

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
E. A. P. DE MEDICINA VETERINARIA



FACTORES ASOCIADOS Y GRADO DE CONTAMINACIÓN POR *E. coli* EN VERDURAS EXPENDIDAS EN LA FERIA SABATINA DE LA ALAMEDA DE LA REPÚBLICA HUÁNUCO-2016

TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MEDICO VETERINARIO

PRESENTADO POR:

Bach. JENNY BETSABÉ GALIANO CONDEZO

HUÁNUCO – 2016

DEDICATORIA

A mi madre, Lorenza; por su inagotable amor y paciencia,
te llevo siempre en mi corazón, a mi abuelita María, quien
me brindó su amor en vida, a mi primo Rusbell a quien
siempre admire por la gran valentía en afrontar las cosas
que en paz descanse.

A Edgar, por su amor, que a pesar de la distancia he
podido contar con todo su apoyo y comprensión ; Don Roberto,
Doña Rosa, gracias por su apoyo.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento infinito a los que contribuyeron a este esfuerzo:

Expreso mi profundo agradecimiento en primer lugar a Dios, que siempre está conmigo, me ilumina y dirige mis pasos para que pueda alcanzar mis ideales, y me permita crecer personal como profesionalmente, quien me permitió obtener mi carrera en el tiempo que el dispuso.

Al Dr. Christian Escobedo Bailón, quien tuvo a bien dedicarme largas horas de su tiempo en el asesoramiento de la presente investigación.

A los docentes de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, mis adorados maestros de quienes aprendí numerosas enseñanzas para mi vida profesional.

A mis compañeros de estudio de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco, entrañables amigos, quienes compartieron conmigo esta formidable experiencia y han sido un importante apoyo para la obtención de mis metas propuestas.

Agradezco también a la comunidad científica, por su aporte inmenso para el desarrollo de la presente investigación.

Gracias, a todos lo que de una manera u otra han participado y colaborado conmigo en la realización de esta investigación.

RESUMEN

Se determinó los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en las verduras expandidas en la feria sabatina de la Alameda de la República de la ciudad de Huánuco durante el periodo 2016; habiéndose analizado muestras de; apio (22) espinaca (12) rabanito (19) zanahoria (19). Las muestras fueron recolectadas y etiquetadas en bolsas de polietileno de primer uso y conservadas manteniendo la cadena de frío para su traslado al Laboratorio de Microbiología de la Dirección Regional de Salud de Huánuco (DIRESA-Huánuco), donde fueron procesadas y analizadas de acuerdo al manual de bacteriología analítica de la *Food and Drug Administration* (FDA). Se realizó un análisis bivariado mediante la prueba Chi-cuadrada. Los Resultados obtenidos respecto al grado de contaminación por *E. coli* en las verduras fueron: Aptas 43,1%(31/72) y como No apta 56,9 %(41/72). La espinaca (75%) mostró mayor grado de contaminación, seguido del apio (59.1%), rabanito (57.9%) y zanahoria (42.1%), Se encontraron asociaciones estadísticas significativas ($P \leq 0,05$) entre los factores de exhibición directamente al suelo; falta de venta en bolsas de plástico de primer uso; falta de conocimiento de las ETAS; indumentaria inapropiada; presencia de niños en el puesto de venta; basura y desechos mal dispuestos y presencia de insectos u otros vectores; asociado a esto, mala práctica de manipulación, descuido del aseo personal y deficiente condición de saneamiento básico en los puestos de comercialización. El análisis revela un alto grado de contaminación de materia orgánica fecal, siendo su estado sanitario inaceptable; habiendo la necesidad de establecer medidas de control frente al riesgo que representa para la salud pública.

Palabras claves: Factores, Grado de Contaminación, *E coli*, Verduras, Feria

SUMMARY

The associated factors and the degree of contamination by *E. coli* in the vegetables sold at the Sabatina fair of the Alameda de la República of the city of Huánuco during the period 2016 were analyzed. Celery (22) spinach (12) radish (19) carrot (19). The samples were collected and labeled in polyethylene bags of first use and preserved maintaining the cold chain for transfer to the Microbiology Laboratory of the Regional Health Directorate of Huánuco (DIRESA-Huánuco), where they were processed and analyzed according to the manual Of analytical bacteriology from the Food and Drug Administration (FDA). A bivariate analysis was performed using the Chi-square test. The results obtained regarding the degree of contamination by *E. coli* in the vegetables were: Aptas 43,1% (31/72) and as Not suitable 56,9% (41/72). Spinach showed a higher degree of contamination, followed by celery, radish and carrot, Significant statistical associations ($P \leq 0.05$) were found between soil exposure factors directly; Lack of sale in first-use plastic bags; Lack of knowledge of ETAS; Inappropriate clothing; Presence of children at the sales stand; Garbage and ill disposed waste and presence of insects or other vectors; Associated with this, malpractice of manipulation, neglect of personal cleanliness and deficient condition of basic sanitation in the marketing positions. The analysis reveals a high degree of fecal contamination, an unacceptable health status and the need to establish control measures against the risk that this represents for public health.

Key words: Factors, Degree of Pollution, *E coli*, Vegetables, Fair

ÍNDICE GENERAL

Capítulo	Página
INTRODUCCION.....	1
I. MARCO TEÓRICO.....	4
1.1. ANTECEDENTES DEL PROBLEMA.....	4
1.1.1. Antecedentes Internacionales.....	4
1.1.2. Antecedentes Nacionales.....	6
1.1.3. Antecedentes Regionales.....	6
1.2. BASES TEÓRICAS Y CONCEPTUALES.....	8
1.2.1. Verduras.....	8
1.2.2. Propiedades de las verduras y usos en la alimentación.....	9
1.2.3. Clasificación de las verduras.....	10
1.3. <i>Escherichia coli</i>	11
1.3.1. Clasificación científica.....	12
1.3.2. Infección y Patogenia.....	12
1.4. FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACION POR <i>E. coli</i>	14
1.4.1. Contaminación bacteriológica de las verduras.....	14
1.5. NORMA Y CRITERIO DE CALIDAD SANITARIA DE ALIMENTOS.....	16
II. MARCO METODOLÓGICO.....	18
2.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	18
2.2.1. Diseño de la Investigación.....	18
2.2. UBICACIÓN.....	18
2.3. MATERIALES.....	19
2.3.1. Material biológico.....	19
2.3.2. Material de campo.....	19
2.3.3. Material de laboratorio.....	20

2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA.....	20
2.4.1. Población.....	20
2.4.2. Características generales de la población.....	21
2.4.3 Muestra.....	21
2.4.4. Marco Muestral.....	22
2.4.5. Unidad de Análisis para la determinación de <i>E. coli</i>	22
2.4.6. Unidad de Análisis para Estimar los Factores Asociados a la contaminación de verduras por <i>E. coli</i>	22
2.4.7. Procedimientos de laboratorio para el análisis microbiológico de las muestras de verduras.....	23
2.4.8. Investigación de coliformes totales y fecales.....	23
2.4.9. Prueba confirmatoria para coliformes fecales y <i>E coli</i>	24
2.4.10. Procedimiento de laboratorio para el conteo de coliformes fecales para las muestras de verduras	24
2.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS.....	25
2.5.1 .Instrumentos para la Recolección de Datos.....	25
2.5.1.1. Carta de Consentimiento Informado.....	25
2.5.1.2. Formato de evaluación microbiológica de las verduras.....	25
2.5.2. Análisis e interpretación de los datos.....	26
III. RESULTADOS.....	27
3.1. Análisis descriptivo y características generales.....	27
3.2. Prevalencia <i>E. coli</i>	36
3.3. Análisis inferencial.....	41
IV. DISCUSIÓN.....	49
V. CONCLUSIONES.....	51
VI. RECOMENDACIONES.....	52
VII. BIBLIOGRAFIA.....	53
ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Clasificación científica de la <i>E. coli</i>	12
2. Criterios Microbiológicos para Frutas y Hortalizas frescas sin ningún Tratamiento.....	17
3. Tipos de verduras utilizadas según la cantidad de puestos.....	22

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo	Página
1. Encuestas.....	57
2. Ficha para procesamiento de datos.....	59
3. Evidencia fotográficas de las tomas de muestras de las verduras en la Alameda de la Republica de Huánuco 2016.....	60

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Verduras que comercializan en la feria sabatina de La Alameda de la República Huánuco 2016.....	27
2. Características de las verduras expandidas en puestos de venta de la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	28
3. Buenas prácticas de manipulación de las verduras expandidas en puestos de Venta de la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	30
4. Características del vendedor de las verduras en el puesto de expendio de la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	32
5. 5. Características de ambientes y enseres de las verduras expandidas en puestos de venta de la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016....	34
6. Grado de contaminación por <i>E. coli</i> de las verduras expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	36
7. Grado de contaminación por <i>E. coli</i> en apio expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	37
8. Grado de contaminación por <i>E. coli</i> en espinaca expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	38
9. Grado de contaminación por <i>E. coli</i> en rabanitos expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	39
10. Grado de contaminación por <i>E. coli</i> en zanahoria expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	40

11. Relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por <i>E. coli</i> en apio expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	41
12. Relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por <i>E. coli</i> en espinaca expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	43
13. Relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por <i>E. coli</i> en rabanito expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	45
14. Relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por <i>E. coli</i> en Zanahoria expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	47

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráficos	Páginas
1. Porcentaje de hortalizas según tipo expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	27
2. Porcentaje de puestos de venta de verduras según procedencia. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	29
3. Porcentaje de puestos de venta de hortalizas según tipo de exhibición de las verduras en el puesto de expendio. Feria sabatina de La Alameda de la República - Huánuco 2016.....	31
4. Porcentaje de puestos de venta de hortalizas según conocimiento de las ETAS. Feria Sabatina de La Alameda de la República - Huánuco 2016.....	33
5. Porcentaje de puestos de venta de verduras según equipos y utensilios limpios y desinfectados. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	35
6. Porcentaje de verduras según grado de contaminación por <i>E. coli</i> . Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	36
7. Porcentaje de apio según grado de contaminación por <i>E. coli</i> . Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	37
8. Porcentaje de espinacas según grado de contaminación por <i>E. coli</i> . Feria Sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	38
9. Porcentaje de rabanitos según grado de contaminación por <i>E. coli</i> . Feria sabatina de La Alameda de la Republica – Huánuco 2016.....	39
10. Porcentaje de zanahorias según grado de contaminación por <i>E. coli</i> . Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016.....	40

INTRODUCCIÓN

El valle de Huánuco posee una gran extensión de terrenos de cultivos de verduras, muchas de las cuales son consumidas crudas y que son regadas con el agua proveniente de nuestros dos afluentes fluviales: el río Huallaga e Higuera a los que se vierten agua residual no tratada; estos cultivos son vendidos en los principales mercados locales y ferias sabatinas como en el caso de la feria sabatina denominada “De la Chacra a la Olla”, realizada en la Avenida Alameda de la República de nuestra ciudad, la cual congrega a una gran cantidad de consumidores debido a su gran oferta y bajos costos, lo que hace que estos productos sean consumidos por la población urbana o rural de nuestra ciudad, que en muchos casos estos consumidores no toman las medidas de higiene necesarias para el consumo de estas verduras.

Así mismo el consumo de verduras frescas es parte importante de una dieta saludable, ya que estas poseen vitaminas, minerales y otros componentes que son esenciales y que solo se encuentran en los vegetales, principalmente en las verduras. Desde el punto de vista microbiológico son alimentos comparativamente de menor riesgo que las carnes y los productos lácteos. Sin embargo, al ser consumidos sin ningún tipo de cocción, son potencialmente peligrosos en caso de que exista contaminación. **(Puig Peña; Leyva Castillo; Rodríguez Suárez; Carrera Vara, José; Molejón; Pérez Muñoz; Dueñas Moreira; 2014)**

En nuestra realidad, las infecciones producidas por coliformes fecales debidas al consumo de verduras consumidas crudas, no son de carácter notificable, por lo que dichas enfermedades constituyen la “punta del iceberg” de todo el problema en sí, lo que supone un grave riesgo para la salud de la población ya que no existe una buena promoción en

cuanto se refiere a medidas profilácticas y de higiene. Esto podría generar serios problemas epidemiológicos de magnitud incontrolable, por lo que merece un abordaje basal y etiológico causal a fin de poder contar con información que oriente a la toma de decisiones principalmente en el aspecto preventivo promocional. **(Escobedo B y Martel T. 2014)**

Por otro lado las instituciones que velan la salud pública y que están asociadas al Ministerio de Salud no han tenido una buena intervención en el control de dicha problemática, del mismo modo no se ha viabilizado una política municipal y regional para la atención preventivo promocional, por lo tanto los profesionales comprometidos con la Salud Pública, en este caso los médicos veterinarios debemos marcar un camino sólido y amplio en la protección de la salud pública, teniendo como estandarte el control de la inocuidad de alimentos, asimismo, deseamos contribuir con estudios basales que permitan información para la acción y por ende el establecimiento de políticas sanitarias que contribuyan a disminuir los índices de enfermedades producidas por el consumo de alimentos (ETAs) **(Vásquez de Plata G 2003)**

Estudios epidemiológicos registran una diversidad de verduras y hortalizas, identificadas como vehículo, y de agentes patógenos microbianos: bacterias, virus y parásitos. Aunque el daño que más frecuentemente se asocia al consumo de verduras contaminadas con agentes microbianos se localiza en el intestino, variando desde un cuadro diarreico pasajero y autolimitado, hasta procesos muy severos finalmente letales. Bacterias como *Escherichia coli* O157:H7 puede provocar una diarrea sanguinolenta que se complica en pocos días en lo que se conoce como síndrome urémico hemolítico y muerte, especialmente entre individuos menores de 5 y mayores de 65 años, visto que es un problema que crece en importancia. **(Rubaglio E. Tesone S 2003)**

Los factores asociados están relacionados con; exhibición directamente al suelo; falta de venta en bolsas de plástico de primer uso; falta de conocimiento de las ETAS; indumentaria inapropiada; presencia de niños en el puesto de venta; basura y desechos mal dispuestos y presencia de insectos u otros vectores. Constituyen un foco de contaminación biológica donde pueden albergar patógenos en el organismo, los cuales se multiplican y alcanzan una dosis infectante.

Comprender la complejidad del problema de la contaminación microbiana de los vegetales y tener conciencia de su importancia es el primer paso para lograr una alta calidad en estos productos. Actualmente no es posible eliminar el riesgo en forma total, por lo que hay que establecer medidas para reducirlo. Es preferible, más efectivo y económico prevenir la contaminación microbiana de las verduras que eliminarla una vez que tiene lugar **(Puig Peña; col .2014)**

Consideramos importante haber ejecutado el presente trabajo con el objetivo de determinar los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en las verduras expandidas en la feria sabatina de la Alameda de la República de la ciudad de Huánuco 2016.

I. MARCO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES DEL PROBLEMA

1.1.1 Antecedentes Internacionales

Marybell Vega, Mauro Jiménez, Rosa Salgado y Gabriel Pineda, en México (Oct 2003 – Marzo 2004), realizaron un estudio para “determinación de bacterias de origen fecal en hortalizas cultivadas en Xochimilco” en nueve hortalizas cultivadas en ese lugar como lechuga romana y escarola, verdolaga, espinaca, acelga, epazote, cilantro, rábano y zanahoria. Las muestras se tomaron de octubre 2003 a marzo 2004, en la zona de delegación donde se venden las hortalizas. Durante este periodo, una vez al mes, se adquirió de manera aleatoria los productos antes mencionados, y luego se transportaron de acuerdo con el método descrito en la norma NOM-109-SS-1994, al final del estudio se determinó que la mayor cantidad de coliformes fecales se presentaron en apazote, espinaca, cilantro, zanahoria y lechuga escarola en cantidades que superaron el valor permitido para este tipo de alimentos.

Melvin Calvo, Melissa Carazo y col, en Costa Rica (2001), efectuaron un estudio de “determinación de coliformes fecales en frutas y vegetales frescos de consumo crudo como la lechuga, apio, cilantro, fresas y moras adquiridas en ferias del Agricultor del Valle Central de Costa Rica”, determinaron la prevalencia de *Cyclospora sp.*, *Cryptosporidium sp.*, *microsporidos*; con el fin de establecer el riesgo de transmisión de estos microorganismos y otros patógenos a partir del consumo de productos crudos. Durante el Segundo semestre del 2001 y primero del 2002, 50 muestras de cada producto fueron evaluadas, 25 durante la estación seca y 25 durante la estación lluviosa y provenientes de

cinco diferentes ferias del Agricultor. El recuento de coliformes fecales fue realizado de acuerdo a la técnica recomendada por Vanderzant & Splittstoesser. La determinación de parásitos fue hecha utilizando las tinciones de Ziehl Nielsen y Weber a partir de un sedimento obtenido por el lavado de los productos mencionados, usando agua peptonada estéril 0,1% y centrifugando a 900 G por 15 min. 100% de las muestras de vegetales presentaron coliformes fecales, y la mayor prevalencia fue obtenida durante la estación lluviosa. A pesar de que todos los vegetales presentaron coliformes fecales en altas concentraciones, la lechuga y cilantro presentaron diferencias estadísticamente significativas entre la estación lluviosa y la seca, siendo mayor durante la estación lluviosa. No se detectó coliformes fecales en fresas y moras probablemente debido a su bajo pH.

Todos los productos evaluados presentaron, aunque sea una vez, *Cyclospora sp.*, *Cryptosporidium sp.* y *microsporidios*, demostrando el riesgo que representan para la Salud Pública. *Cryptosporidium sp.* Estuvo presente en todos los productos excepto fresas. Los microsporidios fueron aislados de todos los productos excepto moras y *Cyclospora sp.* Únicamente fue aislado de lechuga durante la estación seca.

Los resultados demuestran la importancia de introducir en el país las Buenas Prácticas Agrícolas, especialmente debido a la resistencia de *Cyclospora sp.* y *Cryptosporidium sp.* a agentes desinfectantes.

1.1.2 Antecedentes Nacionales

Rivera Jacinto y col. (2008), realizaron un trabajo de investigación y determinaron el nivel de coliformes fecales y la frecuencia de *Escherichia coli* en 85 muestras de hortalizas, obtenidas de manera aleatoria y expandidas en los principales mercados de Cajamarca. El procesamiento, aislamiento e identificación bacteriana se realizó según la *Food and Drug Administration* (FDA). El 40% de muestras presentaron coliformes fecales, con elevado número más probable por gramo (NMP/g) e importante frecuencia de *E. coli* en perejil y lechuga. El análisis revela un alto nivel de contaminación fecal, un estado sanitario inaceptable y la necesidad de establecer medidas de control frente al riesgo que esto representa para la salud.

1.1.3 Antecedentes Regionales

Escobedo Bailón, C. y Martel Tolentino, W (Huánuco-2014), realizaron un trabajo de investigación cuya finalidad fue determinar el nivel de contaminación fecal en hortalizas expandidas en los mercados de Huánuco en relación con el riego con aguas residuales no tratadas. El diseño utilizado fue de tipo correlacional, con 84 muestras de hortalizas pertenecientes a los mercados de Huánuco y 84 muestras de agua de riego de las hortalizas en estudio, durante el año 2014. Los datos se recolectaron mediante exámenes de laboratorio y guías de observación. La determinación de *E. coli* fue por el método de filtros de membrana. Asimismo dichos autores realizaron un análisis bivariado mediante la prueba Chi-cuadrada. Encontraron una prevalencia de *E. coli* de 34,5% (29/84). El cebollino chino (54.5%) mostró mayor prevalencia de contaminación, seguido de culantro (33.3%), perejil (25%) y rabanito (23.8%).

Asimismo, encontraron asociaciones estadísticas significativas ($P \leq 0,05$) entre la contaminación del agua de riego y la prevalencia de *E. coli* en cebollino chino, culantro, perejil y rabanito. Concluyen de que la prevalencia de *E. coli* en las hortalizas fueron altas y se encontraron relacionadas con la contaminación fecal de agua de riego residual.

Gonzales Paredes R. (Huánuco - 2015) efectuó un trabajo de investigación que tuvo por objetivo determinar la prevalencia de *Escherichia coli* en las hortalizas comercializadas en los mercados de Huánuco y Paucarbamba con relación a las malas prácticas de manipulación. Fue un estudio de corte transversal, con 20 vendedores y 80 muestras de hortalizas pertenecientes al mercado nuevo, mercado viejo y mercado de Paucarbamba de la ciudad de Huánuco durante el periodo 2015. Los datos se obtuvieron mediante exámenes de laboratorio y registro de vigilancia sanitaria. La determinación de *E. coli* fue por el método de filtros de membranas. Realizó un análisis bivariado mediante la prueba Chi cuadrada. Los resultados obtenidos fueron: prevalencia de *E. coli* de 37.5%(30/80). La lechuga (60%) mostró mayor prevalencia de contaminación, seguida del perejil (50%), col y culantro (20%). Se encontraron asociaciones estadísticas significativas ($P \leq 0,05$) entre los factores de mala práctica de manipulación y la prevalencia de *E. coli*. Concluyendo que la prevalencia de *E. coli* fue alta y se encuentra relacionada con las malas prácticas de manipulación de estos alimentos.

1.2 BASES TEÓRICAS Y CONCEPTUALES

1.2.1 Verduras

Las verduras en su conjunto representan el segundo grupo de alimentos más producidos en el mundo, después de los cereales. Hoy en día disponemos de una variedad muy grande de verduras. Esta variedad, junto con su riqueza alimentaria deben constituir motivos suficientes para incluirlas habitualmente dentro de una dieta saludable **(Bier; 1991)**

El término de verduras hace referencia exclusiva a los órganos verdes, es decir, hojas y tallos tiernos o las inflorescencias (flores). El término de hortalizas se refiere a todas las plantas herbáceas que se cultivan y que son adecuadas para el consumo, bien crudas o cocinadas. **(Beuchat; 1996)**

Estos vegetales aparecieron en la dieta del hombre cuando éste aprendió a cultivar la tierra. Gracias a la ciencia y los avances tecnológicos, ahora sabemos que se trata de un grupo de alimentos muy saludables que son ricos en vitaminas hidrosolubles (vitamina C y del grupo B), vitaminas liposolubles (A, D, E y K), minerales esenciales como calcio, hierro, magnesio, sodio y potasio, agua y fibra. También contienen sustancias antioxidantes con importantes funciones orgánicas entre las que podemos destacar la de proteger las membranas celulares, reducir los efectos negativos de los radicales libres y la protección frente a determinados tipos de cáncer. **(Steinmetz y J. D. Potter (1991)**

La dieta mediterránea se basa sobre todo en el consumo de vegetales crudos la cual contribuye a reducir el riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, degenerativas y cáncer. Sin embargo, a pesar de que nuestro país tiene un potencial productivo privilegiado

y a pesar del aumento en el consumo experimentado en los últimos años de verduras frescas y de los conocimientos actuales que demuestran el papel beneficioso de la dieta en la salud, hay constancia de que no se consumen en cantidad suficiente estos alimentos. **(Forsythe; 2007)**

1.2.2. Propiedades de las verduras y usos en la alimentación

Muchas personas piensan que la recomendación de comer verduras es estrictamente por un tema de calorías, pero no es así. Existen vitaminas, minerales y otros componentes que son esenciales para la salud y que solo se encuentran en los vegetales, principalmente en las verduras. Por este motivo, cada vez son más las asociaciones de salud que recomiendan que este grupo de alimentos se encuentren en la base de la alimentación del adulto.

La cantidad diaria recomendada de vegetales es de 400 gr diarios, en los que incluye el consumo de frutas **(Según OMS- 2012)**

En la composición de las verduras de hoja o de tallo verde es su elevado contenido en agua y su bajo contenido en grasas e hidratos de carbono.

Las verduras contienen más de un 90% de agua y por lo tanto tiene una proporción muy poca cantidad de macronutrientes:

- Su contenido en grasas se mueve entre 0.15 y un 0.30 %
- Su contenido en hidratos de carbono oscila entre un poco más de 3% y un poco más de 5%, excepto en las coles de brúcela y de las alcachofas

Todo ello determina que este grupo de alimentos este formado por alimentos muy ligeros, hidratantes y que aportan muy poca energía o calorías a la dieta **(Cohen; 1995)**

1.2.3. Clasificación de las verduras

A) Según la parte de la planta que se come

- Verduras de hojas: Son las que proporcionan hojas tiernas y comestibles. Dentro de este grupo tenemos: Acelgas, apio, amarantos, coles, diente de león, espinacas, lechugas, etc
- Verduras de tallo: De ella se utiliza como alimentos los tallos tiernos. Las principales verduras de tallos son los cardos y los espárragos.
- Verduras de inflorescencia: De ellas se aprovechan las inflorescencias tiernas. Entre esas verduras tenemos: coliflores y brócolis.
- Verduras de yemas: De este tipo de verduras se comen las yemas tiernas. Tenemos aquí las alcachofas y las coles de brucas.
- Verduras de brotes: Son verduras producidas por germinación de semillas de legumbres o cereales. Entre ellas las principales son los brotes de alfalfa y los de soya aunque existe una variedad muy grande de verduras que se obtienen por germinación a partir de vegetales que, en su estado adulto no sería propiamente verdura.

B) Según su composición

De acuerdo a la cantidad de carbohidratos que las verduras contienen podemos clasificarlas en dos grupos:

- Con poquísimos hidratos de carbono: Son aquellas que no superan el 6% de su peso específico. Por lo tanto no superan las 30 calorías por cada 100 gr de peso dentro de este grupo tendríamos la mayoría de verduras.
- Con pocos hidratos de carbono: Son aquellos que contienen más del 6% de su peso específico, superando las 30 calorías por cada 100gr de peso

C) Según su procedencia

Teniendo en cuenta que algunas verduras proceden de más de un continente:

- Procedencia europea: entre ellas se encuentran las acelgas, los berros, las borrajas, el apio, los espárragos.
- Procedencia africana: las alcachofas, los cardos y los espárragos
- Procedencia asiática: la alfalfa, los berros, las coles, col china, el brócoli, las lechugas, las espinacas y la verdolaga

D) Según sus usos culinarios

- Para comer crudas: las coles, espinacas, espárragos
- Para comer fritas: espárragos, espinacas, acelgas
- Para comer al vapor: todas pueden cocinarse al vapor.

1.3 *Escherichia coli*

Es un bacilo gram negativo, anaerobio facultativo, esta bacteria coloniza el intestino del hombre pocas horas después del nacimiento y se le considera un microorganismo de flora normal, es decir, si la bacteria no adquiere elementos genéticos que codifican factores virulentos, la bacteria actúa como un comensal formando parte de la flora intestinal y ayudando así a la absorción de nutrientes, la mayoría de las cepas son móviles, gracias a la presencia de flagelos peritricos.

Debido a su elevada presencia en el tracto gastrointestinal y en las heces, la *E. coli* se utiliza como el indicador principal de contaminación fecal en la evaluación de la inocuidad de los alimentos y el agua. (Reuben Matamorros A. Treminio Galban H 2002)

1.3.1 Clasificación científica

Cuadro N°1. Clasificación científica de la *E. coli*

Clasificación científica	
Reino:	Bacteria
Filo:	Proteobacteria
Clase:	Gammaproteobacteria
Orden:	Enterobacteriales
Familia:	Enterobacteriaceae
Género:	Escherichia
Especie:	<i>Escherichia coli</i>

1.3.2 Infección y Patogenia

Las verduras frescas pueden resultar contaminadas por la *E. coli* por medio de las heces de los animales y los seres humanos, que pueden ingresar en los agroecosistemas a través del estiércol inadecuadamente preparado, el uso de aguas grises y residuales no tratadas para el riego, la utilización de semillas contaminadas, las plagas de insectos y animales silvestres y los nematodos. Los productos frescos contaminados que se consumen crudos han pasado a ser una fuente emergente de infección humana por *E. coli*.

Puede sobrevivir en suelos contaminados hasta por 20 meses. Además, puede sobrevivir durante largos períodos en las hojas y raíces de los cultivos. Las hojas más tiernas suelen ofrecer un hábitat mejor que las más maduras, y las hojas con mayores niveles de nitrógeno o las hojas y las frutas deterioradas aceleran la multiplicación de la *E. coli* y prolongan su supervivencia.

Los seres humanos pueden contraer una infección con cepas patógenas mediante el consumo de alimentos y agua directamente contaminados con heces o contaminados como consecuencia de la contaminación cruzada con otras fuentes alimentarias.

E. coli puede causar infecciones intestinales y extra-intestinales generalmente severas, tales como infecciones del aparato excretor, cistitis, meningitis, peritonitis, mastitis, septicemia y neumonía Gram-negativa. **(FAO – División de Producción y Sanidad Animal)**

Para determinar el grupo patógeno al que pertenecen Kauffman desarrolló un esquema de serotipificación que continuamente varía y que actualmente tiene 176 antígenos somáticos (O), 112 flagelares (H) y 60 capsulares (K). El antígeno “O” es el responsable del serogrupo; la determinación del antígeno somático y flagelar (O:H) indica el serotipo, el cual en ocasiones se asocia con un cuadro clínico en particular.

Con base en su mecanismo de patogenicidad y cuadro clínico, las cepas de *E. coli* causantes de diarrea se clasifican en seis grupos: enterotoxigénica (ETEC), enterohemorrágica también conocidas como productoras de toxina Vero o toxina semejante a Shiga (EHEC o VTEC o STEC), enteroinvasiva (EIEC), enteropatógena (EPEC), enteroagregativa (EAEC) y adherencia difusa (DAEC) (**Rodríguez-Angeles G.2002**)

1.4 FACTORES ASOCIADOS A LA CONTAMINACION POR *E.coli*

- Un factor es lo que constituye a que se obtengan determinados resultados al caer sobre él la responsabilidad de la variación o de los cambios.
- La contaminación está relacionada a la presencia de cualquier agente(físico, químico o biológico) o combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones que pueden ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población

1.4.1. Contaminación bacteriológica de las verduras

Los alimentos en especial las verduras tienen la probabilidad de contaminarse en cualquier etapa de su proceso productivo, los peligros a que están sometidos se pueden clasificar en:

- Físicos: cabellos, insectos muertos, etc.
- Químicos: productos de limpieza, plaguicidas, etc.
- Biológicos: protozoos, virus, bacterias, etc.

De los riesgos mencionados, los biológicos son los que causan la mayor cantidad de ETAs. (Enfermedades transmitidas por alimentos) (**OMS, 2012**).

Los microorganismos llegan a las verduras desde el aire, el suelo, el agua, el manipular, excremento de animales, utensilios, los insectos (que en este caso actúan como vectores). También un manipulador puede transmitir microorganismos al alimento con las manos sucias, a través del contacto con lesiones infectadas o a través de la tos o el estornudo. Como vemos, vivimos en un mundo microbiano y hay muchas oportunidades para que los alimentos se contaminen a medida que se producen y preparan. **(Coralia De Los Angeles Gonzales)**

La vigilancia del estado higiénico de aguas y alimentos se lleva a cabo mediante la detección de bacterias “indicadoras” de contaminación, organismos coliformes de origen fecal como *Escherichia coli*, que normalmente sólo habitan el intestino humano o animal, lo que los convierte en excelentes indicadores de la presencia de microorganismos entéricos patógenos como los causantes del cólera, fiebre tifoidea, shigelosis, amebiasis y hepatitis. **(Vega, 2005).**

Algunos de estos con capacidad de sobrevivir por largos períodos en las verduras frescas y de sobrevivir a procesos de desinfección e incluso de multiplicarse durante el almacenamiento. **(López et al; 2003)**

Entre los factores contaminantes podemos considerar los siguientes:

a) **Para el caso de las verduras:**

- Procedencia de las verduras
- Transporte y almacenamiento de las verduras al centro de expendio
- Tiempo de exposición de las verduras en el puesto de comercialización
- Verduras identificadas en el puesto por especie

b) Para el caso de Buenas Prácticas de Manipulación:

- Tipo de exhibición de las verduras en el puesto de expendio
- Uso de agua para el lavado de las verduras
- Desinfección de utensilios, superficies y equipos
- Venta de las verduras en bolsas plásticas transparentes o blancas de primer uso

c) Con respecto al vendedor de las Verduras en el Puesto de expendio:

- Nivel de conocimiento de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs)
- Presencia de episodios de enfermedad en los vendedores
- Manos limpias y sin joyas, uñas cortas, limpias y sin esmalte
- Cabellos cortos o recogidos
- Indumentaria apropiada
- Presencia de niños en el puesto de venta.

d) Con respecto a los ambientes y enseres:

- Puesto ubicado en zona según rubro y sin riesgo de contaminación cruzada
- Exterior e interior del puesto limpio y ordenado
- Equipos y utensilios limpios y desinfectados
- Mostrador de exhibición en buen estado y limpio
- Basura y desechos bien dispuestos
- Presencia de insectos u otros vectores

1.5 NORMA Y CRITERIO DE CALIDAD SANITARIA DE ALIMENTOS

Según la Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA, emitida el 27 de agosto del 2008, donde se resuelve aprobar la Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano”, el cual sirve de base para la cuantificación de *E. coli* en las muestras de verduras tomadas en la feria sabatina de la Alameda de la República de nuestra ciudad, según norma los criterios microbiológicos son los siguientes:

Cuadro N°2. Criterios Microbiológicos para Frutas y Hortalizas frescas sin ningún tratamiento

Agente Microbiano	Categoría	Límite por gramo	
		Límite mínimo (m)	Límite máximo (M)
<i>Escherichia coli</i>	5	10^2	10^3

Fuente: Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA

Según norma sanitaria peruana los microorganismos que pertenecen a la categoría 5, se encuentran aquellos microorganismos indicadores de higiene en este caso la *E. coli*, la cual a sido analizada en nuestro estudio.

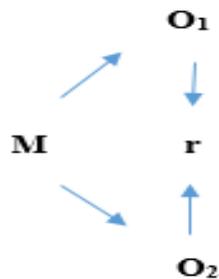
II. MARCO METODOLÓGICO

2.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

Se realizó un estudio de tipo aplicativo. Es de nivel descriptivo, correlacional transversal, observacional, prospectivo.

Es transversal, dado que los factores de riesgo y la contaminación por *E. coli* se determinarán en un período único, breve y bien delimitado.

2.1.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN



Dónde:

M: Muestra

O₁: Grado de Contaminación por *E. coli* de las verduras expandidas en la feria sabatina

O₂: Factores asociados a la contaminación por *E. coli*.

r: Relación entre las dos variables

2.2. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en las verduras expandidas en la Feria Sabatina de la Avenida Alameda de la República de la provincia de Huánuco, departamento del mismo nombre, situado en la parte centro oriental del Perú, ubicada sobre el margen izquierdo del río Huallaga. La provincia de Huánuco, tiene una temperatura que oscila entre los 12°C a 30°C, con una temperatura promedio de 20°C, asimismo, teniendo un clima que varía de templado a seco, que es propicio para el cultivo de verduras y alimentos de primera necesidad.

Limita al norte con las región San Martín; por el este con Ucayali; por el sur con Pasco; por el oeste con la región Lima respectivamente. Las coordenadas geográficas de la región Huánuco son:

- Latitud sur: 8° 21´ 47".
- Longitud oeste: entre 76° 18´ 56" y 77° 18´ 52,5".
- Altitud: 1,920 msnm

2.3. MATERIALES Y MÉTODOS

2.3.1. Material Biológico:

- Muestras de verduras tomadas de la feria sabatina de la Alameda de la República

2.3.2. Material de Campo:

- Guantes de latex
- Bolsas de polietileno
- Cinta de embalaje
- Etiquetas para marcar
- Marcadores indelebles
- Lapiceros
- Caja de tecnoport
- Gel refrigerante
- Libreta de apuntes
- Camara digital

2.3.3. Material de Laboratorio:

- Kits para tinción Gram
- Medios de cultivos selectivos (Agar Mc Conkey)
- Medios de cultivos específicos
- Medios de cultivos específicos para Enterobacterias
- Láminas Portaobjetos
- Láminas Cubreobjetos
- Tubos de ensayo
- Filtros de membrana
- Placa Petri
- Frascos de vidrios
- Aceite de Inmersión para Microscopía
- Peróxido de Hidrógeno
- Guantes Quirúrgicos
- Frascos Estériles

2.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

2.4.1. Población

La población en estudio estuvo conformada por los puestos de comercialización de verduras (40 puestos) ubicados en la feria sabatina de la Alameda de la República de la ciudad de Huánuco. Cabe resaltar que se tomaron encuestas a los comerciantes de cada puesto de venta de verduras para conocer los factores asociados mencionados anteriormente.

2.4.2. Características generales de la población.

Se tomó en cuenta los siguientes criterios:

Criterios de Inclusión. Se incluyeron en el presente estudio:

- Comerciantes de verduras que trabajen por lo menos un año o más en la feria sabatina de la Alameda de la República de la ciudad de Huánuco.
- Comerciantes de verduras que estén dispuestos a colaborar en el estudio.
- De cada puesto de comercialización se recolectaron las muestras de verduras respectivas para el análisis microbiológico y determinación de *E. coli*.

Criterios de Exclusión. Se excluyeron en el estudio:

- Comerciantes de verduras de otras ferias agropecuarias.
- Comerciantes de verduras que trabajen eventualmente o informalmente en la feria sabatina de la Alameda de la República.
- Comerciantes de verduras que no estén dispuestos a colaborar en el estudio.
- No se tomaron muestras de verduras en puestos ubicados fuera del perímetro de la Avenida Alameda de la República.

2.4.3. Muestra

La selección de la muestra es mediante muestreo no probabilístico teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión antes mencionados. De la misma forma, todos los comerciantes de verduras entraron al estudio sin distinción alguna de género u otros aspectos relacionados al rubro. Asimismo de cada puesto de venta se tomaron una muestra

de: apio, espinaca, rabanito y zanahoria; teniendo en cuenta que no todos los puestos expenden las cuatro verduras analizadas en la presente investigación.

Cuadro N° 3. Tipos de verduras utilizadas según la cantidad de puestos

Tipos de Verduras	Cantidad de Muestra/ Puesto	Número total de puestos de expendio de verduras	Cantidad total de muestras
Apio	22	40	72
Espinaca	12		
Rabanito	19		
Zanahoria	19		
Muestras no probabilísticas			

2.4.4. Marco Muestral.

Fue determinado por empadronamiento de los puestos de comercialización de verduras en la Feria Sabatina de la Avenida Alameda de la República.

2.4.5. Unidad de Análisis para la determinación de *E. coli*.

Estuvo conformada por cada una de las muestras de verduras recolectadas en cada puesto de venta de la Feria Sabatina de la Alameda de la República de la ciudad de Huánuco, siendo un total de 72 muestras de verduras analizadas.

2.4.6. Unidad de Análisis para Estimar los Factores Asociados a la Contaminación de verduras por *E. coli*.

Los datos fueron recolectados mediante encuestas realizadas a los comerciantes de verduras de la Feria Sabatina de la Alameda de la República tal como se muestra en el Anexo 01.

2.4.7. Procedimientos de laboratorio para el análisis microbiológico de las muestras de verduras

A. Procedimiento de laboratorio para la Determinación de Coliformes Fecales:

Las verduras que se tomaron para el muestreo correspondieron a los cuatro tipos más cultivados en los alrededores de la ciudad de Huánuco: apio, espinaca, rabanito y zanahoria. Se recolectaron 72 muestras de las diversas verduras a estudiar, cada muestra tuvo un peso de 200 gramos, adquiridas de manera aleatoria en los puestos de venta de la feria sabatina de la Avenida Alameda de la República durante los meses de julio a noviembre del 2016.

Las muestras fueron colectadas y etiquetadas en bolsas de polietileno de primer uso y conservadas en cadena de frío para su traslado al Laboratorio de Microbiología de la Dirección Regional de Salud de Huánuco (DIRESA-Huánuco), donde fueron procesadas y analizadas de acuerdo con el manual de bacteriología analítica de la *Food and Drug Administration* (FDA) .

2.4.8. Investigación de coliformes totales y fecales

Se colocaron 30 g de cada muestra en frascos de vidrio estériles, para remover por lavado las bacterias contenidas con caldo peptonado estéril, constituyéndose la muestra de trabajo. Se inocularon 1 mL de la muestra, diluida en una serie de tubos con caldo de cultivo con lactosa (prueba presuntiva), los cuales se incubaron a 37 °C por 24 a 48 horas. Aquellos que presentaron turbidez con producción de gas fueron resembrados en un medio confirmativo selectivo (bilis verde brillante). El número de tubos positivos en la prueba presuntiva se interpolaron en tablas para leer el índice de número más probable (NMP)/g.

2.4.9. Prueba confirmatoria para coliformes fecales y *E. coli*

De cada tubo positivo de la prueba presuntiva, se transfirió una asada de suspensión a tubos con caldo *E.coli* (EC), luego y se incubaron por 24 a 48 h a 45,5 °C en baño María para examinar la producción de gas y calcular el NMP para coliformes fecales. Para confirmar la presencia de *E. coli* de cada tubo de EC positivo, se transfirió una asada a placa de agar eosina azul de metileno (EMB) que se incubó por 18 a 24 h a 35 °C. Las colonias bacterianas sospechosas se confirmaron por coloración Gram y pruebas bioquímicas.

2.4.10. Procedimiento de laboratorio para el conteo de coliformes fecales para las muestras de verduras

a. Método de filtros de membrana:

Son filtros compuestos por poros de 0,45 mm que retienen las bacterias. Se filtró un volumen dado para que posteriormente colocar el filtro sobre una Placa Petri que contiene el medio de cultivo apropiado.

En el laboratorio se tuvo en cuenta el siguiente procedimiento:

Se colocaron 30 g de cada muestra en frascos de vidrio estériles, para remover mediante lavado las bacterias contenidas en el caldo peptonado estéril en un volumen aproximado de 200 ml, constituyéndose en nuestra muestra de trabajo. Finalmente se procedió a la siembra en el medio de cultivo FC que es específico para el crecimiento de coliformes fecales (*E. coli*). Una vez sembradas las placas, éstas se llevaron a la estufa por 24 horas a 37C⁰ y proceder a contar las UFC (Unidades Formadoras de Colonias) en el cuenta colonias.

2.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS

2.5.1. Instrumentos para la Recolección de Datos

En la recolección de los datos se tuvo en cuenta los siguientes instrumentos de investigación:

2.5.1.1. Carta de Consentimiento Informado

Una vez seleccionadas las unidades de análisis para el estudio mediante muestreo al azar, los comerciantes de verduras seleccionados fueron informados mediante una carta de consentimiento, con el fin de poder realizarles las encuestas sobre sus características sociodemográficas, generales.

La carta de Consentimiento Informado constó de los siguientes requisitos:

- a) **Voluntariedad:** Nuestras unidades de estudio deberán decidir libremente someterse a las encuestas planteadas para la presente investigación sin que haya persuasión, manipulación ni coerción.
- b) **Información:** Deberá ser comprensible y debe incluir el objetivo del estudio, y la posibilidad de rechazar la encuesta una vez iniciada en cualquier momento, sin que ello le pueda perjudicar los resultados de la investigación.
- c) **Comprensión:** Es la capacidad de comprender que tienen nuestras unidades de estudio para recibir la información.

2.5.1.2. Formato de evaluación microbiológica de las verduras

Donde se obtuvieron datos relacionados a los factores asociados y grado de contaminación por coliformes fecales y específicamente de la *E. coli* como indicador del nivel de contaminación en las verduras que se expenden en la feria sabatina de la Avenida Alameda de la República. Ver anexo N°2

2.5.2. Análisis e interpretación de los datos.

Para la interpretación de los datos, se tuvo en cuenta los siguientes pasos:

1. Revisión de los datos.
2. Codificación de los datos.
3. Clasificación de los datos.
4. Procesamiento de los datos.
5. Presentación de los datos.

El análisis descriptivo para cada una de las variables del estudio se realizó mediante medidas de tendencia central y dispersión para las variables cuantitativas, y de proporciones para las variables categóricas. Para la prueba de hipótesis se utilizó la prueba de Chi cuadrada (X^2) de relación de variables cualitativas, para la significación estadística de las variables se tuvo en cuenta una $p < 0.05$. Para el procesamiento de los datos se utilizó el programa SPSS versión 20,0 para Windows.

III. RESULTADOS

3.1. ANALISIS DESCRIPTIVO Y CARACTERISTICAS GENERALES:

TABLA N° 1. Verduras que fueron muestreadas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Verduras	Frecuencia	%
Apio	22	30,6
Espinaca	12	16,7
Rabanito	19	26,4
Zanahoria	19	26,4
Total	72	100,0

Fuente: Encuestas

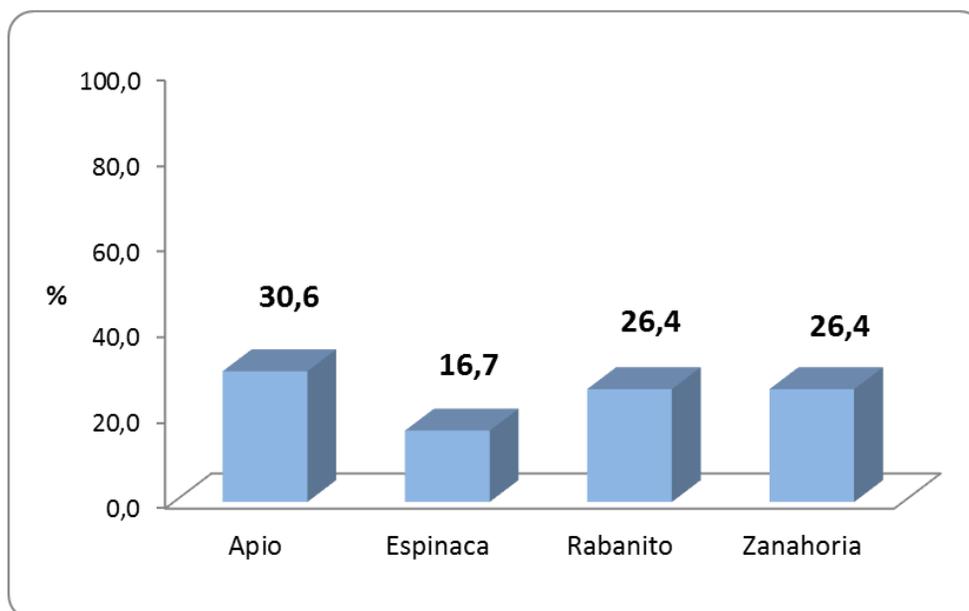


Gráfico N°1. Porcentaje de hortalizas según tipo expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Referente a las verduras que comercializan en la feria sabatina de la Alameda de la República, encontramos que el 30,6% (22 verduras) corresponden a apio, asimismo, el 26,4% (19 verduras) correspondieron al rabanito y zanahoria, y el 16,7% (12 verduras) fueron espinacas.

TABLA N° 2. Características en el Manejo de las verduras expendidas en puestos de venta de la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Características de las verduras	Frecuencia (n=40)	%
Procedencia de las verduras		
Nauyan Rondos	10	25,0
Cayran	4	10,0
Pichui	3	7,5
Rondos	3	7,5
Otro lugar	20	50,0
Transporte y almacenamiento al centro de expendio		
Canastas	1	2,5
Costal	29	72,5
Mantadas	7	17,5
Sacos	3	7,5
Tiempo de exposición en horas en puesto de comercialización		
2 a 5	6	15,0
6 a 8	14	35,0
9 a 11	20	50,0
Verduras identificadas en el puesto por especie		
SI	40	100,0
NO	0	0,0

Fuente: Encuestas

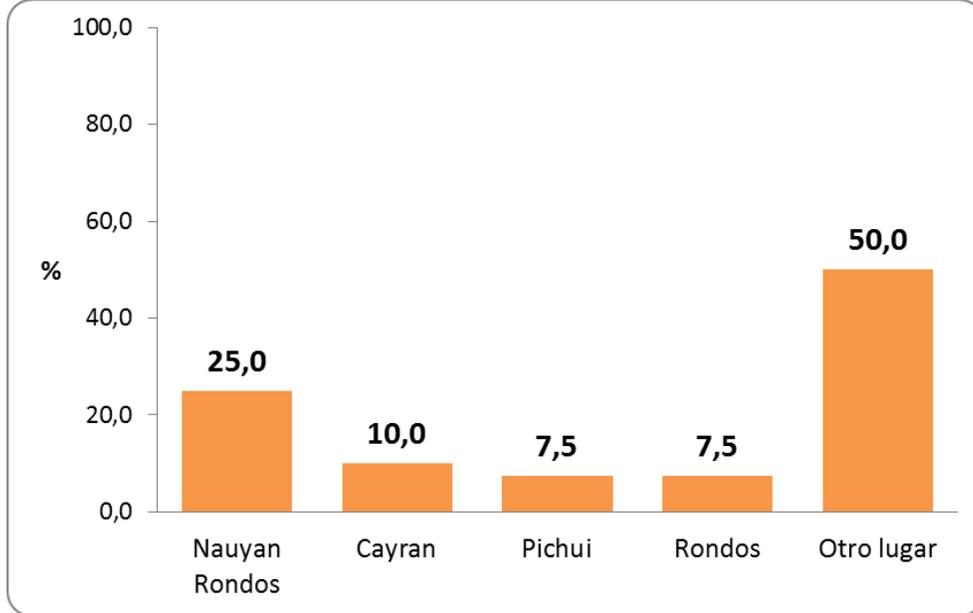


Gráfico N° 2. Porcentaje de puestos de venta de verduras según procedencia. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Respecto a las características en el manejo de las verduras expandidas en los puestos de venta de la feria sabatina de La Alameda de la República, encontramos que el 25,0% (10 puestos) provienen de Nauyan- Rondos, el 72,5% (29 puestos) transportan y almacenan en costales, el 50,0% (20 puestos) tuvieron un tiempo de exposición en puesto de comercialización entre 9 a 11 horas y el 100,0% (40 puestos) identifican por especie.

TABLA N° 3. Buenas prácticas de manipulación de las verduras expendidas en puestos de venta de la feria sabatina de La Alameda de la República Huánuco 2016

Buenas prácticas de manipulación	Frecuencia (n=40)	%
Tipo de exhibición de las verduras en el puesto de expendio		
Directamente al suelo	17	42,5
Mostradores	21	52,5
Recipientes de plásticos	2	5,0
Utilización de agua segura para el lavado de las verduras		
SI	38	95,0
NO	2	5,0
Realiza la desinfección de utensilios, superficies y equipos		
SI	16	40,0
NO	24	60,0
Falta de venta en bolsas plásticas transparentes o blancas de primer uso		
SI	24	60,0
NO	16	40,0

Fuente: Encuestas

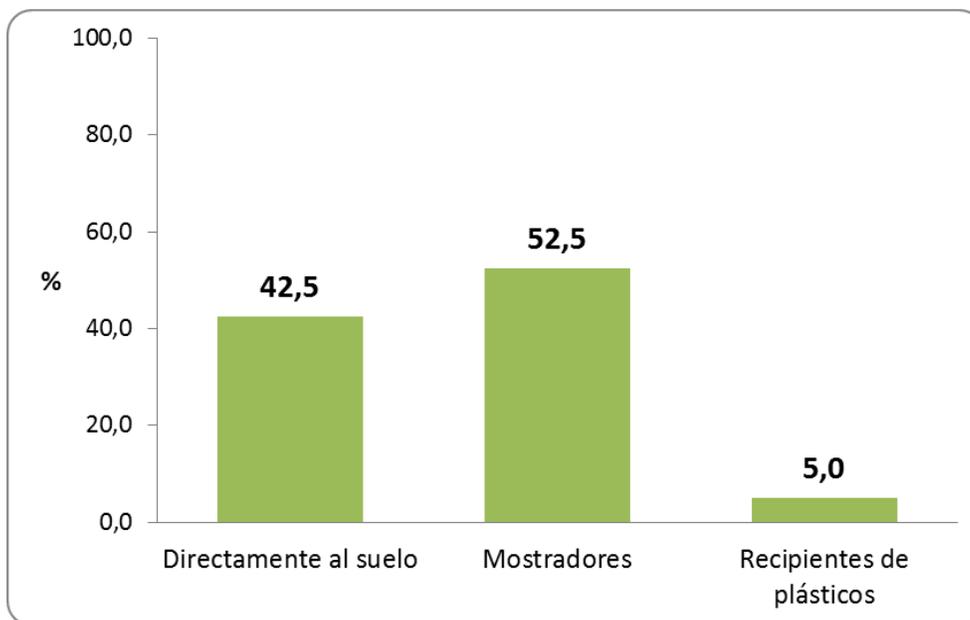


Gráfico N° 3. Porcentaje de puestos de venta de hortalizas según tipo de exhibición de las verduras en el puesto de expendio. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

En relación a las buenas prácticas de manipulación de las verduras expandidas en puestos de venta de la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el 52,5% (21 puestos) exhiben sus verduras en mostradores, el 95,0% (38 puestos) utilizan agua segura para el lavado de las verduras, el 60,0% (24 puestos) no realizan la desinfección de utensilios, superficies y equipos y el 60,0% (24 puestos) no utilizan en sus ventas bolsas plásticas transparentes o blancas de primer uso.

TABLA N° 4. Características del vendedor de las verduras en el puesto de expendio de la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Vendedor de las verduras en el puesto de expendio	Frecuencia (n=40)	%
Conocimiento de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos		
Nada	25	62,5
Poco	15	37,5
Presencia de episodios de enfermedad en los vendedores		
SI	0	0,0
NO	40	100,0
Otra presencia		
Manos limpias	36	90,0
Sin joyas	35	87,5
Uñas cortas	37	92,5
Sin esmalte	37	92,5
Cabellos cortos	34	85,0
Recogidos	38	95,0
Indumentaria inapropiada		
SI	19	47,5
NO	21	52,5
Presencia de niños en el puesto de venta		
SI	20	50,0
NO	20	50,0

Fuente: Encuestas

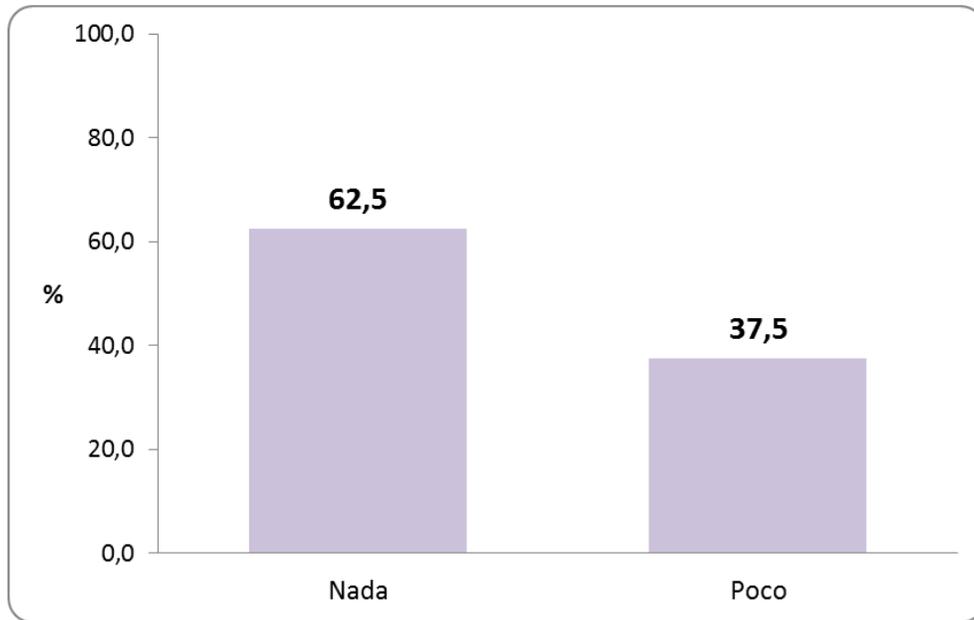


Gráfico N° 4. Porcentaje de puestos de venta de hortalizas según conocimiento de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

En razón a las características del vendedor de las verduras expandidas en puestos de venta de la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el 62,5% (25 puestos) indicaron no conocer sobre las Enfermedades Transmitidas por Alimentos, el 100,0% (40 puestos) no presentaron episodios de enfermedad en los vendedores, el 95,0% (38 puestos) tuvieron presencia de cabellos recogidos, el 47,5% (19 puestos) tuvieron indumentaria inapropiada y el 50,0% (20 puestos) existe presencia de niños.

TABLA N° 5. Características de ambientes y enseres de las verduras expandidas en puestos de venta de la feria sabatina de La Alameda de la República Huánuco 2016

Ambientes y enseres	Frecuencia (n=40)	%
Equipos y utensilios limpios y desinfectados		
SI	18	45,0
NO	22	55,0
Exterior e interior del puesto limpio y ordenado		
SI	36	90,0
NO	4	10,0
Mostrador de exhibición en buen estado y limpio		
SI	36	90,0
NO	4	10,0
Basura y desechos mal dispuestos		
SI	19	47,5
NO	21	52,5
Presencia de insectos u otros vectores		
SI	16	40,0
NO	24	60,0

Fuente: Encuestas

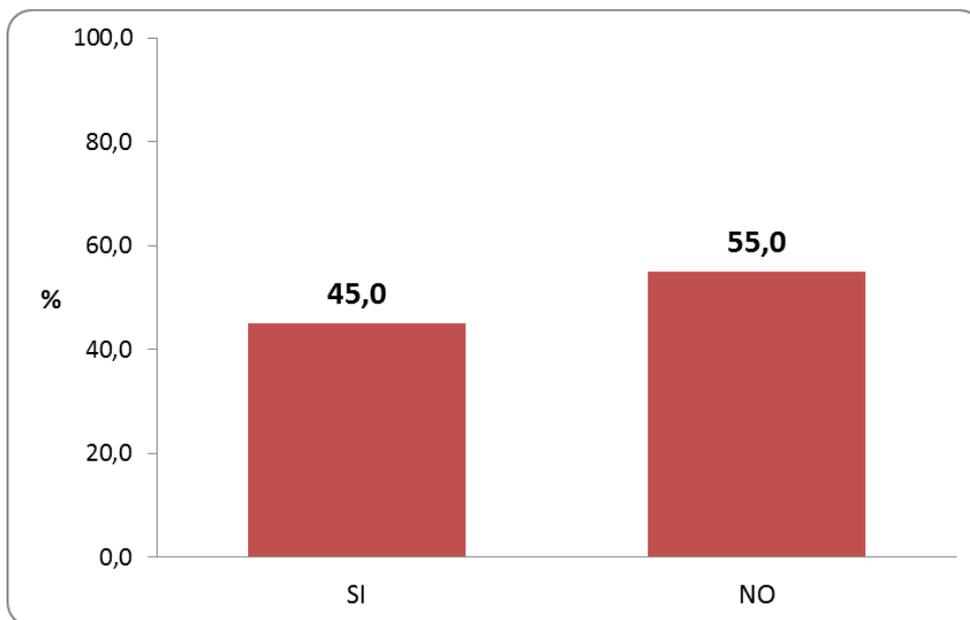


Gráfico N° 5. Porcentaje de puestos de venta de verduras según equipos y utensilios limpios y desinfectados. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Referente a las características de ambientes y enseres de las verduras expandidas en puestos de venta de la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el 55,0% (22 puestos) no utilizan equipos y utensilios limpios y desinfectados, el 90,0% (36 puestos) mantienen exterior e interior del puesto limpio y ordenado y mostrador de exhibición en buen estado y limpio, cada una, el 47,5% (19 puestos) disponen de basura y desechos mal dispuestos y el 40,0% (16 puestos) presentan presencia de insectos u otros vectores.

3.2. PREVALENCIA *E. coli*:

TABLA N° 6. Grado de contaminación por *E. coli* de las verduras expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Grado de contaminación por <i>E. coli</i> de las verduras	Frecuencia	%
Apta	31	43,1
No apta	41	56,9
Total	72	100,0

Fuente: Encuestas

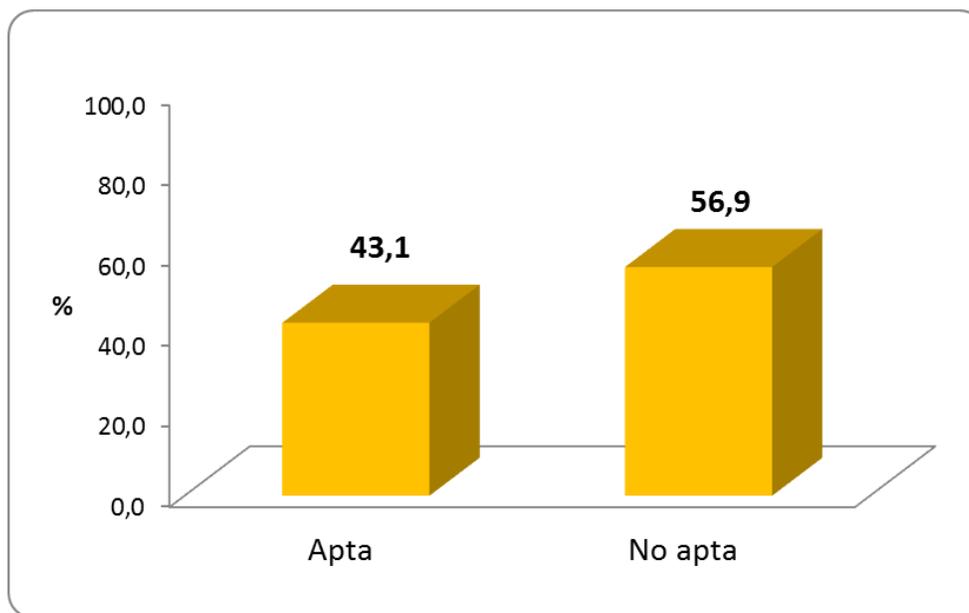


Gráfico N° 6. Porcentaje de verduras según grado de contaminación por *E. coli*. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Con respecto al grado de contaminación por *E. coli* de las verduras expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el 56,9% (41 verduras) presentaron condición de no apta y el 43,1% (31 verduras) mostró la condición de apta.

TABLA N° 7. Grado de contaminación por *E. coli* en apio expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Grado de contaminación por <i>E. coli</i> en apio	Frecuencia	%
Apta	9	40,9
No apta	13	59,1
Total	22	100,0

Fuente: Encuestas

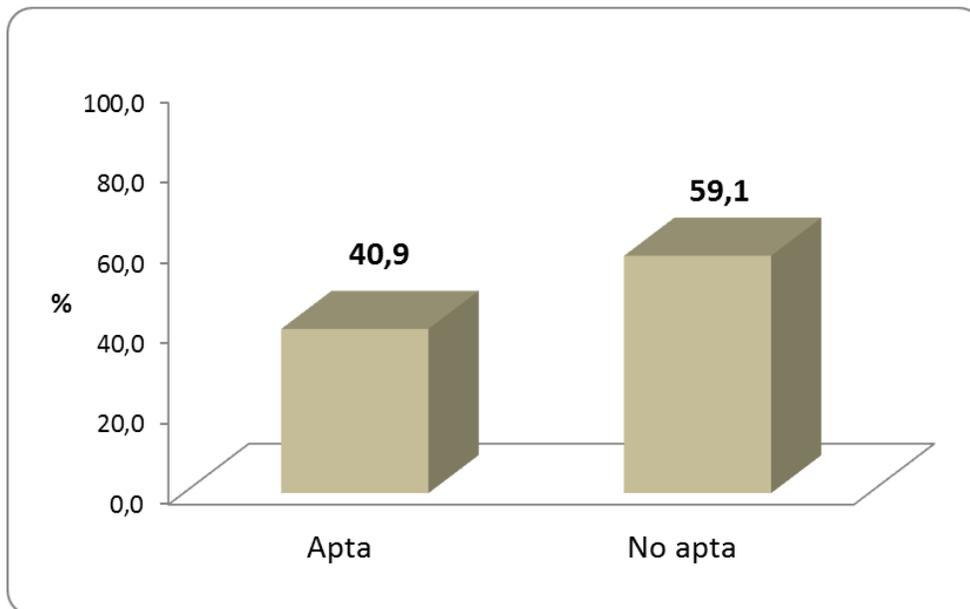


Gráfico N° 7. Porcentaje de apio según grado de contaminación por *E. coli*. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Respecto al grado de contaminación por *E. coli* en apios expendidos en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el 59,1% (13 verduras) presentaron condición de no apta y el 40,9% (9 verduras) mostró la condición de apta.

TABLA N° 8. Grado de contaminación por *E. coli* en espinaca expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Grado de contaminación por <i>E. coli</i> en espinaca	Frecuencia	%
Apta	3	25,0
No apta	9	75,0
Total	12	100,0

Fuente: Encuestas

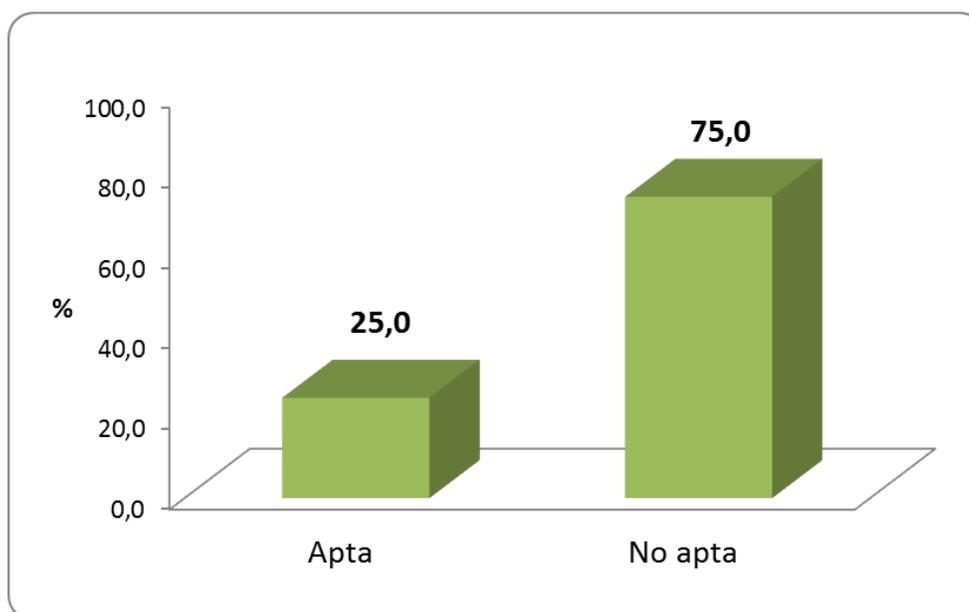


Gráfico N° 8. Porcentaje de espinacas según grado de contaminación por *E. coli*. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

En lo que respecta al grado de contaminación por *E. coli* en espinacas expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el 75,0% (9 verduras) presentaron condición de no apta y el 25,0% (3 verduras) mostró la condición de apta.

TABLA N° 9. Grado de contaminación por *E. coli* en rabanitos expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Grado de contaminación por <i>E. coli</i> en rabanito	Frecuencia	%
Apta	8	42,1
No apta	11	57,9
Total	19	100,0

Fuente: Encuestas

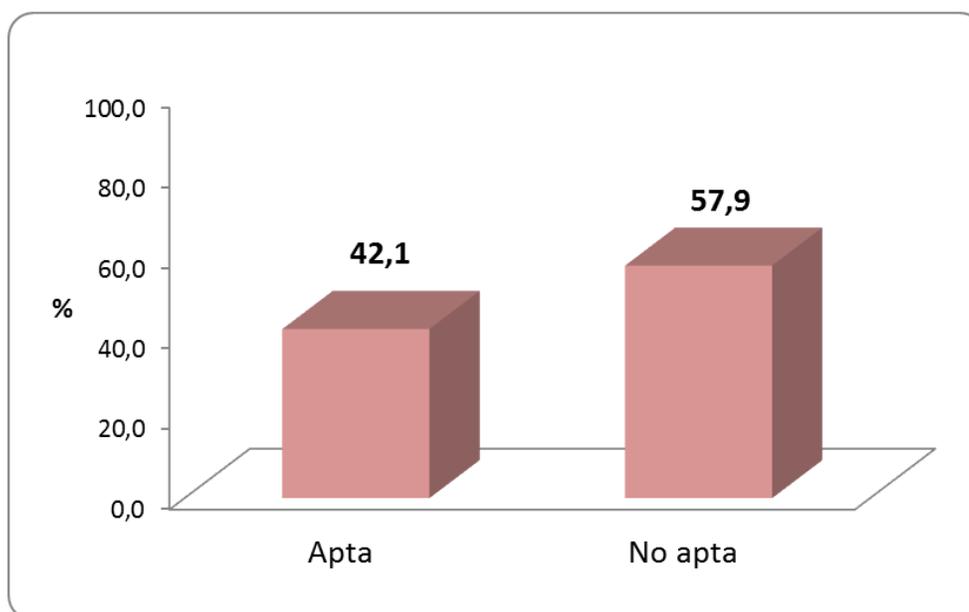


Gráfico N° 9. Porcentaje de rabanitos según grado de contaminación por *E. coli*. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Con referencia al grado de contaminación por *E. coli* en rabanitos expendidos en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el 57,9% (11 verduras) presentaron condición de no apta y el 42,1% (8 verduras) mostró la condición de apta.

TABLA N° 10. Grado de contaminación por *E. coli* en zanahoria expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Grado de contaminación por <i>E. coli</i> en zanahoria	Frecuencia	%
Apta	11	57,9
No apta	8	42,1
Total	19	100,0

Fuente: Encuestas

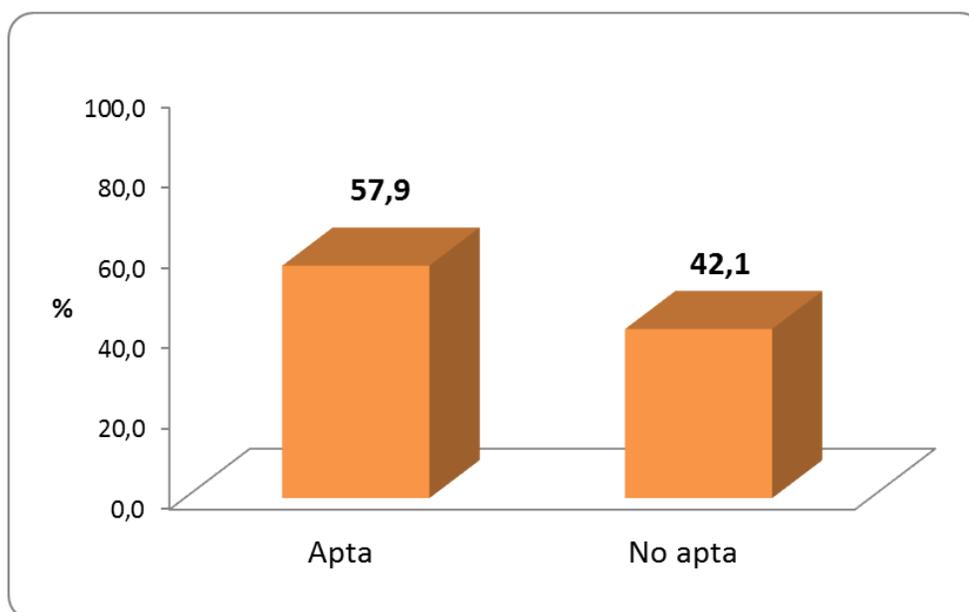


Gráfico N° 10. Porcentaje de zanahorias según grado de contaminación por *E. coli*. Feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Concerniente al grado de contaminación por *E. coli* en zanahoria expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el 57,9% (11 verduras) presentaron condición de no apta y el 42,1% (8 verduras) mostró la condición de apta.

3.3. ANALISIS INFERENCIAL

TABLA N° 11. Relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en apio expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Factores asociados	Alto grado de contaminación por <i>E. coli</i>				Total (n=22)		Prueba Chi cuadrado	Significancia
	SI		NO		N°	%		
	N°	%	N°	%				
Exhibición directamente al suelo								
SI	7	31,8	1	4,5	8	36,4	4,20	0,040
NO	6	27,3	8	36,4	14	63,6		
Falta de venta en bolsas de plástico de primer uso								
SI	4	18,2	2	9,1	6	27,3	0,20	0,658
NO	9	40,9	7	31,8	16	72,7		
Falta de conocimiento de las ETAS								
SI	9	40,9	1	4,5	10	45,5	7,25	0,007
NO	4	18,2	8	36,4	12	54,5		
Indumentaria inapropiada								
SI	10	45,5	1	4,5	11	50,0	9,21	0,002
NO	3	13,6	8	36,4	11	50,0		
Presencia de niños en el puesto de venta								
SI	7	31,8	1	4,5	8	36,4	4,20	0,040
NO	6	27,3	8	36,4	14	63,6		
Basura y desechos mal dispuestos								
SI	7	31,8	1	4,5	8	36,4	4,20	0,040
NO	6	27,3	8	36,4	14	63,6		
Presencia de insectos u otros vectores								
SI	9	40,9	2	9,1	11	50,0	4,70	0,030
NO	4	18,2	7	31,8	11	50,0		

Fuente: Encuestas

En cuanto a la relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en apios expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el alto grado de contaminación por *E. coli* se relacionan significativamente con los factores de exhibición directamente al suelo ($p \leq 0,040$); falta de conocimiento de las ETAS ($p \leq 0,007$); indumentaria inapropiada ($p \leq 0,002$); presencia de niños en el puesto de venta ($p \leq 0,040$); basura y desechos mal dispuestos ($p \leq 0,040$) y presencia de insectos u otros vectores ($p \leq 0,030$).

TABLA N° 12. Relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en espinaca expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Factores asociados	Alto grado de contaminación por <i>E. coli</i>				Total (n=12)		Prueba Chi cuadrado	Significancia
	SI		NO		N°	%		
	N°	%	N°	%				
Exhibición directamente al suelo								
SI	8	66,7	1	8,3	9	75,0	3,70	0,054
NO	1	8,3	2	16,7	3	25,0		
Falta de venta en bolsas de plástico de primer uso								
SI	7	58,3	0	0,0	7	58,3	5,60	0,018
NO	2	16,7	3	25,0	5	41,7		
Falta de conocimiento de las ETAS								
SI	6	50,0	0	0,0	6	50,0	4,00	0,046
NO	3	25,0	3	25,0	6	50,0		
Indumentaria inapropiada								
SI	8	66,7	0	0,0	8	66,7	8,00	0,005
NO	1	8,3	3	25,0	4	33,3		
Presencia de niños en el puesto de venta								
SI	8	66,7	1	8,3	9	75,0	3,70	0,054
NO	1	8,3	2	16,7	3	25,0		
Basura y desechos mal dispuestos								
SI	8	66,7	0	0,0	8	66,7	8,00	0,005
NO	1	8,3	3	25,0	4	33,3		
Presencia de insectos u otros vectores								
SI	7	58,3	0	0,0	7	58,3	5,60	0,018
NO	2	16,7	3	25,0	5	41,7		

Fuente: Encuestas

Respecto a la relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en espinacas expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el alto grado de contaminación por *E. coli* se relacionan significativamente con los factores de exhibición directamente al suelo ($p \leq 0,054$); falta de venta en bolsas de plástico de primer uso ($p \leq 0,018$); falta de conocimiento de las ETAS ($p \leq 0,046$); indumentaria inapropiada ($p \leq 0,005$); presencia de niños en el puesto de venta ($p \leq 0,054$); basura y desechos mal dispuestos ($p \leq 0,005$) y presencia de insectos u otros vectores ($p \leq 0,018$).

TABLA N° 13. Relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en rabanitos expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Factores asociados	Alto grado de contaminación por <i>E. coli</i>				Total (n=19)		Prueba Chi cuadrado	Significancia
	SI		NO		N°	%		
	N°	%	N°	%				
Exhibición directamente al suelo								
SI	8	42,1	1	5,3	9	47,4	6,74	0,009
NO	3	15,8	7	36,8	10	52,6		
Falta de venta en bolsas de plástico de primer uso								
SI	5	26,3	2	10,5	7	36,8	0,83	0,361
NO	6	31,6	6	31,6	12	63,2		
Falta de conocimiento de las ETAS								
SI	8	42,1	2	10,5	10	52,6	4,23	0,040
NO	3	15,8	6	31,6	9	47,4		
Indumentaria inapropiada								
SI	3	15,8	2	10,5	5	26,3	0,01	0,912
NO	8	42,1	6	31,6	14	73,7		
Presencia de niños en el puesto de venta								
SI	9	47,4	1	5,3	10	52,6	8,93	0,003
NO	2	10,5	7	36,8	9	47,4		
Basura y desechos mal dispuestos								
SI	6	31,6	1	5,3	7	36,8	3,52	0,061
NO	5	26,3	7	36,8	12	63,2		
Presencia de insectos u otros vectores								
SI	7	36,8	1	5,3	8	42,1	4,97	0,026
NO	4	21,1	7	36,8	11	57,9		

Fuente: Encuestas

Con respecto a la relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en rabanitos expendidas en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el alto grado de contaminación por *E. coli* se relacionan significativamente con los factores de exhibición directamente al suelo ($p \leq 0,009$); falta de conocimiento de las ETAS ($p \leq 0,040$); presencia de niños en el puesto de venta ($p \leq 0,003$) y presencia de insectos u otros vectores ($p \leq 0,026$).

TABLA N° 14. Relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en zanahoria expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República – Huánuco 2016

Factores asociados	Alto grado de contaminación por <i>E.coli</i>				Total (n=19)		Prueba Chi cuadrado	Significancia
	SI		NO		N°	%		
	N°	%	N°	%				
Exhibición directamente al suelo								
SI	3	15,8	2	10,5	5	26,3	0,89	0,345
NO	5	26,3	9	47,4	14	73,7		
Falta de venta en bolsas de plástico de primer uso								
SI	5	26,3	2	10,5	7	36,8	3,91	0,048
NO	3	15,8	9	47,4	12	63,2		
Falta de conocimiento de las ETAS								
SI	6	31,6	1	5,3	7	36,8	8,65	0,003
NO	2	10,5	10	52,6	12	63,2		
Indumentaria inapropiada								
SI	6	31,6	3	15,8	9	47,4	4,23	0,040
NO	2	10,5	8	42,1	10	52,6		
Presencia de niños en el puesto de venta								
SI	3	15,8	3	15,8	6	31,6	0,22	0,636
NO	5	26,3	8	42,1	13	68,4		
Basura y desechos mal dispuestos								
SI	4	21,1	3	15,8	7	36,8	1,03	0,311
NO	4	21,1	8	42,1	12	63,2		
Presencia de insectos u otros vectores								
SI	6	31,6	3	15,8	9	47,4	4,23	0,040
NO	2	10,5	8	42,1	10	52,6		

Fuente: Encuestas

Y, en cuanto a la relación entre los factores asociados y el grado de contaminación por *E. coli* en zanahorias expandidas en la feria sabatina de La Alameda de la República, se encontró que el alto grado de contaminación por *E. coli* se relacionan significativamente con los factores de falta de venta en bolsas de plástico de primer uso ($p \leq 0,048$); falta de conocimiento de las ETAS ($p \leq 0,003$); indumentaria inapropiada ($p \leq 0,040$) y presencia de insectos u otros vectores ($p \leq 0,040$).

IV. DISCUSIÓN

En los últimos años ha aumentado el interés por el análisis de los alimentos como posibles vehículos de transmisión de agentes patógenos. La bacteria *Escherichia coli* 0157:H7 es de especial importancia ya que este serotipo es el que se encuentra asociado a brotes alimentarios (**Reuben y Treminio, 2002**)

En el presente estudio podemos observar que el 56.9% de las hortalizas muestreadas y procesadas en el laboratorio poseen la condición de no ser aptas (contaminadas) para el consumo humano, dado que estos superan los valores permitidos por norma nacional (**Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA**) , sobre este aspecto **Escobedo y Martel**, en el año 2014 estimaron que el 34.5% tuvieron la condición de no ser aptas, datos recolectados en 84 muestras de hortalizas expandidas en mercados de la ciudad de Huánuco.

Respecto a la contaminación de verduras en el presente trabajo realizado en la Feria Sabatina de la Alameda de la República – Huánuco 2016, determinamos que la espinaca (12/40) estuvieron contaminadas en un 75% mostrando el mayor grado de contaminación, seguido del apio (22/40) con una contaminación de 59.1%, rabanito (19/40) que representa el 57.9% y zanahoria (19/40) que representa el 42.1% de contaminación, realizando la comparación con el estudio realizado por **Escobedo y Martel, 2014**, en la ciudad de Huánuco quienes reportaron un nivel de contaminación por coliformes fecales de 34.5%, para el cebollino chino (54.5%) y el culantro (33.3%) quienes fueron las hortalizas más contaminadas seguido del perejil (25%)y rabanito(23.8%) respectivamente. Asimismo;

Gonzales en el año 2015, determinó que la prevalencia de *E.coli* fue 37.5% manifestando que el perejil y la lechuga son las hortalizas más contaminadas en los mercados de Huánuco seguidas de la col y culantro respectivamente.

Al respecto a **Melvin C y col. (Costa Rica-1996)**, evidenciaron una prevalencia del 42% de *E. coli* en muestras de lechuga y culantro. Al respecto **Rivera J. y col. (Cajamarca-2008)**, encontraron una prevalencia de 24% de *E. coli* del total de muestras analizadas, la mayor frecuencia se halló sobre el perejil (47.1%) y la lechuga (29.4%). Así mismo **Marybell V; col. (Mexico- 2004)**, determinaron la presencia y variación mensual de bacterias de coliformes fecales en hortalizas y establecieron la época del año en el que la contaminación supera el valor permitido; observaron una disminución de estos microorganismos de octubre a diciembre; para que posteriormente de enero el número de coliformes comienza nuevamente a aumentar hasta marzo, mes donde el valor es similar al determinado en octubre y concluyeron que era debido a la estación lluviosa que favorecían las condiciones para el establecimiento de la *E. coli*.

A diferencia de **Puig P, col;(Habana-2014)**, determinaron la presencia de *E.coli* en las hortalizas donde determinaron que el 18% tuvieron una calidad microbiológica no aceptable, concluyendo que la lechuga, el berro, la espinaca y la col fueron las hortalizas más contaminadas.

En cuanto a la exhibición de las verduras directamente al suelo; falta de venta en bolsas de plástico de primer uso; falta de conocimiento de las ETAS; indumentaria inapropiada; presencia de niños en el puesto de venta; basura y desechos mal dispuestos y presencia de

insectos u otros vectores; fueron los factores que más se evidenciaron, encontrándose asociación estadística entre estos y la contaminación de las verduras respectivamente.

La importancia en el incremento en la carga bacteriológica por factores ajenos a la producción y la irrigación, también ha sido demostrada por otros estudios, en los que se ha determinado mayores niveles de coliformes fecales en los productos que se encuentran en venta comparado con los que se analizaron directamente de las áreas de cultivo, demostrando así la importancia de la contaminación poscultivo. **(Puig P, col)**

Es necesario tener presente que los alimentos son sensibles a la contaminación y por lo tanto se debe de tener buenos hábitos higiénicos del personal que los manipula, se ha descrito que los vegetales de superficies amplias y rugosas, como los de hojas y las plantas rastreras, son los que están más expuestos a la contaminación, según un estudio realizado por Puig P, col en la ciudad de la Habana en el 2014.

La salud del personal que labora debe ser una medida de control obligatoria al menos una vez al año para asegurarse de no contraer ningún tipo de enfermedad, Los utensilios y equipos de trabajo deben de estar limpios y desinfectados, recoger los desechos y colocarlos en recipientes o bolsas plásticas para facilitar el traslado de la basura. **(Jumbo y col, 2013)**

Es necesario mencionar que las verduras frescas pueden resultar contaminadas por *E.coli* por medio de las heces de animales y seres humanos, que pueden ingresar a los agroecosistemas a través del estiércol inadecuadamente preparado, el uso de aguas grises y residuales no tratadas para el riego, la utilización de semillas contaminadas ,plagas de insectos y animales silvestres y los nematodos.

Los productos frescos contaminados que se consumen crudos han pasado a ser una fuente emergente de infección humana. La *E. coli* puede sobrevivir en suelos contaminados hasta por 20 meses. Además, puede sobrevivir durante largos períodos en las hojas y raíces de los cultivos. Las hojas más tiernas suelen ofrecer un hábitat mejor que las más maduras y las hojas con mayores niveles de nitrógeno o las hojas y los frutos deterioradas aceleran la multiplicación de la *E. coli* y prolongan su supervivencia. **(FAO – División de Producción y Sanidad Animal)**

V. CONCLUSIONES

- Se determina que el grado de contaminación por *E. coli* en las verduras son: Aptas 43,1%(31/72) y No apta 56,9 %(41/72), teniendo la espinaca el mayor grado de contaminación (75%), seguido del apio (59.1%), rabanito (57.9%) y zanahoria (42.1%),
- La presencia de *E.coli* en las verduras estudiadas, están asociadas principalmente al expendio de las verduras en el suelo; falta de venta en bolsas de plástico de primer uso; falta de conocimiento de las ETAS; indumentaria inapropiada; presencia de niños en el puesto de venta; basura y desechos mal dispuestos y presencia de insectos u otros vectores.
- El conocimiento de los factores asociados al grado de contaminación por *E. coli*, en las verduras expandidas son determinantes: a) Para la supervivencia y multiplicación de los agentes microbianos; b) Para el riesgo que representan las enfermedades de transmisión alimentaria en los sistemas de la salubridad, así como en la repercusión de la producción y productividad.

VI. RECOMENDACIONES

- Instituciones como Red de Salud Huánuco, DIRESA, UNHEVAL(Área de proyección social) deben realizar continuos censos sobre la procedencia de las verduras para determinar los posibles riesgos de contaminación y crear un programa de apoyo con personal capacitado para asegurar la inocuidad del producto desde las zonas de producción hasta las zonas de comercialización como es el mercado
- Capacitar a los vendedores con el propósito de que se informen y que así se pueda disminuir los factores asociados a la contaminación por *E coli*, teniendo en cuenta que los beneficiarios directos seria toda la población huanuqueña que ya al tener un conocimiento de la realidad se podrán diseñar estrategias para la corrección de las fallas identificadas, consiguiendo que los productos se manipulen con las debidas normas de higiene, disminuyendo así el riesgo de adquirir enfermedades transmitidas por alimentos (ETAs).
- Consumir verduras frescas, sanas y sobre todo realizar un lavado minucioso con agua para retirar impurezas y luego dejar reposar con desinfectantes clorados para poder eliminar los agentes causantes de muchas enfermedades.

- Se recomienda reducir al mínimo el riesgo de contaminación microbiológica en los vegetales, para lo cual se deben controlar en lo posible las fuentes de contaminación; los agricultores deben estar alertas para detectar la posible contaminación fecal que pueda introducirse durante el cultivo o la manipulación de las hortalizas.
- Realizar nuevos estudios sobre la contaminación por *E .coli* en las verduras en relación a que parte del vegetal se encuentra expuesta a la contaminación así como también buscar las asociaciones entre otros posibles factores.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ALBORNOZ ROMERO, Franklin Juan, 2004. **“Prevalencia de Criptosporidiosis en Canis Familiares de Huánuco”**. [Tesis para optar el título de Licenciado en Medicina Veterinaria y Zootecnia]. Huánuco: Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco.
2. BEUCHAT,LR,1996.**“Pathogenic microorganisms associated with fresh produce”**J Food Prot.1996; University of Georgia, Griffin, Georgia, USA; 204-16.
3. BIER, JW, 1991. **“Isolation of parasites on fruits and vegetables”**. Southeast Asian J Trop Med Public Health. Division of Microbiology, Food and Drug Administration, Washington, DC 20204, USA; 122: 114-145.
4. BOOK · JANUARY. 2012 **“Riesgos Microbianos en la Producción de Alimentos Frescos en áreas Urbanas y Periurbanas de América Latina”**
<https://www.researchgate.net/publication/233895830>
5. CALVO Melvin; CARAZO, Melissa; ARIAS María Laura,; CHÁVEZ Carolina; MONGE Rafael; CHINCHILLA Misael. 2003. **“Prevalencia de *Cyclospora sp.* *Cryptosporidium sp.*, *microsporidos* y determinación de coliformes fecales en frutas y vegetales frescos de consumo crudo”**. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud; Costa Rica, 20-28 págs.
En:http://www2.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000400009&lng=es&nrm=iso
6. CORALIA DE LOS ANGELES GONZÁLEZ. 2006. **“Rastreabilidad de Hortalizas para Determinar su Inocuidad Biológica”** (Tesis del Programa de Posgrado en Agronomía Tropical Sostenible). Universidad de El Salvador Facultad de Ciencias Agronómicas.
7. COHEN, J.E. 1995. **“How many people can the earth support”**. Parasitología; 14(6):113.
En:<http://www.nescb.org/epublications/summer2002/bookreview2.html>
8. ESCOBEDO BAILÓN, C. y MARTEL TOLENTINO W, 2014. **“Contaminación fecal en Hortalizas expendidas en los Mercados de Huánuco en relación con el riego con aguas residuales no tratadas”**. Huánuco.

9. FAO – División de Producción y Sanidad Animal - **EMPRES Boletín de enfermedades transfronterizas de los animales**. 20-26 págs.
10. FERNÁNDEZ, M. 1993. “**Calidad sanitaria de aguas utilizadas en la irrigación de hortalizas de la provincia de Cartago-Costa Rica**”. INCIENSA, San José-Costa Rica.; 60p.
11. FORSYTHE, S.J., HAYES, P.R. 2007. “**Higiene de los alimentos, microbiología y HACCP**”. 2da. ed. España: Editorial Acribia;
12. Food and Drug Administration (FDA). 2002.”**Bacteriological analytical manual online**” [página de internet]. Maryland: FDA”. [Fecha de acceso: julio 2008] Disponible en: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>
13. VÁSQUEZ DE PLATA Gloria. Salud UIS 2003 “**La Contaminación de los Alimentos, un Problema por Resolver**”. 35:48-57 págs.
14. JUMBO ARCOS, Alexandra Jeanette. 2013 “**Factores de Riesgo Asociados a la Aparición de Enfermedades Transmitidas por los Alimentos que se Expenden en los bares escolares del área de salud 2 de Ambato**”. [Tesis para optar el título en Medicina Veterinaria y Zootecnia]. Universidad Técnica de Ambato Facultad Ciencias de la Salud Carrera de Medicina Ambato – Ecuador.
15. LÓPEZ LV, ROMERO J, DUARTE F. 2003. “**Calidad microbiológica y efecto del lavado y desinfección en vegetales pretrozados expendidos en Chile**”. Arch Latinoam Nutr., 53(4): 383-88.
16. MARYBELL VEGA, MAURO JIMÉNEZ, ROSA SALGADO Y GABRIEL PINEDA. 2003 - 2004 “**Determinación de bacterias de origen fecal en hortalizas cultivadas en Xochimilco de octubre de 2003 a marzo de 2004**” (Investigación Universitaria Multidisciplinaria - Año 4, N°4, diciembre2005) Universidad Simón Bolívar, México, D. F.
17. MARTEL TOLENTINO Wilder, ABANTO José Luis, 2013. “**Prevalencia y factores de riesgo asociados a la contaminación por coliformes fecales y cryptosporidium sp. en hortalizas expendidas en principales mercados de Huánuco**”. Universidad Nacional Hermilio Valdizán . Huánuco.
18. MINS/DIGESA.M.D.1 “**Norma sanitaria que establece los niveles y criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas para el consumo humano. Perú**”. Resolución Ministerial N°591-2008/MINSA).

19. OMS. Organización Mundial de la Salud .2012.**Inocuidad de los alimentos y la salud**
20. PAJARES C. 2004. **“Impacto de la actividad humana y agropecuaria en la calidad sanitaria del agua del río Porcón”** (Cajamarca). [Tesis de Maestría]. Cajamarca: Escuela de Post Grado, Universidad Nacional de Cajamarca.
21. PUIG PEÑA, Yamila; LEYVA CASTILLO, Virginia; RODRÍGUEZ SUÁREZ, Armando; CARRERA VARA, José; MOLEJÓN, Pedro L; PÉREZ MUÑOZ, Yoldrey; DUEÑAS MOREIRA, Odeite. enero-febrero, 2014 **“Calidad microbiológica de las hortalizas y factores asociados a la contaminación en áreas de cultivo en La Habana”** Revista Habanera de Ciencias Médicas, vol. 13, núm. 1, Universidad de Ciencias Médicas de La Habana – Cuba. 111-119 pág.
En: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=180431104013>
22. REUBEN, A; TREMINIO, H; ARIAS, M.L; CHAVES, C. 2002. **“Presencia de *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella spp.* en alimentos de origen animal en Costa Rica”**. Rev. de la Sociedad Latinoamericana de Nutrición; 58-61.
23. RIVERA M, RODRÍGUEZ C, LÓPEZ J. 2009. **“Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca, Perú”**. Rev Perú Med Exp Salud Publica.; 45-48 págs.
24. RODRÍGUEZ-ANGELES G. **“Principales características y diagnóstico de los grupos patógenos de *Escherichia coli*.”** Salud Publica Mex 2002;44:464-475.pags
En: <http://www.insp.mx/salud/index.html>
25. RUBEGLIO E, TESONE S. 2007. **“*Escherichia coli* O157 H7: presencia en alimentos no cárnicos”**. Argentina; 193-194 pags.
26. STEINMETZ Y J. D. POTTER (1991): **«Vegetables, fruit and cancer»**, en *I. Epidemiology. Cancer Cause Control* 2:325–357.pags
27. VEGA M, JIMÉNEZ M, SALGADO R, PINEDA G. 2004. **“Determinación de bacterias de origen fecal en hortalizas cultivadas en Xochimilco de octubre de 2003 a marzo de 2004”**. Universidad Simón Bolívar. México D.F. Invest 21-25 págs.

ANEXOS

ANEXO 1

N° encuesta:

Fecha: / /

ENCUESTAS

Nombre de la feria: _____ N° Puesto: _____

Verduras que comercializa:

Apio Espinaca Rabanito Zanahoria Otros

1. PARA EL CASO DE LAS VERDURAS

a) Procedencia de las verduras: _____

b) Transporte y almacenamiento de las verduras al centro de expendio:

c) Tiempo de exposición de las verduras en el puesto de comercialización

d) Verduras identificadas en el puesto por especie

2. PARA EL CASO DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN

a) Tipo de exhibición de las verduras en el puesto de expendio

Directamente al suelo Mostradores recipientes de plásticos

b) ¿Utiliza agua segura para el lavado de las verduras?

SI NO

c) ¿Realiza la desinfección de utensilios, superficies y equipos?

SI NO

d) Venta de las verduras en bolsas plásticas transparentes o blancas de primer uso

SI NO OTRAS _____

3. CON RESPECTO AL VENDEDOR DE LAS VERDURAS EN EL PUESTO DE EXPENDIO

a) ¿Tiene conocimiento de las Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs)?

NADA POCO CONSIDERABLE

b) Presencia de episodios de enfermedad en los vendedores

SI NO

c) Presencia de:

Manos limpias sin joyas uñas cortas

Sin esmalte Cabellos cortos recogidos

d) Indumentaria apropiada

Apropiado No apropiado

e) Presencia de niños en el puesto de venta

SI NO

4. CON RESPECTO A LOS AMBIENTES Y ENSERES:

a) Equipos y utensilios limpios y desinfectados

SI NO

b) Exterior e interior del puesto limpio y ordenado

SI NO

c) Mostrador de exhibición en buen estado y limpio

SI NO

d) Basura y desechos bien dispuestos

SI NO

e) Presencia de insectos u otros vectores

SI NO

ANEXO N° 02

FICHA PARA PROCESAMIENTO DE DATOS

N° encuesta:

Fecha: / /

FICHA DE LABORATORIO

FORMATO DE EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LAS VERDURAS

TÍTULO DE LA INVESTIGACIÓN: FACTORES ASOCIADOS Y GRADO DE CONTAMINACIÓN POR *E. coli* EN VERDURAS EXPENDIDAS EN LA FERIA SABATINA DE LA ALAMEDA DE LA REPÚBLICA HUÁNUCO-2016

INSTRUCCIONES. Sírvase registrar, la información relacionada a la contaminación bacteriológica de las verduras según corresponda.

Gracias.

I. INFORMACIÓN GENERAL:

1. Nombre de la Feria: _____

2. Verdura:

- Apio ()
- Espinaca ()
- Rabanito ()
- Zanahoria ()

3. Parte analizada:

- Hojas ()
- Hojas y tallo ()
- Raíz ()

II. MICROORGANISMOS PATÓGENOS PRESENTES EN LAS VERDURAS.

2.1. COLIFORMES FECALES:

COLIFORMES	Unidades Formadoras de Colonias (UFC/ml.)
<i>E. coli</i>	

ANEXO 03

**EVIDENCIA FOTOGRAFICA DE LAS TOMAS DE MUESTRAS DE LAS
VERDURAS EN LA ALAMEDA DE LA REPUBLICA DE HUÁNUCO-2016**



Toma de muestra de Apio

Toma de muestra de Espinacas



Toma de muestra de Rabanitos

Toma de muestra de Zanahorias



Toma de muestras de Zanahorias que fueron depositadas en bolsas de plástico estériles y transportadas al laboratorio en caja de tecnopor



Exhibición de las verduras en el puesto de expendio en mostradores



Exhibición de las verduras sobre costales o mantas, se puede observar que las hojas de apio se encuentran en contacto con el suelo



No cuentan con indumentaria apropiada



Presencia de niños en el puesto de venta



Exteriores e interior del puesto con desechos y basuras en el área de venta



Realizando las encuestas a los vendedores de verduras de la feria sabatina



Entrega de trípticos sobre enfermedades que pueden transmitir los alimentos contaminados



Brindando información a través de imágenes diseñadas en los trípticos

NOTA BIOGRÁFICA



LUGAR Y FECHA DE NACIMIENTO

- Distrito de Luyando, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco – Perú
- 18 de Marzo de 1987.

CENTRO EDUCATIVO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

- I.E. 32508 Colegio Nacional “Víctor Reyes Roca” – Naranjillo

CENTRO EDUCATIVO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA

- Colegio Nacional “Gómez Arias Dávila” – Tingo María.

ESTUDIOS SUPERIORES

- Universidad Nacional “Hermilio Valdizán”
- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
- Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN - HUÁNUCO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco, Cayhuayna - Distrito de Pillco Marca, al^{9^{no}} día del mes de^{enero} del 2017, siendo las^{11:00 a.m.} horas, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos se reunieron en el Auditorio de la Facultad, los Miembros integrantes del Jurado examinador para proceder a la Evaluación de Sustentación de la Tesis Titulada: "**FACTORES ASOCIADOS Y GRADO DE CONTAMINACIÓN POR E.coli EN VERDURAS EXPEDIDAS EN LA FERIA SABATINA DE LA ALAMEDA DE LA REPÚBLICAS HUANUCO - 2016**", de la Bachiller Jenny Betsabé GALIANO CONDEZO para OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO, estando integrado por los siguientes miembros:

- Mg. Magno Góngora Chávez PRESIDENTE
- Mg. Ernestina Ariza Avila SECRETARIO
- Mg. Américo Díaz García VOCAL

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue^{aprobado}....., con la nota de^{dieciseis}..... (16), con el calificativo de:.....^{bueno}.....

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas^{12:00 m}....., en fe de la cual firmamos.


.....
Mg. Magno Góngora Chávez
PRESIDENTE


.....
Mg. Ernestina Ariza Avila
SECRETARIO


.....
Mg. Américo Díaz García
VOCAL