



Microbiological evaluation in street food outside the Universidad del Atlántico North Campus

Evaluación microbiológica en alimento callejero a las afueras de la Universidad del Atlántico sede Norte

Nuris Morales Pinto¹, Roberto Herrera Acosta¹, Diego Llerena Calvo¹

¹Universidad del Atlántico, Barranquilla, Colombia.

ABSTRACT

Background: The street foods are distributed in all the countries of the world, representing a part of the culture and gastronomy of each country, they are ready for consumption and easily acquired. They are exposed to unfavorable conditions that lead to rapid deterioration and increased microbial load. The study consisted of microbiologically evaluating a street food outside the Universidad del Atlántico North Campus.

Methods: A survey was applied to know the most consumed food in the university community. In addition, it structured a randomized 3x2 factorial arrangement, where two sampling points will analyze design: Black and Fritos Fritos Juanca, of which 3 samples of the same food were extracted for evaluation of their quality and microbiological safety.

Discussion: Counting microorganisms yielded 16.67% of the samples contaminated by fecal coliforms with 25 CFU / g, total coliform count was present in 50% of the samples with 27.5 and 75.0 results between CFU/ g, whereas 100% of the samples had presence of aerobic mesophiles, and in the total of these there was no presence of sulfite-reducing spores and *Staphylococcus aureus*.

Conclusion: Therefore, all quality control measures must be taken to reduce the growth of microorganisms and prevent food contamination through hygiene techniques, training in health education, basic principles of Good Manufacturing Practices and hygienic practices in food handling.

Submitted 01 Nov 2018

Accepted 10 Dec 2018

Published 15 Feb 2019

Editor in chief

Isaac Kuzmar
editor@revcis.com

Academic editor

Vladimir Ospino

Corresponding author

Nuris Morales Pinto,
nurysmoralespinto@yahoo.es

DOI 10.17081/innosa.64

© Copyright

2019 Morales et al.

Distributed under
Creative Commons CC-BY
4.0

OPEN ACCESS



RESUMEN

Introducción: Los alimentos de venta callejera se encuentran ampliamente distribuidos en todos los países del mundo, representando una parte de la cultura y gastronomía de cada país, están listos para su consumo y de fácil adquisición. Se exponen a condiciones desfavorables conllevándolos a un rápido deterioro y al aumento de la carga microbiana. El estudio consistió en evaluar microbiológicamente un alimento callejero a las afueras de la Universidad del Atlántico sede Norte.

Métodos: Se aplicó una encuesta para conocer el alimento de mayor consumo en la comunidad universitaria. Además, se estructuró un diseño por bloque aleatorizado con un arreglo factorial 3x2, donde se analizaron dos puntos de muestreo: Fritos Negro y Fritos Juanca, de los cuales se extrajeron 3 muestras del mismo alimento para realizar la evaluación de su calidad e inocuidad microbiológica.

Discusión: Los conteos pertinentes de los microorganismos arrojaron el 16,67% de las muestras contaminadas por coliformes fecales con 25 UFC/g, El recuento para coliformes totales estuvo presente en el 50% de las muestras con resultados entre 27,5 y 75,0 UFC/g, mientras que el 100% de las muestras tuvo presencia de mesófilos aerobios, y en el total de estas no se encontró presencia de esporas sulfito reductoras y *Staphylococcus aureus*.

Conclusión: Por lo tanto, se debe tomar todas las medidas de control de calidad necesarias para reducir el crecimiento de microorganismos y evitar la contaminación del alimento mediante técnicas adecuadas de higiene, formación en educación sanitaria, principios básicos de Buenas Prácticas de Manufactura y prácticas higiénicas en manipulación de alimentos.

Keywords Foodborne disease; microbiological analysis; street food.

Palabras clave Enfermedad de transmisión alimentaria; microbiological analysis; alimento de venta callejera.

I.INTRODUCCIÓN

Los alimentos listos para el consumo vendidos en espacio público tanto ambulantes como estacionarios se encuentran expuestos a altos niveles de contaminación, debido a la gran polución que presentan estos espacios, la falta de saneamiento o malas prácticas de higiene de quienes atienden estos puestos; llegando así a convertirse en vía principal de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA's). Además, las comidas callejeras son aquellos alimentos y bebidas listos para el consumo, preparados o vendidos por comerciantes en la vía pública. Estos alimentos de ventas callejeras, en la mayoría de los casos se encuentran expuestos a condiciones desfavorables, llevándolos al deterioro y a un aumento en la carga microbiana (*Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 2015*)

Es oportuno aclarar que, un brote de enfermedad de transmisión alimentaria es definido como un incidente en el que varias personas demuestran una enfermedad similar después de la ingestión de un mismo alimento (*Organización Mundial de la Salud, 2015*). Una vez originada una ETA la probabilidad de que inicie un brote es muy alta, teniendo en cuenta que la mayoría de estos alimentos contienen un porcentaje de carne o proteína animal en su composición, elevando el riesgo en salud pública al que se expone la comunidad. Estos alimentos de alto riesgo pueden contener microorganismos patógenos, toxinas y productos químicos nocivos para la salud (*Organización Mundial de la Salud, 2016*).

Por otra parte, la Universidad Nacional Autónoma de México en la Facultad de Estudios Superiores Izcatla (FESI) realizó en el 2016 una investigación para identificar enterobacterias en los productos cárnicos vendidos y consumidos en puestos de vendedores estacionarios en los alrededores de la FESI. Confirmando para mesófilos el 90% de las muestras, en el caso de los coliformes totales obtuvieron un 42%, mientras los coliformes fecales estaban presente en 64% de las muestras. Además, se evidencio que el 95% de las muestras presentaron enterobacterias; el 25% de estas pertenecientes al género Salmonella (*Chávez, Rosario, Valle, Venegas, Hernández, Chávez, 2016*).

A su vez, se evaluó la calidad microbiológica de algunos alimentos preparados y servidos en puestos ambulantes cercanos a universidades en Bogotá D.C. En el cual se realizaron recuentos de mesófilos aerobios, mohos y levaduras, Staphylococcus aureus, Bacillus cereus, esporas de Clostridium sulfito reductor, determinación de coliformes totales y fecales.

Las muestras analizadas fueron pizza, hamburguesa, empanadas, arepas y jugos naturales entre otros. Finalmente, los conteos realizados revelan que, para la hamburguesa, los mesófilos y coliformes totales sobrepasaron en un 33% y 100% los puestos ubicados en la Universidad Nacional de Colombia y Universidad Pedagógica Nacional Respectivamente. En cuanto a la fritanga sobrepaso en un 100% el conteo de mesófilos, coliformes totales y fecales para las muestras analizadas en ambos recintos educativos (*Campuzano, Mejía, Madero, Pabón, 2015*).

De la misma forma, fueron evaluados microbiológicamente alimentos adquiridos en la vía pública en un sector del norte de Bogotá, el cual permitió conocer la presencia de microorganismo como Salmonella spp. Y E. coli. Las muestras analizadas correspondieron a arepa de maíz, jugos naturales, ensaladas de frutas, perros calientes, hamburguesas, empanadas y chorizos de 15 puestos de venta callejera entre febrero y mayo de 2008. En este caso, se realizaron ensayos de ausencia presencia de los microorganismos mencionados, obteniendo un 11,8 % y 25% de Salmonella spp. y E. coli, respectivamente (*Bayona, 2009*).

De igual modo, en 2007 el HERALDO publicó un estudio en la ciudad de Barranquilla, en conjunto con la Asociación Colombiana de Ingeniería Química y el laboratorio microbiológico de Barranquilla. En el cual se analizaron 6 muestras de alimentos obtenidos en puestos de venta callejera de diferentes puntos de la ciudad concurrido por peatones. Alarmando a la comunidad ya que “un 64% de las muestras presento 1200 coliformes por gramos, cuando la norma indica que no deben ser mayores a 3 coliformes por gramos. Mientras que en el 54% de los alimentos se encontró presencia de E. coli microorganismo presente en la materia fecal”. Otros alimentos como las fritangas mostraron una calidad microbiológica deplorable, ya que la totalidad de las muestras, es decir, el 100% de este, sobrepaso el recuento de mesófilos, coliformes totales y fecales, por lo cual se consideraron no aptos para su consumo (*Bernal, 2008*).

De igual modo, los alimentos vendidos en los puestos callejeros ubicados en la entrada principal de la Universidad del Atlántico Sede Norte se procesan, preparan, manipulan, conservan de forma deficiente, incumpliendo las buenas prácticas de higiene y preparación de alimentos. Así mismo, son elaborados con materias primas de baja calidad, conllevándolo a un rápido deterioro, sumando a estos factores las malas instalaciones con las que cuentan los vendedores callejeros, son hechas con bajo presupuestos. A causa de la falta de un plan de saneamiento y ausencia de agua potable, obligan al personal que sirve, manipularlos sin debida

higiene, propiciando la contaminación del alimento. Además, la presencia de insectos y roedores se debe a que la disposición de los residuos sólidos se realiza en la vía principal elevando el riesgo de una infección ETA.

Bajo este contexto, se justificó la investigación denominada “Evaluación microbiológica en alimento callejero a las afueras de la Universidad del Atlántico sede Norte”. Porque, brinda los elementos necesarios que identificaron y valoraron las características higiénicas del patacón relleno con pollo y carne, que pudieron ocasionar peligro en los alimentos vendidos en la entrada de la Universidad del Atlántico. Así mismo, brindarle a la comunidad universitaria alimentos sanos y nutritivos, al mejoramiento del bienestar físico, disminuir y/o prevenir el impacto de Enfermedades de transmisión Alimentarias. Además, se espera que los resultados obtenidos sirvan de apoyo a las entidades de vigilancia en salud pública, a la universidad para la prevención, control, seguimiento de las enfermedades y disminuir el riesgo para la salud.

Es así como la industria alimentaria ha propuesto la identificación de ciertos grupos de organismos que pueden alterar tanto el alimento como la salud del consumidor; Los grupos de mayor importancia en el desarrollo de esta investigación son: Bacterias mesofilas aerobias, coliformes fecales, coliformes totales, esporas sulfitorreductoras y *Staphylococcus aureus*.

Las Bacterias mesofilas aerobias están conformadas por un grupo de bacterias capaces de crecer en intervalos de temperaturas de 15 - 45°C, con un óptimo de 35°C, incluyendo mohos y levaduras capaces de desarrollarse a esta temperatura, (*Alonso & Poveda, 2008*). Mientras que el *Staphylococcus aureus* es un coco grampositivo, aerobio o anaerobio, inmóvil, que están presentes comúnmente en los seres humanos y animales, su rango de temperatura está comprendido entre 7-47.8°C, presentando un óptimo de 37°C. Tiene la capacidad de formar toxinas a temperaturas entre 10-46°C (*Almeida, Schuch, Gelli, Cuéllar, Diez, Escamilla, 1996*).

Mientras que, los Coliformes totales son microorganismos capaces de proliferar en altas concentraciones de sales biliares, fermentando la lactosa, y produciendo ácido o aldehído en 24 h a 35 – 37°C. Este grupo abarca un amplio rango de bacilos aerobios y anaerobios facultativos. Este grupo incluyen especies fecales y ambientales (*Organización Mundial de la Salud, 2017*). Los Coliformes fecales son capaces de fermentar la lactosa a 44 – 45°C, se encuentran presente en la mayoría de las aguas residuales, predominando el género *Escherichia*. La *E. coli* se encuentra en grandes cantidades en las heces fecales de humanos, heces animales y en los suelos tropicales.

Por lo general está presente cuando hay contaminación de origen fecal ([Organización Mundial de la Salud, 2017](#)).

De igual forma, las Esporas Sulfito-reductoras son muy resistentes a condiciones desfavorables en medios acuosos, resistentes a las irradiaciones con luz ultravioleta, las altas temperaturas, pH y la cloración en los procesos de desinfección, así lo afirma la Organización Mundial de la Salud ([Organización Mundial de la Salud, 2017](#)). Crecen a temperatura de 37 °C, la actividad acuosa (Aw) mínima para su desarrollo es 0.95 y a un pH entre 7 y 7.4, de modo que son fácilmente inactivadas a pH ácido o básico, como el ácido estomacal, el de limpiadores y desinfectantes como el cloro.

La metodología del trabajo realizado fue de tipo descriptivo de tal manera que se evidenciaran las características en las que se adquieren estos alimentos. Esta investigación se fundamenta en la importancia de “determinar la calidad microbiológica en alimento callejero a las afueras de la Universidad del Atlántico sede Norte”, para brindarles a los miembros de la comunidad Universitaria, quienes en la ejecución de sus labores frecuentan estos sitios, tengan la certeza de su inocuidad y la confianza de que son aptos para consumirlos.

II.MÉTODOS

Identificar el alimento de mayor consumo por la comunidad universitaria: se realizó una encuesta a una muestra representativa de la comunidad universitaria aplicando la fórmula de muestreo aleatorio simple para poblaciones finitas, conservando las proporciones de cada grupo dentro de la comunidad, se obtuvo como resultado un total de 378 encuestas. Guardando las proporciones dentro de la población que corresponden al 4.80% (1244) docentes, 94.23% (24398) estudiantes y 0.97% (251) personal administrativo.

Recolección de las muestras: las muestras se recolectaron bajo las condiciones normales en las cuales son servidas. Luego se depositaron dentro de bolsas plásticas con cierre hermético. Se rotularon y se colocaron dentro de una cava de icopor refrigerada con batería de hielo para su conservación, mientras esta se transportó hacia el laboratorio.

Determinación de la calidad microbiológica del alimento de alto riesgo: se tuvo en cuenta la norma GTC 125:2005 la cual brinda una amplia referencia de métodos para el análisis microbiológico. A el alimento de mayor consumo se aplicaron los siguientes indicadores de calidad en alimentos: Coliformes totales (ISO 4833:2003), coliformes fecales (ISO 4833:2003), esporas sulfito-reductoras (AOAC Official Methods 976.30), *Staphylococcus aureus* (AOAC Official Methods 975.55), mesofilos aerobios (AOAC Official Methods 988.18).

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Durante la ejecución de esta investigación, las muestras fueron recolectadas con intervalos de 15 días entre muestreo. A continuación, se desglosan los resultados más importantes obtenidos de esta investigación.

Identificación del alimento del alto riesgo vendido a las afueras de la universidad del atlántico.

Los resultados de la encuesta fueron tabulados en la herramienta estadística STATGRAPHICS Centurion XVI. para una mejor tabulación.

¿Cuál es su sexo?

Los encuestados respondieron que el 53,44 % son hombres, mientras que las mujeres correspondieron al 46,56 % del total de los encuestados.

¿Durante el último mes, acudió a los locales que están fuera de la universidad?

A esta el 31.48 % de los encuestados acudió a estos locales fuera de la universidad de 5 a 7 veces durante un mes, es decir que por lo menos consumió alimentos de venta callejera una vez por semana. Como se observa en la [Figura 1](#).

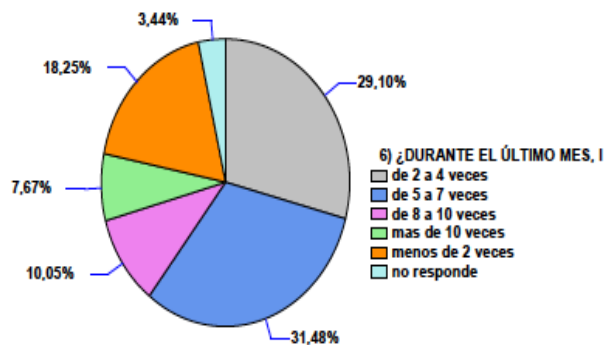


Figura 1. Frecuencia de consumo de alimentos callejeros.

¿Cuál de estos alimentos consume fuera de la universidad con mayor frecuencia?

A esta pregunta el 41.53% de los encuestados respondieron que el patacón relleno es preferido, a diferencia de los demás alimentos que no fueron representativos como se observa en la [Figura 2](#). Razón por la cual fue este el escogido para evaluar su calidad

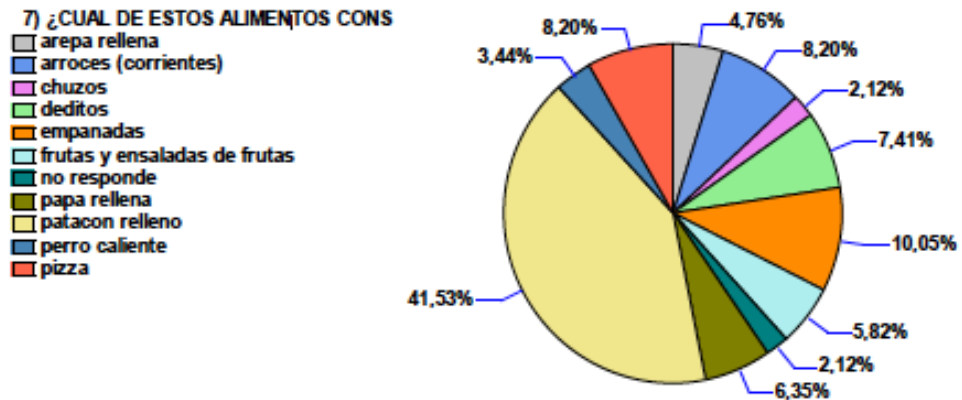


Figura 2. Alimento de mayor consumo

¿Qué le agrada de estos locales de comida?

Al 32,54% la población consumidora de alimentos de venta callejera le agrada el precio del producto, lo cual ratifica que una de las principales razones para consumir estos alimentos es el factor económico seguido del factor tiempo. Podemos darnos cuenta que estos dos factores aumentan la facilidad de adquirir estos alimentos en cualquier momento del día, ignorando su inocuidad al consumirlos.

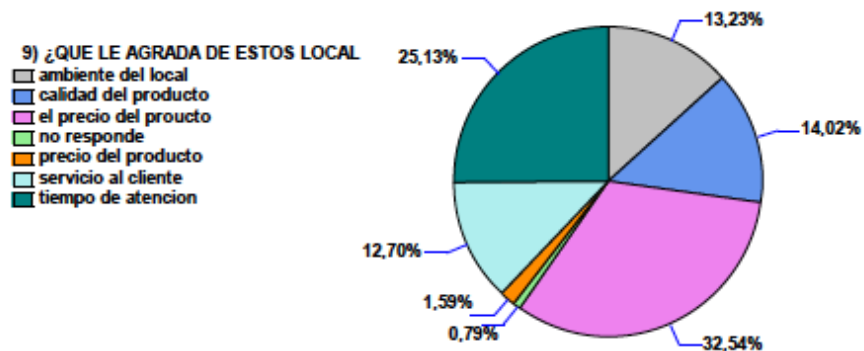


Figura 3. Principal causa de consumo

Análisis microbiológico del patacón relleno vendido en puesto de Fritos El Negro y Fritos Juanca a las afueras de la Universidad del Atlántico. Para el análisis de los resultados de manera descriptiva se utilizó Microsoft Excel en donde por medio de graficas se realizó la comparación de ambos puntos de muestreo y se sacó un promedio del total de microorganismos encontrados en las muestras y correspondientes repeticiones hechas. Para determinar si la cantidad de microorganismos se encuentra dentro del rango permitido o no, se tomó como referencia para límite permisible, la norma sobre criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano ([Ministerio de Salud, 2008](#)).

En la Tabla 1. Se aprecian los resultados obtenidos en las 3 repeticiones de recuento para microorganismos indicadores de calidad, de los cuales encontramos en mayor abundancia los mesófilos aerobios seguido de coliformes totales y en menor cantidad coliformes fecales microorganismos presentes en las heces de humanos.

Establecimiento	Fritos Negro			Fritos Juanca		
Microorganismos	UFC/g			UFC/g		
C. Totales	27,5	0	0	45,5	75	0
C. Fecales	0	0	0	0	25	0
Mesofilos	670	185	12,5	805	330	12
Esporas	0	0	0	0	0	0
S. aureus	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
# Repetición	1	2	3	1	2	3

Tabla 1. Resultados evaluación microbiológica

Así mismo, En un estudio similar realizado por Campuzano S (5), en los tres puestos se encontró que el 100% de las muestras analizadas excedieron el recuento permitido para mesófilos, coliformes totales y fecales en alimentos Freídos. De igual forma, en esta misma ciudad en el sector norte se obtuvo que las muestras analizadas en este caso empanadas estaban contaminadas en 25% con E. coli (Bayona, 2009). Por cual se considera suficiente para afirmar que estos alimentos no se encuentran aptos para el consumo humano.

A continuación, se muestran los diagramas de barras correspondientes a la comparación de los resultados obtenidos de los dos establecimientos revelando tipo de microorganismos presentes en el alimento y determinando como el menos apto el puesto de fritos Juanca.

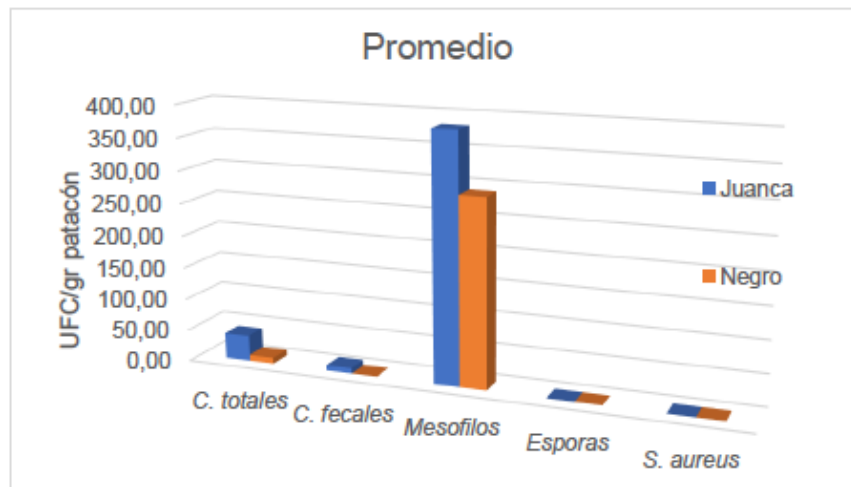


Figura 4. Comparación del promedio de las tres repeticiones realizadas

Para el conteo de mesófilos y coliformes totales no se tiene un límite permisible, sin embargo, la presencia de estos microorganismos indica una baja calidad de la materia prima, fallas en el proceso de cocción del producto, o consecuencia de una contaminación posterior a la cocción por un inadecuado manejo o almacenamiento.

Es evidente que en este puesto Fritos Juanca no se controlan condiciones óptimas para la elaboración de alimentos, como consecuencia de la falta de organización del negocio sabiendo que este tiene poco tiempo de residencia, y por aspectos técnicos relacionados con la preparación. En la determinación de la calidad microbiológica se observó que el establecimiento de fritos Juanca es un foco de contaminación y un peligro latente para la comunidad universitaria, por el riesgo inminente de contraer una enfermedad de transmisión alimentaria debido a las altas concentraciones de microorganismos encontradas en el alimento ofrecido por este puesto, además de que en comparación con fritos negro este indico presencia de coliformes fecales

REFERENCIAS

- Almeida C, Schuch D, Gelli D, Cuéllar J, Diez A, Escamilla J. 1996.** Contaminación Microbiana de los alimentos Vendidos en la vía Pública en ciudades de América Latina. En: División de prevención y control de enfermedades. Bol Oficina Sanit Panam. 28(4). <http://www1.paho.org/spanish/Hcp/HCV/doc216.pdf>
- Alonso LX & Poveda JA. 2008.** Estudio comparativo en técnicas de recuento rápido en el mercado y placas petrifilm™ 3MTM para el análisis de alimentos. Tesis Pontificia Universidad Javeriana. <https://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ciencias/tes>
- Bayona MA. 2009.** Evaluación microbiológica de alimentos adquiridos en la vía pública en un sector del norte de Bogotá. Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica. 12 (2): 9-17. <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-4226>
- Bernal I. 2012.** Cancerígenos y materia fecal en comidas callejeras: Vivo Relativo. El Heraldo. pp. 4A-5A. <https://vivorelativo.com/2012/02/19/cancerigenos-y-materia-fecal-en-comidas-callejeras/>
- Campuzano S, Mejía D, Madero C, Pabón P. 2015.** Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá D.C. Nova. 13 (23): 81-92. <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v13n23/v13n23a08>
- Chávez FA, Rosario TA, Valle DV, Venegas NA, Hernández LA, Chávez AM. 2016.** Contaminación enterobacteriana de alimentos cárnicos consumidos en la FESI y su periferia. Revista Electrónica de Investigación en enfermería. 5(9):11. <http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-4226>
- Ministerio de Salud. 2008.** Norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para alimentos y bebidas de consumo humano. Lima: El Ministerio, 20- 21. <https://www.saludarequipa.gob.pe/desa/archivos/Nor>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. 2015** Nutrición humana en el mundo en desarrollo. Alimentación familiar, alimentación a grupos y alimentos de venta callejera. En: Debate en línea por miembros de la FAO. <http://www.fao.org/tempref/docrep/fao/005/w0073s/W>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. FAO. 2015** Organización Mundial de la Salud. 2017. Guías para la calidad del agua potable. 3

ed. https://www.who.int/water_sanitation_health/dwq/gd

Organización Mundial de la Salud. 2015. Enfermedades transmitidas por alimentos (ETAS)
http://www.paho.org/hq/index.php?option=com_conten

Organización Mundial de la Salud. 2016. Medidas básicas para mejorar la inocuidad de
los alimentos de venta callejera.
http://www.who.int/foodsafety/fs_management/No_03_