

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN**  
**Facultad medicina veterinaria y zootecnia**

**E.A.P MEDICINA VETERINARIA**



**TESIS**

---

**PREVALENCIA DE *ESCHERICHIA COLI* EN HORTALIZAS  
COMERCIALIZADAS EN LOS MERCADOS DE HUANUCO Y  
PAUCARBAMBA EN RELACION A LAS MALAS PRÁCTICAS DE  
MANIPULACION**

---

**TESISTA:**

Rocío GONZÁLES PAREDES

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO**

**HUANUCO – PERU**

**2016**

## **DEDICATORIA:**

A nuestro padre celestial primero por darme la vida, que gracias a ella puedo realizar mis sueños y seguir en pie, a mis padres, amigos que están a mi lado siempre.

## AGRADECIMIENTO

- Agradezco a mi padre celestial por haberme dado el soplo de vida y permitirme estar en este mundo que gracias a él puede estar en pie y estar cumpliendo unos de mis sueños.
- Agradecer infinitamente a mis papas en especial a mi madre Azucena paredes Labajos que con su ayuda pude culminar mis estudios universitarios y también realizar este sueño de titularme como médico veterinario que con su esfuerzo, consejos me inculcaron a no rendirme jamás y seguir perseverando hasta conseguirlo.
- A mi familia en conjunto hermanos y a la más linda abuelita que tengo aun que me cuidaste y enseñaste muchas cosas que me sirven como persona, los valores inculcados por tu persona hacia mí.
- A mis amigos más cercanos y a dos personas en especial que me han brindado su apoyo moral que quiero mucho para ustedes mis agradecimientos infinitos.

# PREVALENCIA DE *Escherichia Coli* EN HORTALIZAS COMERCIALIZADAS EN LOS MERCADOS DE HUÁNUCO Y PAUCARBAMBA EN RELACIÓN A LAS MALAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN

Rocío GONZÁLES PAREDES

## RESÚMEN

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo: Determinar la prevalencia de *Escherichia coli* en las hortalizas comercializadas en los mercados de Huánuco y Paucarbamba en relación a las malas prácticas de manipulación. El método que se utilizó fue un estudio de corte transversal, con 20 vendedores y 80 muestras de hortalizas pertenecientes a los mercados nuevo, viejo y Paucarbamba de la ciudad de Huánuco durante el periodo del 2015. Los datos se obtuvieron mediante exámenes de laboratorio y el registro de vigilancia sanitaria. La determinación de *E. Coli* fue hecha por el método de filtros de membrana. Se realizó un análisis bivariado mediante la prueba Chi-cuadrada. Los resultados obtenidos fueron: la prevalencia de *E. Coli* fue del 37,5% (30/80). La lechuga mostró mayor prevalencia de contaminación, seguido del perejil, col y culantro. Se encontraron asociaciones estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre el factor de mala práctica de manipulación y la prevalencia de *Escherichia Coli*, se llegó a las siguiente Conclusión: La prevalencia de *E. Coli* fue alta y se encuentra relacionada con las malas prácticas de manipulación.

**Palabras claves:** *E. Coli*, contaminación, mercados, hortalizas.

**PREVALENCE OF *Escherichia coli* IN VEGETABLES MARKETED IN THE  
MARKETS OF HUÁNUCO AND PAUCARBAMBA IN RELATIOHIP TO THE  
BAD PRACTICES OF HANDLING**

Rocío GONZALES PAREDES

**ABSTRACT**

This research work had as objective: to determine the prevalence of *Escherichia coli* in vegetales marketed in Huánuco and Paucarbamba markets in relation to the bad practices of handling. Thee method used was a study of cross section, with 20 vendors and 80 samples of vegetables belonging to the new, old markets and Paucarbamba from the city of Huánuco for the period of 2015. The data were obtained by laboratory tests and registration of health surveillance. The determination of *E. coli* was made by the method of membrane filters. An analysis bivariate Chi-square test. Results: the prevalence of *E. coli* was 37.5% (30/80). Lettuce showed higher prevalence of contamination, followed by pasrley, cabbage and cilantro. We found significant statistical associations ( $P \leq 0,05$ ) among the factors of bad handling practice and prevalence of *Escherichia coli*, came to the following conclusions: the prevalence of *E. Coli* was high, and they are related to bad handling practices.

**Key words:** *E. Coli, pollution, market, vegetables.*

## I. INTRODUCCION

El consumo de hortalizas es vital para la salud humana puesto que poseen innumerables propiedades alimenticias, y son fuente inagotable de vitaminas, minerales, fibra y energía. **(García y col; 2002)**

Sin embargo, por sus características físicas y de cultivo, algunos de estos productos están expuestos a contaminación de tipo biológico y químico, situación que genera un riesgo para la salud humana. Uno de los factores más importantes de contaminación microbiana y parasitaria de los cultivos son las aguas de riego empleadas con altos recuentos microbianos, como vertederos de aguas residuales en que se han convertido los ríos, hecho verificado en la periferia de Huánuco.

**(Blumenthal y col; 2002).**

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, hepatitis y criptosporidiasis. **(Vega y col; 2004).**

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

Los patógenos bacterianos asociados con los alimentos han sido muy bien descritos por la *Food and Drug Administration* en el *FDA/CFSSAN Bad Bug Book* **(Food and Drug Administration; 2002)**.

Un amplio número de estas bacterias se han visto implicadas en brotes de enfermedades transmitidas por alimentos asociados con el consumo de frutas y hortalizas frescas **(Johnston y col; 2005)**.

El *E. coli* enterohemorrágico O: 157 H: 7 ha sido detectado en espinacas **(CDC; 2006)**, cebollas y otras verduras, también en el agua de consumo y de riego **(Rubeglio y Tesone; 2007)**.

Teniendo en cuenta los argumentos expuestos y dada la importancia de la colibacilosis, se ha planteado el presente trabajo de investigación cuyo objetivo fue determinar la prevalencia de *Escherichia coli* en hortalizas comercializadas en los mercados de Huánuco y Paucarbamba en relación a las malas prácticas de manipulación

## II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. ANTECEDENTES

#### 2.1.1. Antecedentes Internacionales

REUBEN, Alejandra; TREMINIO, Hellen; ARIAS, María L.; CHAVES, Carolina, en Costa Rica (2003), efectuaron un estudio para determinar la presencia de *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* sp. en alimentos de origen animal en Costa Rica Para ello recolectaron 100 muestras de leche no pasteurizada provenientes de las principales zonas productoras del país, de las cuales 90 fueron proporcionadas por una industria lechera y las restantes fueron adquiridas en diferentes lecherías. También se analizaron 100 muestras de menudos de pollo, obtenidas al azar en los principales mercados del área metropolitana, incluyendo carnicerías detallistas, supermercados y ferias del agricultor. *Escherichia coli* O157:H7 fue investigada en ambos alimentos, mientras que *L. monocytogenes* fue evaluada únicamente en leche cruda y *Salmonella* spp. solamente en pollo. Se aislaron cinco cepas de *E. coli* O157:H7, de las cuales tres provenían de menudos de pollo y dos de leche cruda. Además encontraron un 15% de positividad por *Salmonella* spp. en las muestras de pollo y un 3% de positividad por *L. monocytogenes* en las muestras de leche. Los aislamientos realizados reiteran la importancia de un procesamiento adecuado de los productos de origen animal para disminuir la probabilidad de transmisión de agentes patógenos y así prevenir el desarrollo de las patologías causadas por estos.

CAMPOS, Carlos. España (1999), en su tesis doctoral titulada “Indicadores de Contaminación fecal en la reutilización de aguas residuales para el riego agrícola” indicó que este organismo ocupa el tercer lugar en importancia mundial entre todos los enteropatógenos de transmisión hídrica.

### **2.1.2. Antecedentes Nacionales**

Rivera Jacinto y col. (2008), 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.

### **2.1.3. Antecedentes Regionales**

Martel, W. “Prevalencia y factores de riesgo asociados a la contaminación por coliformes fecales y *Cryptosporidium sp.* en hortalizas expandidas en principales mercados de Huánuco”.2010. Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco. Obtuvo como resultado una prevalencia de *E. coli* del 43,8% (42/96) y de *Cryptosporidium sp.* de 44,8% (43/96). La lechuga mostró mayor prevalencia

de contaminación, seguido de perejil, col y culantro. Se encontraron asociaciones estadísticas significativas ( $P \leq 0,05$ ) entre los factores de mala práctica de manipulación, descuido del aseo personal y deficiente condición de saneamiento básico y la prevalencia de *E. coli* y *Cryptosporidium sp.* y se llegaron a las siguientes Conclusiones: La prevalencia de *E. coli* y *Cryptosporidium sp.* fueron altas y se encuentran relacionadas con las malas prácticas de manipulación, descuido del aseo personal y deficiente condición de saneamiento básico.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1. HORTALIZAS.**

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. El término de verduras hace referencia exclusiva a los órganos verdes, es decir, hojas y tallos tiernos o las inflorescencias (flores).

### **2.2.2. Clasificación de las Hortalizas:**

#### **A) Según sus Características:**

- **Frutos:** berenjena y pimientos.
- **Bulbos:** ajo, cebolla, puerro, chalota, etc.
- **Coles:** repollo, brécol, coles de Bruselas y coliflor.
- **Hojas y tallos tiernos:** acelga, achicoria, borraja, cardo, endibias, escarola, espinacas y lechuga.

- **Inflorescencia:** alcachofa.
- **Pepónides:** calabacín, calabaza y pepino.
- **Raíces:** nabo, rábanos, remolacha de mesa y zanahoria.
- **Tallos jóvenes:** apio, espárrago blanco y triguero.

## **B) Según su uso y aplicación:**

### **a) Para fines de alimentación directa:**

- Semillas-granos: fréjol, haba, arveja, vainita, choclo (maíz suave y duro).
- Frutos: tomate, pimiento, pepinillo, berenjena, pepino, zapallo.
- Hojas: coles, lechugas, acelga, espinaca, col china, nabo, berro.
- Flores: coliflor, brócoli, alcachofa.
- Tallos: espárragos, apio.
- Raíces: rábano, remolacha, zanahoria, papanabo.
- Bulbos: cebollas, puerros, ajo.

### **b) Hortalizas para la condimentación:**

1.- **Por su aroma:** perejil, cilantro, orégano, hierbabuena.

2.- **Por su gusto:** ají

La aparición de nuevas enfermedades o el resurgimiento de viejos males están provocando serios daños a la salud de los pobladores de diversas regiones del planeta. Las nuevas enfermedades, también llamadas enfermedades "emergentes", pueden definirse como infecciones de reciente aparición en una población humana, o como enfermedades que han existido desde hace siglos pero

que en los últimos años han incrementado su virulencia, su incidencia y su rango de acción geográfica.

La capacidad de un nuevo microorganismo para originar un problema de salud pública depende de varios factores tales como:

- Su capacidad y facilidad para transmitirse entre los animales y el hombre o entre las personas entre sí.
- Posibilidad de diseminarse desde su sitio de origen,
- Severidad de la enfermedad
- Disponibilidad o no de herramientas eficaces para prevenir y controlar los brotes.
- Posibilidad o no de tratar la enfermedad en juego.

### **2.2.3. Contaminación bacteriológica de las hortalizas**

Los microorganismos llegan a las hortalizas desde el aire, el suelo, el agua, el manipulador, 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.

Algunos de estos con capacidad de sobrevivir por largos períodos en las hortalizas frescas y de sobrevivir a procesos de desinfección e incluso de multiplicarse durante el almacenamiento.

#### **2.2.4. *Escherichia coli***

*Escherichia coli* (*E. coli*) es quizás el organismo procarionte más estudiado por el ser humano, se trata de una bacteria unicelular que se encuentra generalmente en los intestinos animales y por ende en las aguas negras. Fue descrita por primera vez en 1885 por Theodore von Escherich, bacteriólogo alemán, quién la denominó *Bacterium coli*. Posteriormente la taxonomía le adjudicó el nombre de *Escherichia coli*, en honor a su descubridor. Ésta y otras bacterias son necesarias para el funcionamiento correcto del proceso digestivo. Además produce vitaminas B y K. Es un bacilo que reacciona negativamente a la tinción de Gram (gramnegativo), es anaeróbico facultativo, móvil por flagelos peritricos.

##### **a. Clasificación científica**

Reino:	Bacteria
Filo:	Proteobacteria
Clase:	Gammaproteobacteria
Orden:	Enterobacteriales
Familia:	Enterobacteriaceae
Género:	Escherichia

Especie: E. coli

### **b. Función normal**

*E. coli*, en su hábitat natural, vive en los intestinos de la mayor parte de mamíferos sanos. Es el principal organismo anaerobio facultativo del sistema digestivo. En individuos sanos, 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. En humanos, *E. coli* coloniza el tracto gastrointestinal de un neonato adhiriéndose a las mucosidades del intestino grueso en el plazo de 48 h después de la primera comida.

Ser vivo que presenta la transición más sencilla entre los vegetales y los animales: *Escherichia coli* es uno de los representantes más conocidos del reino de las moneras.

### **c. Patogenia**

*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.

La *E. coli* está dividida por sus propiedades virulentas, pudiendo causar diarrea y otros males. En muchos países ya hubo casos de muerte con esta bacteria. Generalmente en niños entre 1 año y 8 años. Causado generalmente por la

contaminación de alimentos, y posterior mala cocción de los mismos, es decir, a temperaturas internas y externas menores de 20<sup>0</sup>C.

#### **d. Tratamiento**

El uso de antibióticos es poco eficaz y casi no se prescribe. Para la diarrea se sugiere el consumo de abundante líquido y evitar la deshidratación. Cuando una persona presenta diarrea no debe ir a trabajar o asistir a lugares públicos para evitar el contagio masivo. Sin embargo en algunas patologías como la pielonefritis hay que considerar el uso de alguna cefalosporina endovenosa.

#### **2.3. Buenas prácticas de manipulación**

Algunas buenas prácticas favorecen que las bacterias no se "diseminen" ni se "acumulen" en el puesto de venta y en nuestro cuerpo.

Son las siguientes:

- Aplicar temperatura de frío (5 °C a –18 °C) en la conservación
- Exhibir en bandejas de material sanitario y de fácil limpieza
- Usar agua segura (0,5 ppm) y fría
- Desinfectar utensilios, superficies, paños y equipos
- Despachar en bolsas plásticas transparentes o blancas de primer uso
- Lavarse las manos frecuentemente

## 2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS CONCEPTUALES.

- **Mercado.** Entiéndase a un local cerrado en cuyo interior se encuentran constituidos o distribuidos puestos individuales, en secciones definidas, dedicados a la comercialización de alimentos y bebidas, productos alimenticios y otros tradicionales no alimenticios.
- **Hortalizas** Se refiere a todas las plantas herbáceas que se cultivan y que son adecuadas para el consumo, bien crudas o cocinadas. El término de verduras hace referencia exclusiva a los órganos verdes, es decir, hojas y tallos tiernos o las inflorescencias (flores).

- **Coliformes fecales**

Son bacterias que se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente, es decir, homeotermos, pero también ampliamente distribuidas en la naturaleza, especialmente en suelos, semillas y vegetales.

Los coliformes se introducen en gran número al medio ambiente por las heces de humanos y animales. Por tal motivo suele deducirse que la mayoría de los coliformes que se encuentran en el ambiente son de origen fecal. Sin embargo, existen muchos coliformes de vida libre.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LUGAR DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en los principales mercados de la ciudad de Huánuco.

<b>REGIÓN</b>	:	Huánuco
<b>PROVINCIA</b>	:	Huánuco
<b>ALTITUD</b>	:	1 894 msnm
<b>LATITUD</b>	:	10° 51' 25" latitud sur
<b>LONGITUD</b>	:	76° 06' 39" de latitud noroeste
<b>TEMPERATURA</b>	:	21°C
<b>CLIMA</b>	:	Húmedo

Dentro de la ciudad de Huánuco, específicamente las muestras de hortalizas se recolectaron de los siguientes mercados:

- Mercado Modelo de Huánuco.
- Mercado viejo.
- Mercado de Abastos de Paucarbamba.

## **3.2. Materiales**

### **3.2.1. Potencial humano**

- La presente Tesis fue realizada por la tesista.

### **3.2.2. Recursos materiales**

- Material biológico
  - 100 gr de Hortalizas: col, culantro, perejil y lechuga (80muestras)
- Material de laboratorio
  - Equipos:
    - Cuenta colonias.
    - Incubadora.
    - Bomba de succión
    - Medio de cultivo FC.
    - Batería "Gram".
    - Filtros de membrana.
  - Material de vidrio:
    - 80 – Placas Petri.
    - 03 – Cajas de láminas porta objeto.
    - 02 – Pipetas.
  - Material de bioseguridad:
    - 01 – Guardapolvo.
    - 02 – Cajas de guantes de látex.
    - 10 – Pares de mascarilla.

- 20 – Pliegos de papel Craft.
- 01 – Caja o bolsa de hisopos estériles.
- Material de campo:
  - Encuestas.
  - 02 – Lapiceros.
  - 80 – Bolsas Ziploc (bolsas herméticas).
  - Cámara fotográfica.
  - Caja de tecnopor.
  - Gel refrigerante.
  - Cinta de embalaje.
- Otros:
  - 06 – Litros de agua destilada.
  - 01 – Balanza analítica de capacidad para 200 g.

### **3.2.3. Recursos financieros**

- El 100% del costo total del trabajo de investigación fue financiado por la tesista.

## **3.3. Metodología**

### **3.3.1. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos**

- Fuente: muestras de hortalizas.
- Técnica: Microbiología.

### **3.3.2. Procesamiento y presentación de datos**

Se pidió permiso a los representantes de los mercados para realizar las encuestas y tomar las muestras. El registro de la información se realizó a cada puesto del vendedor de los mercados en estudio, la cual tomó aproximadamente 30 minutos. En primer lugar se encuestó algunas características generales de cada vendedor y luego se realizó una inspección sanitaria para identificar los factores de manipulación de las hortalizas.

### **3.4. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS**

Se pidió la respectiva autorización del administrador de los mercados: Nuevo, Viejo y Paucarbamba del mismo modo a los vendedores de hortalizas para luego proceder a tomar las muestras de las Hortalizas: col, culantro, perejil y lechuga (20 muestras de cada hortaliza haciendo un total de 80 muestras).

#### **a) Método de recolección de muestra:**

1. Se procedió a recolectar al azar 100 g de hortalizas de cada puesto de los mercados antes mencionados, las cuales se colocaron en las bolsas ziploc (hermética).
2. El número de muestras se tomaba de acuerdo a la disponibilidad de placas Petri con cultivos preparados, que generalmente estaban a disposición de 10 a 20 placas. Estas se recolectaban de forma semanal, hasta culminar con todos los puestos contabilizados.

3. Se rotuló las bolsas ziploc con el nombre del mercado, el número de puesto y la cantidad de muestra, para evitar confusiones al momento del transporte o procesamiento.
4. Luego se consignó en una encuesta todos los datos requeridos: Nombre del mercado, número de puesto, cantidad de muestra y manipulación.
5. Posteriormente las muestras recolectadas fueron conservadas en una caja hermética de tecnopor que en su interior contenían gel refrigerante; una vez terminado el muestreo correspondiente a ese día, se procedió a sellar con cinta de embalaje la caja de tecnopor y se llevó al laboratorio para su análisis y cultivo microbiológico respectivo.
6. El transporte de las muestras se realizó en bolsas ziploc (hermética), las cuales se colocaron en la caja de tecnopor que contenía gel refrigerante para la conservación de la muestra, luego fue sellada con cinta de embalaje para evitar cualquier tipo de alteración durante este proceso; solo se abrió en el laboratorio de la DIRESA Huánuco.

#### **b) Procedimiento de laboratorio para Coliformes fecales.**

##### **Método de filtros de membrana:**

Utilizados cuando el número de bacterias es bajo. Son filtros con un poro de 0,45 mm que retienen las bacterias. Se filtra un volumen dado y se coloca el filtro sobre una placa del medio de cultivo apropiado.

Se colocó 30 g de cada muestra en frascos de vidrio estériles, para remover por lavado las bacterias contenidas con caldo peptonado estéril 200 ml, constituyéndose la muestra de trabajo. Luego se vierte el contenido en una bomba de succión donde se coloca un filtro de membrana y posteriormente se lleva al medio de cultivo FC que es específico para coliformes fecales. Para luego llevar a la estufa por 24 horas a  $37C^0$  para posteriormente contar el número de UFC en el cuenta colonias.

Se evaluó el grado de infección tomando en cuenta los criterios siguientes:

Hasta 100 UFC = hortaliza apta para consumo humano

Mayor a 100 UFC = hortaliza no apta para consumo humano

### **3.5. INTERPRETACION DE LOS DATOS.**

#### **a. Análisis descriptivo:**

En el análisis descriptivo de cada una de las variables se tuvo en cuenta las medidas de tendencia central y de porcentajes para las variables categóricas.

#### **b. Análisis inferencial:**

En primer lugar se realizó en análisis de diferencias de proporciones utilizando la Prueba Z para una muestra. Luego se realizó el análisis bivariado mediante la prueba estadística de chi-cuadrado de Pearson donde se evaluó la existencia de relación entre la contaminación de

*Escherichia coli* y las malas prácticas de manipulación. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 20,0 para Windows.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. ANALISIS DESCRIPTIVO.

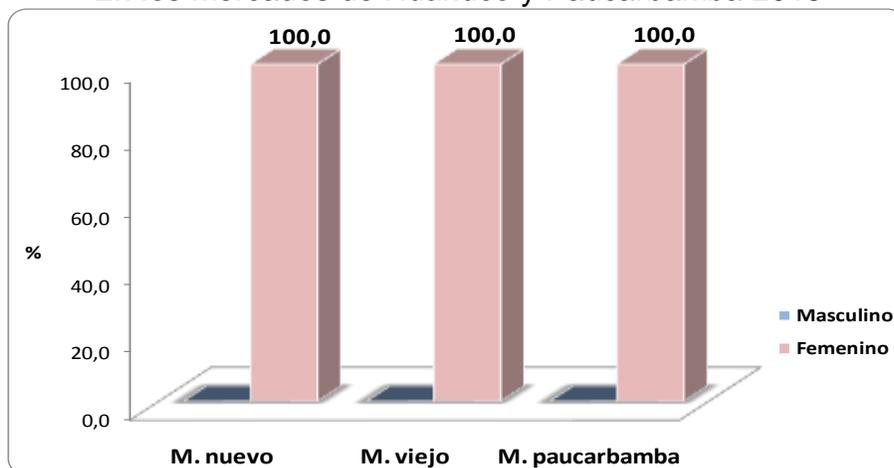
#### a. CARACTERÍSTICAS GENERALES:

**Tabla 01**  
Género de los comerciantes de hortalizas  
En los mercados de Huánuco y Paucarbamba 2015

Sexo	Mercado Nuevo		Mercado Viejo		Mercado de Paucarbamba	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Masculino	0	0,0	0	0,0	0	0,0
Femenino	8	100,0	6	100,0	6	100,0
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>	<b>6</b>	<b>100,0</b>	<b>6</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta (Anexo 01)

**Gráfico 01**  
Porcentaje de comerciantes según Género  
En los mercados de Huánuco y Paucarbamba 2015



Fuente: Encuesta (Anexo 01)

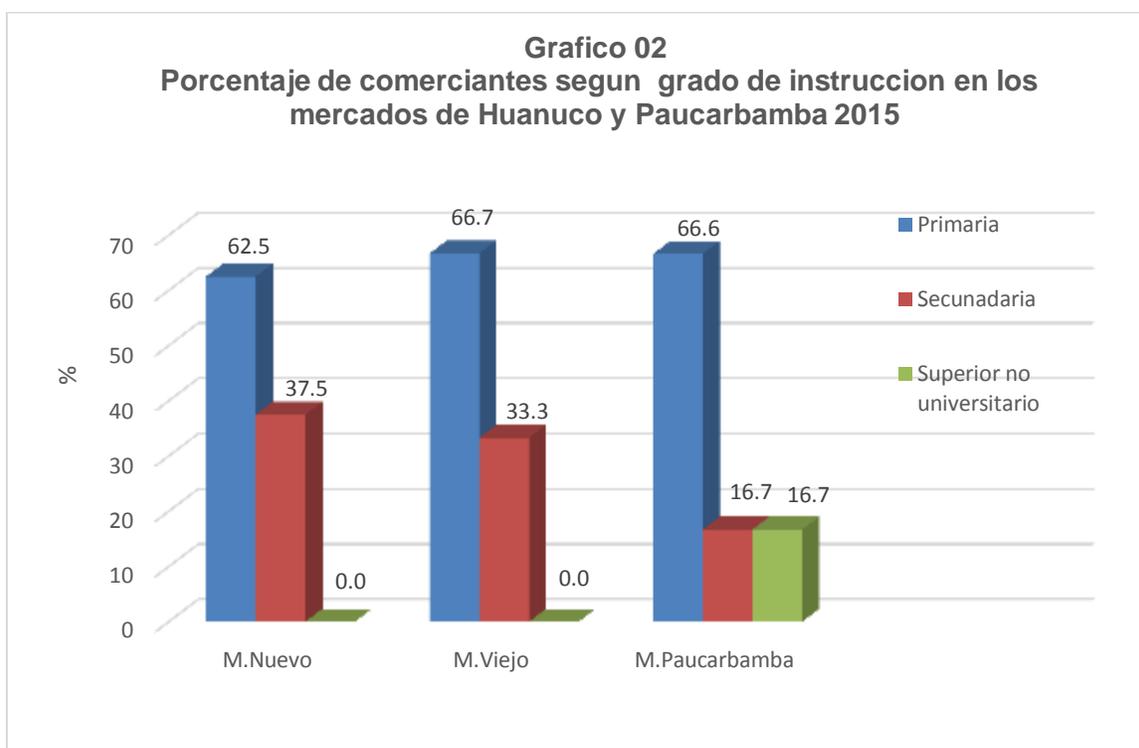
En lo que respecta al género de los comerciantes de hortalizas, se puede apreciar que en el mercado Nuevo, mercado Viejo y mercado de Paucarbamba el 100,0% fueron de sexo femenino, es decir en los puestos no encontramos comerciantes de sexo masculino, siendo todas del sexo femenino.

**Tabla 02**

Grado de instrucción de los comerciantes de hortalizas en estudio en los Mercados de Huánuco y Paucarbamba 2015

Grado de instrucción	Mercado Nuevo		Mercado Viejo		Mercado de Paucarbamba	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Primaria	5	62,5	4	66,7	4	66,6
Secundaria	3	37,5	2	33,3	1	16,7
Superior no universitario	0	0,0	0	0,0	1	16,7
<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>	<b>6</b>	<b>100,0</b>	<b>6</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta (Anexo 02)



En relación al grado de instrucción de los comerciantes de hortalizas en estudio, hallamos que en el mercado nuevo 62,5% de los comerciantes alcanzaron el grado de instrucción primaria y el 37,5% el grado de instrucción secundaria; de igual modo, en el mercado viejo 66,7% obtuvieron el grado de instrucción primaria y el 33,3% alcanzaron el grado de instrucción secundaria. Por otro lado, en el mercado de Paucarbamba 66,6% obtuvieron el grado de instrucción primaria, el 16,7% alcanzo el grado de instrucción secundaria y el 16,7% alcanzo el grado de instrucción superior no universitario.

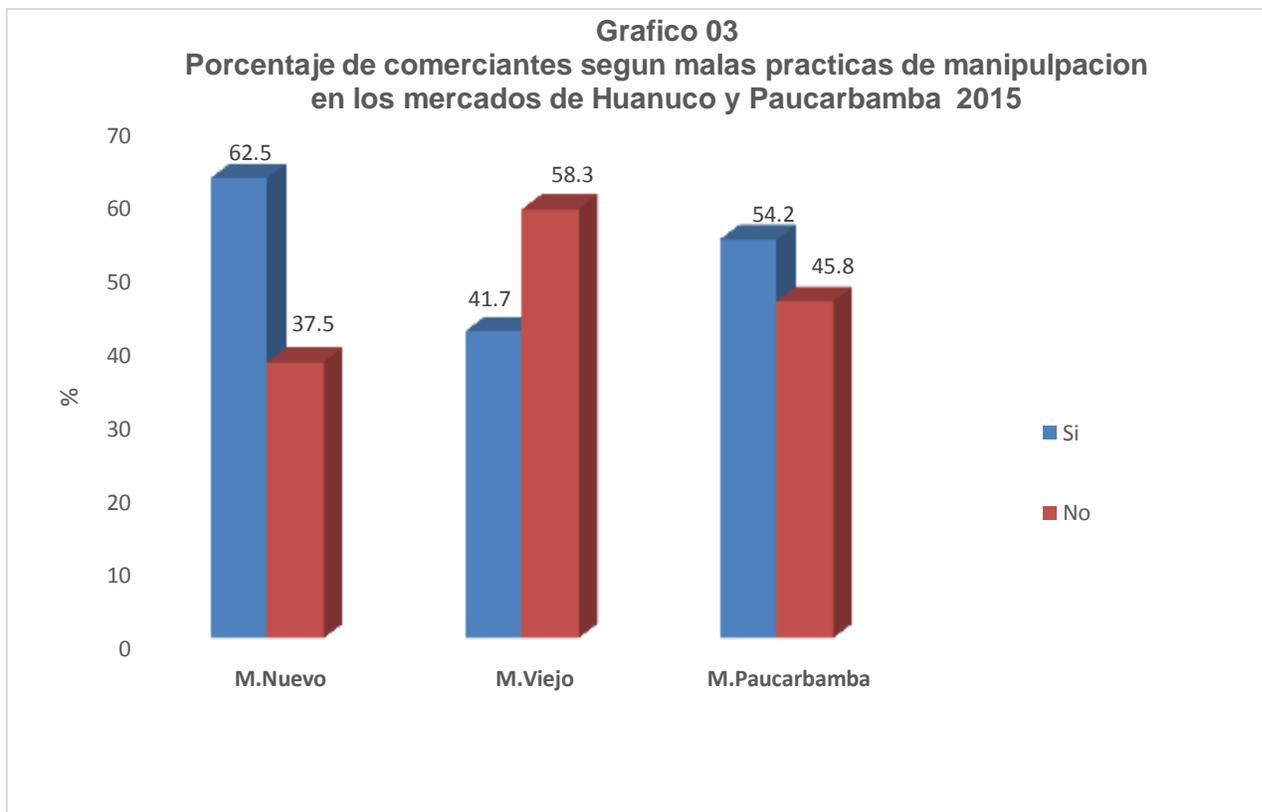
**b. CONDICIONES HIGIENICO-SANITARIA:**

**Tabla 03**

Malas prácticas de manipulación de los comerciantes de hortalizas en los mercados de Huánuco y Paucarbamba 2015

Malas prácticas de manipulación	Mercado Nuevo		Mercado Viejo		Mercado de Paucarbamba	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
SI	20	62,5	10	41,7	13	54,2
NO	12	37,5	14	58,3	11	45,8
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>100,0</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>	<b>24</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Encuesta (Anexo 01)



En cuanto a las malas prácticas de manipulación de los comerciantes de hortalizas en estudio, encontramos que en el mercado nuevo 62,5% mantienen estas malas prácticas de manipulación y el 37,5% tuvieron buenas prácticas de manipulación. En el mercado viejo 41,7% de los comerciantes reportaron malas prácticas de manipulación y por otra parte 58,3% presentaron buenas prácticas de manipulación. Por otra parte, en el mercado de Paucarbamba el 54,2% reportó malas prácticas de manipulación y el 45,8% presentó buenas prácticas de manipulación.

**c. PREVALENCIA DE *Escherichia coli*:**

**Tabla 04**

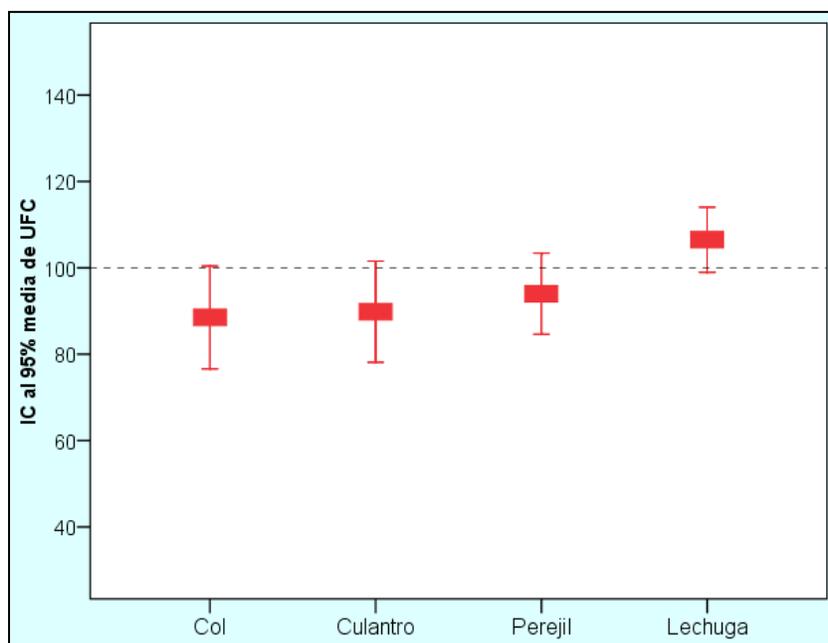
Distribución de frecuencias de muestras positivas a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en los mercados de Huánuco y Paucarbamba 2015.

Hortalizas	Total de muestras	Muestras positivas	
		Nº	%
Col	20	4	20,0
Culantro	20	4	20,0
Perejil	20	10	50,0
Lechuga	20	12	60,0
<b>Total</b>	<b>80</b>	<b>30</b>	<b>37,5</b>

Fuente: Ficha de laboratorio (Anexo 02)

**Gráfico 04**

Medias de UFC a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en los mercados de Huánuco y Paucarbamba 2015



En cuanto a la distribución de frecuencias de muestras positivas a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en los mercados de Huánuco y Paucarbamba observamos que la prevalencia de *E. coli* fue de 37,5% es decir 30 muestras fueron positivas de las 80 muestras que se evaluaron. Según la contaminación de las hortalizas, encontramos que la mayor prevalencia fue en la lechuga del 60,0%, seguido de 50,0% en el perejil y de 20,0% en el col y culantro, cada una. En cuanto al promedio de UFC, la lechuga alcanzó el valor de 103,5; seguido de perejil de 95,0 UFC; 90,5 y 88,5 UFC fueron para el culantro y col, respectivamente.

**Tabla 05**

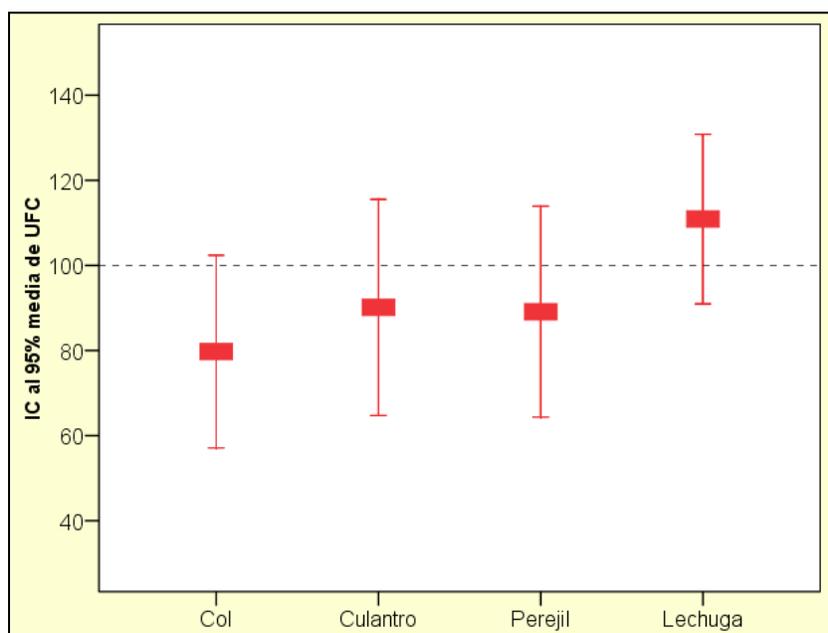
Distribución de frecuencias de muestras positivas a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en el Mercado Nuevo de Huánuco 2015.

Hortalizas	Total de muestras	Muestras positivas	
		Nº	%
Col	8	2	25,0
Culantro	8	2	25,0
Perejil	8	3	37,5
Lechuga	8	5	62,5
<b>Total</b>	<b>32</b>	<b>12</b>	<b>37,5</b>

Fuente: Ficha de laboratorio (Anexo 02)

**Gráfico 05**

Medias de UFC a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en el Mercado Nuevo de Huánuco 2015.



Fuente: Ficha de laboratorio (Anexo 02)

En lo que respecta a la distribución de frecuencias de muestras positivas a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en el mercado nuevo, observamos que la prevalencia de *E. coli* fue de 37,5% es decir 12 muestras fueron positivas de las 32 muestras que se evaluaron. Según hortalizas, encontramos que la mayor prevalencia fue en la lechuga del 62,5%, seguido de 37,5% en el perejil; de 25,0% en el culantro y en la col respectivamente. En cuanto al promedio de UFC, la lechuga alcanzó el valor de 105,3 UFC; seguido de culantro de 96,4 UFC; de perejil con 90,1 y la col con 87,8 UFC.

**Tabla 06**

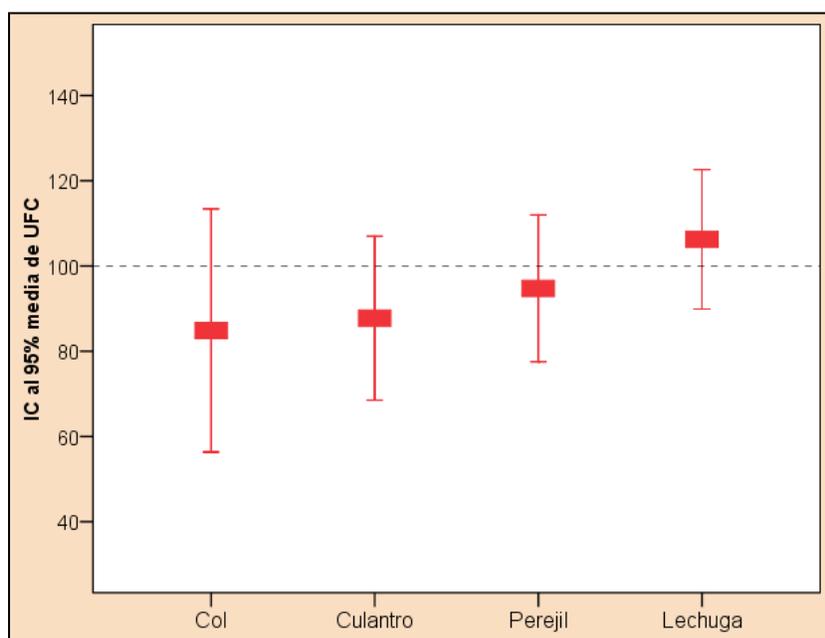
Distribución de frecuencias de muestras positivas a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en el Mercado Viejo de Huánuco 2015.

Hortalizas	Total de muestras	Muestras positivas	
		Nº	%
Col	6	1	16,7
Culantro	6	1	16,7
Perejil	6	3	50,0
Lechuga	6	4	66,7
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>37,5</b>

Fuente: Ficha de laboratorio (Anexo 02)

**Gráfico 06**

Medias de UFC a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en el Mercado Viejo de Huánuco 2015.



Fuente: Ficha de laboratorio (Anexo 02)

Respecto a la distribución de frecuencias de muestras positivas a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en el mercado viejo, observamos que la prevalencia de *E. coli* fue de 37,5% es decir 9 muestras fueron positivas de las 24 muestras que se evaluaron. Según hortalizas, encontramos con mayor prevalencia en la lechuga 66,7%, seguido de 50,0% en el perejil y de 16,7% en el culantro y en la col respectivamente;. En cuanto al promedio de UFC, la lechuga alcanzó el valor más alto de 106,3; seguido de perejil de 94,8 UFC; 87,8 y 84,9 UFC fueron para el culantro y col, respectivamente.

**Tabla 07**

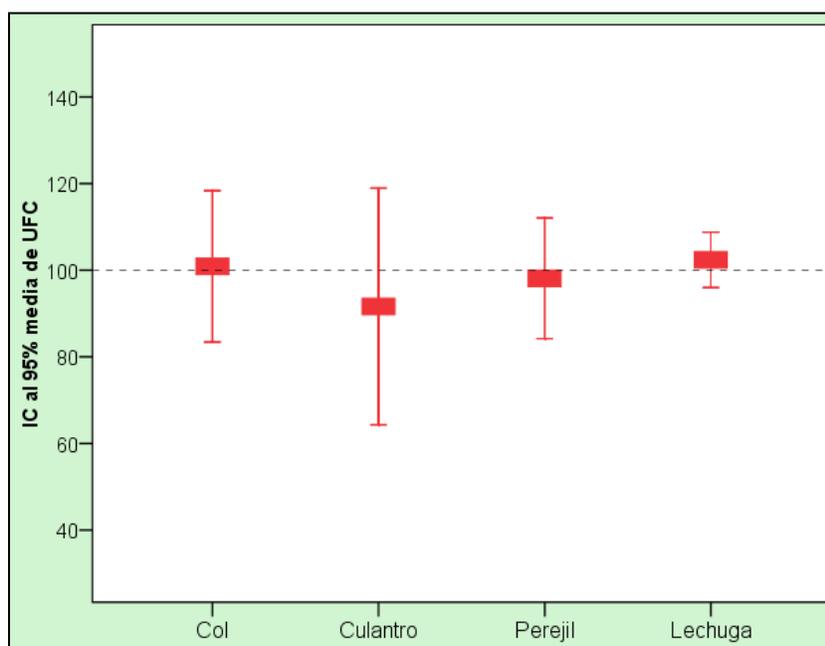
Distribución de frecuencias de muestras positivas a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en el Mercado de Paucarbamba de Huánuco 2015.

Hortalizas	Total de muestras	Muestras positivas	
		Nº	%
Col	6	1	16,7
Culantro	6	1	16,7
Perejil	6	4	66,7
Lechuga	6	3	50,0
<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>9</b>	<b>37,5</b>

Fuente: Ficha de laboratorio (Anexo 02)

**Gráfico 07**

Medias de UFC a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en el Mercado de Paucarbamba de Huánuco 2015.



Fuente: Ficha de laboratorio (Anexo 02)

En cuanto a la distribución de frecuencias de muestras positivas a *Escherichia coli* en hortalizas que se expenden en el mercado de Paucarbamba, observamos que la prevalencia de *E. coli* fue de 37,5% es decir 9 muestras fueron positivas de las 24 muestras que se evaluaron. Según las hortalizas, encontramos que la mayor prevalencia fue en el perejil del 66,7%, seguido de la lechuga 50,0%; en el culantro y col, 16,7% cada una. En cuanto al promedio de UFC, la lechuga alcanzó el valor de 102,4 UFC; seguido de col de 100,9 UFC; 98,1 y 91,6 UFC fueron para el perejil y culantro, respectivamente.

## 4.2. ANALISIS INFERENCIAL.

### a. PREVALENCIA DE E. COLI.

**Tabla 08**

Comparación entre la prevalencia de *E. coli* y el valor a contrastar en hortalizas que se expenden en los mercados de Huánuco y Paucarbamba 2015.

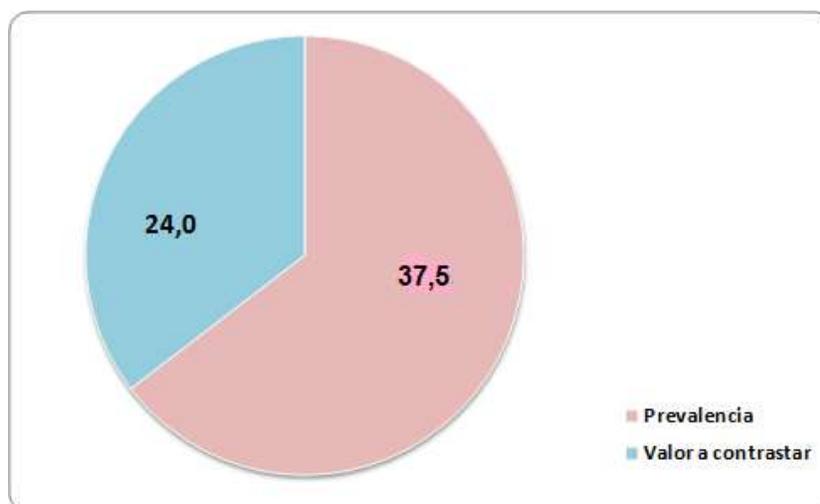
<i>E. coli</i>	Valores	Proporción (%)	IC al 95,0%	Estadístico Z* (valor)	P (2-colas)
<b>Número de casos</b>	30				
<b>Tamaño de muestra</b>	80	37,5	33,3 - 54,2	4,41	0,000
<b>Valor a contrastar</b>	24,0%				

\* Prueba para una proporción

Fuente: Anexo 02.

**Gráfico 08**

Prevalencia de *E. coli* y el valor de contraste en hortalizas que se expenden en los mercados de Huánuco y Paucarbamba 2015.



Fuente: Anexo 02.

Dentro de la comparación entre la prevalencia de *E. coli* y el valor a contrastar, observamos que en total 30 hortalizas que representan 37,5% resultaron con *E. coli* y al comparar este valor con el de contraste que fue del 24,0% (valor asumido por el investigador), resulta diferente significativamente estadísticamente con  $P \leq 0,000$ . En otras palabras, la prevalencia de *E. coli* es diferente y mayor respecto al valor propuesto de contraste.

**b. FACTORES ASOCIADOS:**

**Tabla 09**

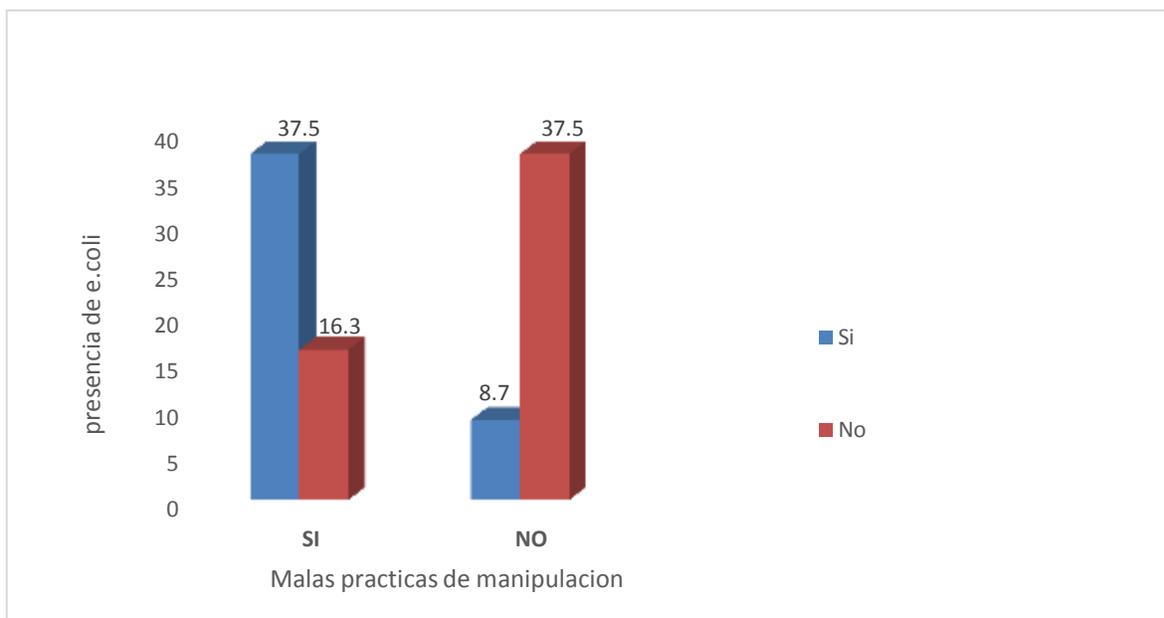
Relación entre malas prácticas de manipulación y presencia de *E. coli* en hortalizas que se expenden en los mercados de Huánuco y Paucarbamba 2015.

Malas prácticas de manipulación	Presencia de <i>E. coli</i>				Total		Prueba Chi cuadrada (valor)	P (2-colas)
	SI		NO					
	Nº	%	Nº	%	Nº	%		
SI	30	37,5	13	16,3	43	53,8		
NO	7	8,7	30	37,5	37	46,2	31,16	0,000
<b>Total</b>	<b>37</b>	<b>46,2</b>	<b>43</b>	<b>53,8</b>	<b>80</b>	<b>100,0</b>		

Fuente: Anexo 01 y 02.

**Gráfico 09**

Porcentaje de la relación entre malas prácticas de manipulación y presencia de *E. coli* en hortalizas que se expenden en los mercados de Huánuco y Paucarbamba 2015.



Respecto a la relación entre malas prácticas de manipulación y la presencia de *E. coli* en hortalizas que se expenden en los principales mercados de Huánuco, observamos que 37,5% de las hortalizas fueron manipuladas con malas prácticas y a la vez presentaron *E. coli*; y 37,5% de las hortalizas no fueron manipuladas con malas prácticas y también no presentaron esta bacteria. Mediante la Prueba Chi cuadrada se encontró una  $P \leq 0,000$  que significa que estas variables se relacionan significativamente, es decir las malas prácticas de manipulación influye en la presencia de *E. coli*.

## V. DISCUSIÓN

Las hortalizas frescas son portadoras de altas cargas microbianas y que su contaminación es muy variada, dada por la presencia en ellas de microorganismos de origen intestinal y ambiental, entre otros. Debido a su forma de consumo, los vegetales pueden servir como vehículo para transmitir una serie de microorganismos que producen afecciones a la salud del hombre y por tanto se pueden convertir en responsables de Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs). (**Montes y col; 2001**).

En nuestro estudio se encontró una prevalencia global de *E. coli* de 37,5% es decir 30 muestras fueron positivas del total de 80 muestras evaluadas.

Al respecto, diversas publicaciones a nivel mundial y latinoamericano señalan un amplio rango de identificación de *E. coli* a partir de una diversidad de productos vegetales de consumo fresco. Así, **Monge y col. En 1996** comunicaron recuentos de *E. coli* entre  $10^4$ - $10^7$  NMP/gr en 42% de muestras de lechuga y cilantro. Por otra parte, Curtis y col., analizaron muestras de ensaladas de vegetales encontrando un alto porcentaje de *E. coli* (76,22%), lo que indica la baja calidad microbiológica de estos productos. **Sagoo y col. en el 2001** analizaron vegetales frescos listos para consumir y comunicaron una baja frecuencia de *E. coli* (1,5%), además indicaron que sólo 0,3% de éstas presentaron niveles de  $10^2$  UFC/gr o más, considerados como inaceptables desde el punto de vista sanitario.

Por ejemplo, en Venezuela **Díaz y col en el 2002**, han realizado estudios sobre la calidad microbiológica de algunos vegetales y de ensaladas crudas comerciales listas para comer, donde se determinó la incidencia de microorganismos como: *Listeria sp.*, *L. monocytogenes*, *Aeromonas hydrophila*, *Plesiomonas shigelloides*, *Bacillus spp.* *B. cereus* y *E. coli*.

Dentro de las hortalizas con mayor prevalencia en nuestro estudio para *E. coli* fue la lechuga con 60,0% que representa 12 muestras del total de 20 evaluadas.

Al respecto **Rodríguez y Rodríguez, 1987** son coincidentes, al manifestar que la lechuga y el rabanito son la verduras más contaminadas con *E. coli* y *G. lamblia*.

Por su parte, **Rivera M, Rodríguez C, y López J. 2009** sostienen que en más del 40% de las hortalizas analizadas se determinó la presencia de coliformes fecales, siendo el perejil y la lechuga los productos más riesgosos con promedios de coliformes fecales muy por encima de  $4 \times 10^4$  y  $5 \times 10^3$  NMP/g respectivamente y con las más altas frecuencias para *E. coli*, mientras que la norma técnica sanitaria peruana establece que el límite máximo por gramo es de  $10^3$  en hortalizas frescas. (**Minsa; 2008**)

En cuanto a la asociación del factor de mala práctica de manipulación y la prevalencia de *E. coli*; encontramos asociación significativa estadísticamente ( $P \leq 0,05$ ). Es decir, que la mala práctica de manipulación influyen en la presencia de *E. coli*.

**La FAO en el 2007** advierte que diferentes factores pudieran contribuir a la presencia de microorganismos patógenos asociados a estos productos,

incluyendo la contaminación de las aguas de riego y de los cultivos con residuos fecales de individuos o animales enfermos. Además, la baja eficiencia en los sistemas de desinfección utilizados para el control de microorganismos en la recepción y lavado de hortalizas, las condiciones sanitarias del área de venta, la higiene de los trabajadores, los canales de distribución distantes y complejos, y el mal manejo durante el almacenamiento, contribuyen a la presencia de estos microorganismos.

En el mismo sentido, **Valderrama en el 2003**. La contaminación de hortalizas pueden ser consecuencia de la irrigación con agua contaminada con heces humanas o animales, uso de abonos orgánicos como estiércol, omisión o desconocimiento de las condiciones sanitarias básicas de manipulación, así como por la deficiente calidad sanitaria del agua para lavar las verduras luego de la cosecha, que en casos extremos sería la misma utilizada en el riego.

Del mismo modo **Oliveira CA, y Germano PM en 1992**, sostienen que las principales formas de contaminación de estos vegetales son a través de la prácticas de irrigación de las áreas de cultivo con agua contaminada por materia fecal de origen humano o de fertilización con desechos humanos, aunque también se deben tomar en cuenta las prácticas de manejo de los vegetales poscosecha, ya sea en el transporte o por manipulación en los puntos de ventas.

Las publicaciones de otros autores señalan que la microflora contaminante de productos frescos como frutas y vegetales, puede tener una amplia

variedad de orígenes y reflejar tanto las condiciones de cultivo y cosecha, así como, la calidad sanitaria de los procesos de transporte y comercialización.

La manipulación de las hortalizas también puede influir sobre la cantidad de bacterias que poseen, pues el contacto directo de la hortaliza con las manos contaminadas con materia fecal puede hacer que aumente la carga bacteriana. **(García y col; 2001).**

Finalmente, la gran cantidad de muestras positivas indica la persistencia de *Escherichia coli*, lo cual refuerza la idea de que el riesgo de contaminación humana por los alimentos sigue siendo evidente.

## VI. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó esta investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se aisló *E. coli* de 30 muestras de un total 80 que corresponde a una prevalencia de 37,5%, de las cuales 60,0% correspondieron a lechuga; seguido de 50,0% en perejil y 20,0% en col y culantro, cada una.
- Dentro de los factores estudiados como las malas prácticas de manipulación ( $P \leq 0,000$ ); resultaron significativas estadísticamente a la prevalencia de *E. coli*.

## VII. RECOMENDACIONES

Luego de concluido el estudio nos permitimos recomendar lo siguiente:

- Se destaca la necesidad imperiosa de continuar estudios que tomen en cuenta, los lugares de colecta de las hortalizas, el agua de riego de estos campos de cultivo, el transporte y la distribución.
- Los programas de educación para la salud y la formación de los manipuladores deben centrarse en el uso de productos detergentes contra microorganismos en el caso de vegetales y frutas.
- Los resultados sugieren tomar acciones correctivas que minimicen los riesgos de contaminación microbiológica durante el proceso de manipulación. Estas acciones incluyen la capacitación de los vendedores de manera que adquieran los conocimientos necesarios sobre Buenas Prácticas de Manipulación.

## VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Beuchat, LR. Pathogenic microorganism's associated with fresh produce. J Food Prot. 1996; 59(2): 204-16.
2. Bier, JW. Isolation of parasites on fruits and vegetables. Southeast Asian J Trop Med Public Health. 1991; 122: 114-145.
3. Blumenthal UJ, Mara DD, Peasey A, Ruiz-Palacios G, Stott R. Guidelines for the microbiological quality of treated wastewater used in agriculture: Recommendations for revising WHO guidelines, Bull World Health Organ. 2000; 78(9): 104-16.
4. Campos, C. "Indicadores de contaminación fecal en la reutilización de aguas residuales para riego agrícola". [Tesis doctoral]. España: Universidad de Barcelona; 1999.
5. Carreño de Arango, Mariela; Velasco Benítez, Carlos; Rueda Arenas, Ernesto. Criptosporidiasis y su relación con el cáncer. Investigación en Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (GASTROHNUP) 2002; 15 (3): 26-30. En: <http://www.bioline.org.br/request?rc05022>
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Ongoing multistate outbreak of *Escherichia coli* serotype O157:H7 infections associated with consumption of fresh spinach. United States, September 2006. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2006; 55(38): 11045-46.

7. Cohen, J.E. How many people can the earth support. *Parasitología* 1995; 14(6):113.  
En: <http://www.nescb.org/epublications/summer2002/bookreview2.html>
8. Chirinos V; Ysamar, Y; Rojas, Marisela; Salinas, Griseira; Bastidas P. Gilberto. Frecuencia de criptosporidiosis en becerreros de diez fincas de la zona ganadera de Tucaras (Venezuela). *Investigación Parasitológica* 2000; 10 (3):25. En <http://www.ysamarchirinos.cantv.net>
9. Didier, E. Microsporidiosis. *Clin Inf Dis.* 1998; 27: 1-8.
10. Escobedo Bailón, Christian M. Prevalencia y Factores de Riesgo Asociados al *Cryptosporidium sp.* en Faenadores del Camal Municipal de Huánuco. [Tesis Magistral]. Huánuco Universidad Nacional Hermilio Valdizán de Huánuco; 2007.
11. Fernández, M. Calidad sanitaria de aguas utilizadas en la irrigación de hortalizas de la provincia de Cartago-Costa Rica. INCIENSA, San José-Costa Rica. 1993;60p.
12. Ferrer, O.J; Mendoza, J.E; Urdaneta, T.C; Esparza, D; Portal, C. Evaluación Microbiológica de Pollos beneficiados en tres plantas procesadoras de aves del Estado de Zulia. *Rev. Fac. Agron. "Luz"* 1994; (12): 111-119.  
En: [http://www.revfacagronluz.org.ve/v12\\_1/v121z090.html](http://www.revfacagronluz.org.ve/v12_1/v121z090.html)
13. Food and Drug Administration (FDA). Bacteriological analytical manual online [página de internet]. Maryland: FDA; 2002. [Fecha de acceso; julio 2008] Disponible en: <http://www.cfsan.fda.gov/~ebam/bam-toc.html>.
14. García-Gómez R, Chávez-Espinosa J, Mejía-Chávez A, Durán-de-Bazúa C. Microbiological determinations of some vegetables from the Xochimilco zone in Mexico City, Mexico. *Rev Latinoam Microbiol.* 2002; 44(1): 24-30.
15. García Velade, E; Chávez Legaspi, M; Coello Ramírez, P.J; and Aguilar Benavides, M. *Cryptosporidium sp* in 300 children with and without diarrhea.

- Investigaciones médicas Mexicanas 1991; 22 (3-4): 43-50. En: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=03137>
16. Gaurner, J; Matilde Nava, R; Villaseñor Flores, P. and Sánchez Mejorada, G. Frequency of intestinal parasites in adult cancer patients in Mexico. Investigaciones Médicas Mexicanas 1997; 28 (2): 53.  
En: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=9204612&dopt=Citation](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9204612&dopt=Citation)
  17. Girará de Kaminsky, Rina; Canales Girón, Maritza. Cryptosporidiosis en niños menores de 6 años con gastroenteritis en Honduras. Instituto de Sanidad del Agua 1985; 15(11):29.  
En: <http://www.bvs.hn/RMH75/pdf/2002/pdf/Vol70-4-2002-3.pdf>
  18. Godoy Valladares, Yolexis. Protozoos intestinales oportunistas en pacientes positivos al VIH ingresados en el instituto "Pedro Kouri". Investigaciones Parasitológicas 2003; 5(3):66.
  19. Johnson LM, Jaykus LA, Moll D, Martínez MC, Anciso J, Mora B, et al. A field study of the diagnosis of the microbiological quality of fresh produce. J Food Prot. 2005; 68(9): 1840-47.
  20. Kageruka P, Brand J, Taelman H & Jonas C. Modified Koster staining method for the diagnosis of Cryptosporidium. Am Soc Belge Med Trop. 1984; 64: 171-175.
  21. Kostaschi, M. Hallazgo de criptosporidiasis en una población rural, Costa Grande, San Luis de Palmar (Argentina). Jornadas de las Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2000; 4(2): 70-75.
  22. López LV, Romero J, Duarte F. Calidad microbiológica y efecto del lavado y desinfección en vegetales pretrozados expendidos en Chile. Arch Latinoam Nutr. 2003, 53(4): 383-88.
  23. Mackenzie WR, Hoxie NJ & Proctor ME. A massive outbreak in Milwaukee of Cryptosporidium infection transmitted through the public water supply. N England J Med. 1994;331: 161-167.
  24. Monge R, Chinchilla M & Reyes L. Estacionalidad de parásitos y bacterias intestinales en hortalizas que se consumen crudas en Costa Rica. Biol. Trop. 1996; 44:369-375.

25. Muñoz, M; Samuel, A. Identificación de 5 tipos de parásitos *Cryptosporidium* en niños de Lima-Perú. Investigación de la Universidad Peruana Cayetano Heredia 2001; 5(3): 183.
- En: [http://bvs.minsa.gob.pe/archivos/INS/165\\_NT37.pdf](http://bvs.minsa.gob.pe/archivos/INS/165_NT37.pdf)
26. Ortega Y, Roxas C & Gilman R. Isolation of *Cryptosporidium parvum* and *Cyclospora cayetanensis* from vegetables collected in markets of an endemic region in Perú. *Am J Trp Med Hyg.* 1997; 57:683-686.
27. Pajares C. Impacto de la actividad humana y agropecuaria en la calidad sanitaria del agua de río Porcón (Cajamarca). [Tesis de Maestría]. Cajamarca: Escuela de Post Grado, Universidad Nacional de Cajamarca; 2004.
28. 15.- Peteresen C. *Cryptosporidium*, Universidad Nacional de Cajamarca; 2004.
29. Reuben, A; Treminio, H; Arias, M.L; Chaves, C. 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* 2003; 53(4):58-61. En: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IscScript=iah/iah.xis&src=google&base=base=LILACS&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=36510&indexSearch=ID>
30. Rivera Jacinto, Marco; Rodríguez Ulloa, Claudia; López Orbegozo, John. Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca, Perú *Med Exp Salud Publica.* 2009; 26(1): 45-48.
31. Ruboglio E, Tesone S. *Escherichia coli* O157 H7: presencia en alimentos no cárnicos. *Arch Argent Pediatr* 2007; 105(3): 193-94
32. Solorzano Santos, Fortino; et al. Infección por *Cryptosporidium parvum* en niños desnutridos y no desnutridos sin diarrea en una población rural mexicana. *Investigaciones Clínicas Mexicanas* 2000; 52(&):625-637. En: [http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id\\_revisita=2&id\\_seccion=6&id\\_ejemplar=203&is\\_articulo=1688](http://www.imbiomed.com/1/1/articulos.php?method=showDetail&id_revisita=2&id_seccion=6&id_ejemplar=203&is_articulo=1688)
33. Steiner T, Thielman N & Guerrant R. Protozoal agents: What are the dangers for the public water supply? *Annu Rev Med.* 1997; 48: 329-340.

34. Vega M, Jiménez M, Salgado R, Pineda G. Determinación de bacterias de origen fecal en hortalizas cultivadas en Xochimilco de octubre de 2003 marzo de 2004. Invest Univ Multidisciplinaria. 2005; 4(4): 21-25.
35. Curtis M, Franceschi O, Castro N. Determinación de la calidad microbiológica de los alimentos servidos en comedores de empresas privadas. ALAN. 2000; 50(2): 1-10.
36. Sagoo SK, Little CL, Mitchell RT. The microbiological examinations of ready-to eat organic vegetables from retail establishments. LACOTS/PHIS Coordinated Liaison group studies. PHLIS environmental surveillance unit. Junio 2001.
37. Diaz R, y Guevara L. Patógenos emergentes en productos de origen vegetal. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Facultad de Ciencias. U.C.V. Caracas, Venezuela. 2002.
38. Rodríguez TR, Rodríguez TV. Investigación de Protozoarios y Helmintos en verduras por el Método de Filtración Modificado. (Tesis). Universidad Nacional Mayor de San Marcos: Lima-Perú, 1987
39. Herrera JM, Obeso QJ. Presencia de Protozoarios y Helmintos de interés sanitario en verduras expandidas en los mercados de Lima Metropolitana.
40. FAO. Reunión de Expertos sobre Inocuidad y calidad de los alimentos en los países del MERCOSUR. Informe Final 207.
41. Valderrama A. Calidad bacteriológica de efluentes de aguas residuales de Cajamarca y su implicancia en la salud. [Tesis de Maestría]. Cajamarca: Escuela de Post Grado, Universidad Nacional de Cajamarca; 2003.
42. Oliveira CA, Germano PM. Estudo da ocorrência de enteroparasitas em hortaliças comercializadas na região metropolitana de São Paulo, SP, Brasil. I – Pesquisa de helmintos. Rev Saúde Pública. 1992a; 26: 283-289.
43. García, S., Iracheta, F., Galván, F. & Heredia N. Microbiological survey of retail herbs and spices from Mexican markets. J. Food Prot. 2001;64(1):99-103.

# ANEXOS

## ANEXO N° 01

N° encuesta:

Fecha:    /    /

### FORMATO CHEQUEO SOBRE MALAS PRACTICAS DE MANIPULACIÓN Y CONTAMINACIÓN DE LAS HORTALIZAS

**INSTRUCCIONES.** Sírvase registrar, la información relacionada a los factores que conllevan a la contaminación de las hortalizas, según corresponda.

La información será manejada en estricto confidencialidad

**Gracias.**

#### I. INFORMACIÓN GENERAL:

1. Nombre del Mercado: \_\_\_\_\_

2. N° de Puesto:

3. Hortaliza que comercializa:

Col            ( )

Culantro    ( )

Perejil        ( )

Lechuga     ( )

4. Sexo:

Masculino    ( )

Femenino     ( )

5. Edad:

Años

## II. EDUCACIÓN / TRABAJO:

1. ¿Cuál es el último grado de instrucción?

Inicial ( )

Primaria ( )

Secundaria ( )

Superior no universitario ( )

Superior universitario ( )

Ninguno ( )

2. ¿Cuántos años tiene trabajando en esta actividad?

Menos de 2 años ( )

2 a 5 años ( )

5 a 10 años ( )

10 a 15 años ( )

15 a 20 años ( )

20 años y más ( )

**III. MALAS PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN ASOCIADOS A LA CONTAMINACIÓN CON COLIFORMES FECALES.**

Nº	FACTORES	VALORACIÓN	
		SI	NO
1	Estiba a una altura mínima de 0,20 m del piso	SI	NO
2	Usa agua segura (0,5 ppm) y fría para refrescar	SI	NO
3	Exhibe ordenadamente y por separado en recipientes de fácil limpieza	SI	NO
4	Despacha en bolsas plásticas transparentes o blancas	SI	NO
5	Sin episodio actual de enfermedad y sin heridas ni infecciones en piel y mucosas	SI	NO
6	Manos limpias y sin joyas, con uñas cortas, limpias y sin esmalte	SI	NO

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nº encuesta:

Fecha: / /

## ANEXO Nº 02

### FORMATO DE EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA DE LAS HORTALIZAS

#### (FICHA DE LABORATORIO)

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

**Gracias**

#### I. INFORMACIÓN GENERAL:

1. Nombre del Mercado: \_\_\_\_\_

2. Nº de Puesto:

3. Hortaliza:

Perejil ( )

Col ( )

Culantro ( )

Lechuga ( )

4. Parte analizada:

Hojas ( )

Hojas y tallo( )

Raíz ( )

## II. MICROORGANISMOS PATÓGENOS PRESENTES EN LA HORTALIZA.

### 2.1. COLIFORMES FECALES:

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

**FOTOS DE LA INVESTIGACION:**  
Inspección sanitaria y toma de muestras



