucarbamba.

Recuento cuantitativo de microorganismos en los pescados y mariscos

CUADRO 1. E. coli y S. aureus según Mercado

MERCADO		<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphilococcus aureus</i>
MERCADO MODELO	Media	2,124,615	3,000,769
	N	26	26
MERCADILLO DON PEDRITO	Desv. típ.	33,761,069	50,672,327
	Media	2,245,000	3,401,667
MERCADO CENTRAL	N	6	6
	Desv. típ.	12,562,922	19,483,369
MERCADO DE PAUCARBAMBA	Media	2,485,000	2,275,000
	N	2	2
Total	Desv. típ.	29,486,353	15,202,796
	Media	1,828,000	1,729,333
Total	N	15	15
	Desv. típ.	31,365,181	15,585,683
Total	Media	2,063,265	2,631,020
	N	49	49
Total	Desv. típ.	30,302,251	38,643,333

CUADRO 2. E. coli y S. aureus según muestra

MUESTRA		<i>Escherichia coli</i>	<i>Staphilococcus aureus</i>
PESCADO	Media	1,802,143	2,817,619
	N	42	42
	Desv. típ.	26,723,923	41,021,903
MARISCO	Media	3,630,000	1,511,429
	N	7	7
	Desv. típ.	46,168,785	16,635,347
Total	Media	2,063,265	2,631,020
	N	49	49
Total	Desv. típ.	30,302,251	38,643,333

CUADRO 3. SEXO DEL VENDEDOR

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Masculino	16	32,0	32,7	32,7
	Femenino	33	66,0	67,3	100,0
Total		49	98,0	100,0	

En relación al sexo del vendedor, se determinó que la mayoría de los vendedores de pescados eran mujeres (66%) y varones el 32% (Cuadro

3).

Asimismo, referente al nivel de instrucción del vendedor de pescados, el mayor porcentaje (68 %) tiene educación secundaria, y solo el 2 % tiene educación superior (Cuadro 4).

CUADRO 4. NIVEL DE EDUCACIÓN DEL VENDEDOR

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sin educación	2	4,0	4,1	4,1
	Primaria	12	24,0	24,5	28,6
	Secundaria	34	68,0	69,4	98,0
	Superior	1	2,0	2,0	100,0
Total		49	98,0	100,0	

CUADRO 5. CUENTA CON AGUA POTABLE

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	si	42	84,0	85,7	85,7
	no	7	14,0	14,3	100,0
Total		49	98,0	100,0	

CUADRO 6. UNIFORME COMPLETO Y LIMPIO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	7	14,0	14,3	14,3
	No	42	84,0	85,7	100,0
Total		49	98,0	100,0	

CUADRO 7. EQUIPOS Y UTENSILIOS EN BUEN ESTADO Y LIMPIOS

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	13	26,0	26,5	26,5
	No	36	72,0	73,5	100,0
Total		49	98,0	100,0	

CUADRO 8. APLICACIÓN DE FRÍO EN CAMA DE HIELO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	7	14,0	14,3	14,3
	No	42	84,0	85,7	100,0
Total		49	98,0	100,0	

CUADRO 9. PROTEGE EL ALIMENTO EXHIBIDO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Sí	1	2,0	2,1	2,1
	No	47	94,0	97,9	100,0
Total		48	96,0	100,0	

En su mayoría (84 %), no aplican frío en cama de hielo para expender el pescado o mariscos, y tampoco lo protegen (94 %) (Cuadros 8 y 9).

DISCUSIÓN

Las UFC/g de *E. coli* y *S. aureus*, están por encima de los niveles permitidos en la Norma Técnica (Carbajal et al., 2003).

Los resultados arrojan que, si bien es cierto hay un 68 % de vendedores de pescado con educación secundaria, aún hay un 24 % con educación primaria. Es importante considerar que las personas con niveles bajos de educación, no conocen las normas y las reglas básicas de higiene (Meneses y Nieto, 2015).

Al considerar los resultados, nos arrojan que, a pesar que el 84 % de los establecimientos contaba con agua potable, solo un 14 % de los vendedores cuentan con uniforme completo y limpio, y el 26 % contaba con equipos y utensilios en buen estado y limpios. Esto nos indica un mayor riesgo en la contaminación de la carne de pescado y los mariscos que se expenden en estos lugares.

En todas las muestras analizadas se encontró *E. coli* y *S. aureus*, bacterias que pueden producir enfermedades en los seres humanos que consumen la carne de pescado y mariscos expandidos en estos mercados (Da Silva et al, 2010).

CONCLUSIONES

1. La carne de pescado y los mariscos expandidos en los mercados de Huánuco están contaminados con los microorganismos *E. coli* y *S. aureus*.
2. La gran mayoría de vendedores de carne de pescado y mariscos son mujeres, a pesar de que tienen educación secundaria y sus puestos cuentan en su mayoría con agua

potable, no usan uniforme completo y limpio y sus equipos y utensilios no están en buen estado y limpios.

3. Se infiere una relación entre la forma de expendio de pescados y mariscos y la contaminación por microorganismos, con potencial riesgo para la salud pública.

AGRADECIMIENTOS

A los alumnos del Quinto Año de estudios de la asignatura de Inspección de Carnes y Control de Alimentos, y del Cuarto Año de estudios de la asignatura de Salud Pública y Epidemiología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UNHEVAL.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abgrall. B, Poumeyrol. M, Sebald. M, De Buyser L, 2000, Microbiología de Pescados y productos marinos. Editorial Acribia-Zaragoza, Capítulo II: 67-93.
- Barba. G, Ramírez. J, Cortés. J, Sánchez. I, Ruelas. J y Moreno. J, 2012. Contenido de Histamina y Calidad Microbiológica del Pescado comercializado en Nazatlán, Sinaloa. *Rev. Biotecnología*/XIV (1): 3-12
- Borge H. Felipe, Gutiérrez G. Dora Vilma. 2012. Evaluación de la calidad del producto escama comercializado en el Mercado Municipal "Teodoro Martínez" de la Ciudad de Bluefields durante los meses de noviembre-diciembre de 2010 y abril-mayo de 2011. En: <http://revistas.bicu.edu.ni/index.php/Hu/article/view/627/623>
- Buorgeois. M, Zuca. J, Mescle. J. 2004. Microbiología Alimentaria. Volumen 1: Aspectos microbiológicos de la seguridad y calidad alimentaria, en *Microbiología Alimentaria*. Editorial Acribia. S.A., Zaragoza, España, pp 263-277.
- Carbajal M. Rabelo P; Sebastián C, Ayala M. 2003. Evaluación Microbiológica de productos adquiridos en el mercado mayorista pesquero de Ventanilla. *Revista Cubana Salud Pública (Revista virtual)*. 29(2): 121-123
- Carreño M, Arquino K. 2014. Evaluación de la calidad del Odentes regia regia "Pejerrey" que se expende en el mercado modelo y central del distrito de Huacho-Región Lima. 2014. Universidad Nacional Faustino

- Sánchez Carrión-Huacho
Comisión Internacional de Especificaciones Microbiológicas para Alimentos (CIEMA), 1980. Pescados Mariscos y sus productos, pp.573-612. En *Ecología Microbiana de los Alimentos*; Vol.2. Productos Alimenticios. Acribia. Zaragoza, España. [Links]
- Connell, J. 1998. Calidad intrínseca. Pp.43-47. En J.J. Connell (Ed.). *Control de la calidad del pescado*. Acribia, Zaragoza. [Links]
- Da Silva, M., Rogério Matté, G., Germano, P. M., & Matté, M. H. 2010. Occurrence of pathogenic microorganisms in fish sold in São Paulo, Brazil. *Journal of Food Safety*, 30(1), 94-110. doi: 10.1111/j.1745-4565.2009.00192.x
- Delgado, A., Valls, J. y Tomé, E. 2000. Evaluación de aminos biogénicos, microbiológica y sensorial de sardina (*Sardinella aurita*) durante su almacenamiento en hielo. *Revista Científica FCV-LUZ. Venezuela*. 10(6): 494-502. DOF. 2007. Ley general de pesca y acuicultura sustentables. *Diario Oficial de la Federación*, del día 24 de julio de 2007.
- FAO/INFOPESCA, 2013. Directiva Higiénico Sanitaria para Productos Pesqueros Comercializados en los Mercados Internos. Proyecto de Mejoramiento de los Mercados Internos de Productos Pesqueros en América Latina y el Caribe- TCP/RLA/3111. Roma.
- Fapohunda, A.O., K.W. McMillin, D.L. Marshall y W.N. Waites, 1994. Growth of selected cross-contaminating bacterial pathogens on beef and fish at 15-35°C. *Journal of Food Protection* 57: 337-340. [Links]
- Gabancho, 2014. Evaluación de la calidad higiénica de 4 especies de pescado de mayor consumo, expendidos en el mercado de Tingo María. Tesis: Para optar el título de: Ingeniero Zootecnista. UNAS Tingo María
- Hermenegildo, M y Pérez E., 2017. Evaluación de la calidad Microbiológica y los niveles de Metabisulfito de Sodio en Camarones expendidos en el mercado Caraguay Guayaquil-Ecuador (Tesis Maestría Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad de Guayaquil.
- Hood, M.A y G. E. Ness, 1982. Survival of *Vibrio cholerae* and *Escherichia coli* in estuarine Waters and sediments. *Applied and Environmental Microbiology* 43: 578-584.
- [Links]
- INFOPESCA, 2013 Directiva Higiénico Sanitaria para Productos Pesqueros Comercializados en Mercados Internos.
- Meneses y Nieto, 2015. Evaluación de la Inocuidad en Expendios de Pescado en un Mercado de Ibagué, Tolima, Colombia. Tesis Universidad Del Tolima Facultad de Ingeniería Agronómica Ingeniería Agroindustrial
- Morillo. N, Rondón. I y Valero. K. 2007. Bacterias patógenas en carne de cangrejo comercializado fresco y pasteurizado. Maracaibo, Venezuela. *Revista científica* v.17 n.3
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2009. *Enfermedades Transmitidas por Alimentos y su Impacto Socioeconómico*. Informe Técnico sobre Ingeniería Agrícola y Alimentaria 6. Roma
- Organismo Nacional de Sanidad Pesquera (SANIPES), 2016 "Lineamientos para el Expendio de Pescados, Mariscos y/o Productos Hidrobiológicos en Mercados de Abasto Mayoristas y Minoristas" Resolución Directoral N° 017-2016-SANIPES-DSPNA
- Rapidmicrobiology. 2007. Detection and Identification of *Vibrio* Species in Food. Retrieved October 3, 2013, from <http://www.rapidmicrobiology.com/tes t-methods/Vibrios.php>
- SANIPES, 2016 Organismo Nacional de Sanidad Pesquera SANIPES Resolución de Dirección Ejecutiva N°057-2016-SANIPES-DE
- Schlottfeldt E., Rodríguez M, Herrera. C, Rosales. M y Franco, G 2010. Determinación de coliformes fecales y bacterias enteropatógenas en camarón comercializado en los principales mercados de la ciudad de Tapachula, Chiapas. *Higiene y Sanidad Ambiental*, 10:523-526
- Sinde, E.; Gallardo, C. S.; Saa, A.; Castillo, A.; Rodríguez, L.A. 1998. Estudio bacteriológico de palitos de merluza congelados. *Ciencia y Tecnología Alimentaria* 2 (1), 20-23.
- Yücel, N., Balci, y Enay. 2010. Prevalence of *Listeria*, *Aeromonas*, and *Vibrio* Species in Fish Used for Human Consumption in Turkey. *Journal of Food Protection*, 73(2), 380-384