

**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TORIBIO RODRÍGUEZ DE MENDOZA DE AMAZONAS**



**FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER  
EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN  
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE VERDURAS  
SEMIPROCESADAS Y PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN  
EN CENTROS DE ABASTO**

**Autora: Bertha Rosemarie Caicedo Hoyos**

**Asesor: Ing. MsC. Grobert Amado Guadalupe Chuqui**

Registro: (.....)

**CHACHAPOYAS – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

Dedico este Trabajo de Investigación a mi madre Nélide Mercedes Hoyos Pinpingos, por haberme apoyado en cada etapa de mi carrera profesional, brindándome apoyo incondicional dándome ánimos para seguir adelante a pesar de los obstáculos, enseñándome buenos valores y brindándome su amor día a día.

A mi padre Noe Caicedo Rojas por su apoyo y motivación, porque a pesar de las dificultades me apoya en mis metas y en mis sueños.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer en primer lugar a DIOS por haberme permitido llegar a donde estoy, por darme fuerza, valentía, sabiduría y salud para poder cumplir mis metas y mis objetivos planteados durante esta etapa de mi vida.

Agradecer a mis tíos, que han sido un pilar fundamental en todo lo que va en mi educación académica como por su incondicional apoyo que día a día me lo han brindado.

Al Ing. Ms. Grobert Amado Guadalupe Chuqui, por haberme brindado la oportunidad de acudir a su capacidad y conocimiento, así como también haberme brindado tiempo y paciencia para guiarme durante toda la etapa del Trabajo de Investigación en condición de asesor.

A la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, por haberme permitido formarme en sus aulas, compartiendo ilusiones y anhelos, con constancia dedicación. A mis maestros por brindarme los conocimientos, por guiarme en mis decisiones y por el esfuerzo que hicieron día a día en mi formación.

## **AUTORIDADES DE LA UNTRM**

Dr. Policarpio Chauca Valqui

**Rector**

Dr. Miguel Ángel Barrena Gurbillón

**Vicerrector Académico**

Dra. Flor Teresa García Huamán

**Vicerrectora de Investigación**

Dr. Erick Aldo Auquiñivín Silva

**Decano de la Facultad de Ingeniería y Ciencias Agrarias**

**VISTO BUENO DEL ASESOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA  
OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL**



**UNTRM**

**REGLAMENTO GENERAL**  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

**ANEXO 1-F**

**VISTO BUENO DEL ASESOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL  
GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER**

El que suscribe el presente, docente de la UNTRM (  )/Profesional externo (  ), hace constar que ha asesorado la realización del Trabajo de Investigación titulado CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE VERDURAS SEMIPROCESADAS Y PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN EN CENTROS DE ABASTO del estudiante (  )/egresado (  ) BERTHA ROSEMARIE CALCEDO ROYOS de la Facultad de INGENIERÍA Y CIENCIAS AGRARIAS Escuela Profesional de INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL de esta Casa Superior de Estudios.



El suscrito da el Visto Bueno al mencionado Trabajo de Investigación, dándole pase para que sea sometido a la revisión por el Jurado Evaluador, comprometiéndose a supervisar el levantamiento de observaciones que formulen en Acta en conjunto, y estar presente en la sustentación.

Chachapoyas, 30 de NOVIEMBRE de 2020

Firma y nombre completo del Asesor

ING. MSc. GROBERT AMARO GUADALUPE CHUQUI

## JURADO EVALUADOR



Ing. Mg. Sc. Armstrong Barnard Fernández Jeri

**Presidente**



Ing. Ms. Roberto Carlos Mori Zabarburú

**Secretario**



Lic. M. Sc. Aline Camila Caetano

**Vocal**

# CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER



REGLAMENTO GENERAL  
PARA EL OTORGAMIENTO DEL GRADO ACADÉMICO DE  
BACHILLER, MAESTRO O DOCTOR Y DEL TÍTULO PROFESIONAL

## ANEXO 1-L

### CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER

Los suscritos, miembros del Jurado Evaluador del Trabajo de Investigación titulado:

#### **CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE VERDURAS SEMIPROCESADAS Y PRACTICAS DE MANIPULACIÓN EN CENTROS DE ABASTO**

presentado por el estudiante (x)/egresado ( ) **BERTHA ROSEMARIE CAICEDO HOYOS**

de la Escuela Profesional de **INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

con correo electrónico institucional **4829624861@untrm.edu.pe**

después de revisar con el software Turnitin el contenido del citado Trabajo de Investigación, acordamos:

- El citado Trabajo de Investigación tiene 25 % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es menor ( ) / igual (x) al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM.
- El citado Trabajo de Investigación tiene \_\_\_\_\_ % de similitud, según el reporte del software Turnitin que se adjunta a la presente, el que es mayor al 25% de similitud que es el máximo permitido en la UNTRM, por lo que el aspirante debe revisar su Trabajo de Investigación para corregir la redacción de acuerdo al Informe Turnitin. Debe presentar al Presidente del Jurado Evaluador su Trabajo de Investigación corregido para nueva revisión con el software Turnitin.

hachapoyas, 29 de Marzo del 2021



SECRETARIO



PRESIDENTE



VOCAL

OBSERVACIONES:

.....

.....

# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER

ANEXO 1-N

## ACTA DE SUSTENTACIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER

En la ciudad de Chachapoyas, el día 22 de ABRIL del año 2023, siendo las 10:00 horas, el aspirante BERTHA ROSEMARIE CAICEDO HOYOS defiende en sesión pública presencial ( ) / a distancia (  ) el Trabajo de Investigación titulado \_\_\_\_\_

CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE VERDURAS SEMIPROCESADAS  
Y PRÁCTICAS DE MANIPULACIÓN EN CENTROS DE ABASTO

que tiene como asesor a GROBERT AMADO GUADALUPE CHUQUI para obtener el Grado Académico de Bachiller en INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL a ser otorgado por la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, ante el Jurado Evaluador, constituido por:

Presidente: ARMSTRONG BARNARD FERNÁNDEZ JESÚ

Secretario: ROBERTO CARLOS MORI ZABARBURU

Vocal: ALINE CAMILA CAETANO

Procedió el aspirante a hacer la exposición de la Introducción, Cuerpo del Trabajo de Investigación y Conclusiones, haciendo especial mención de sus aportaciones originales. Terminada la defensa del Trabajo de Investigación, los miembros del Jurado Evaluador pasaron a exponer su opinión sobre el mismo, formulando cuantas cuestiones y objeciones consideraron oportunas, las cuales fueron contestadas por el aspirante.

Tras la intervención de los miembros del Jurado Evaluador y las oportunas respuestas del aspirante, el Presidente abrió un turno de intervenciones para los presentes en el acto de sustentación, para que formulen las cuestiones u objeciones que consideren pertinentes.

Seguidamente, a puerta cerrada, el Jurado Evaluador determinó la calificación global concedida a la sustentación del Trabajo de Investigación, en términos de:

Aprobado (  )

Desaprobado (  )

Otorgada la calificación, el Secretario del Jurado Evaluador lee la presente Acta en esta misma sesión pública. A continuación se levanta la sesión.

Siendo las 10:45 horas del mismo día y fecha, el Jurado Evaluador concluye el acto de sustentación del Trabajo de Investigación para obtener el Grado Académico de Bachiller

  
SECRETARIO

  
PRESIDENTE

  
VOCAL

OBSERVACIONES:  
.....



## ÍNDICE O CONTENIDO GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	ii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iii
<b>AUTORIDADES DE LA UNTRM</b> .....	iv
<b>VISTO BUENO DEL ASESOR DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER</b> .....	v
<b>JURADO EVALUADOR</b> .....	vi
<b>CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER</b> .....	vii
<b>ACTA DE EVALUACIÓN Y SUSTENTACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	viii
<b>ÍNDICE GENERAL</b> .....	ix
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	x
<b>RESUMEN</b> .....	xi
<b>ABSTRACT</b> .....	xii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	13
<b>II. CUERPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</b> .....	14
<b>III. CONCLUSIONES</b> .....	24
<b>IV. RECOMENDACIONES</b> .....	25
<b>V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	26

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Criterios microbiológicos de frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento).....	15
<b>Tabla 2.</b> Criterios microbiológicos de frutas y hortalizas frescas semiprocesadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas. ....	15

## RESUMEN

Las verduras semiprocesadas tienen una alta demanda en el mercado local, regional, nacional e internacional, juegan un papel importante en la salud de los consumidores. El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar la interacción entre la calidad microbiológica de verduras semiprocesadas y las prácticas de manipulación en los centros de abastos, identificando los criterios microbiológicos involucrados, los tratamientos de desinfección, prácticas de manipulación y su efecto en la calidad microbiológica de las verduras semiprocesadas que se comercializan en centros de abastos. Se concluyó que para garantizar la calidad microbiológica e inocuidad de las verduras semiprocesadas comercializadas en la ciudad de Chachapoyas es necesario caracterizar la calidad microbiológica de verduras semiprocesadas comercializadas en los centros de abastos, determinar las prácticas de manipulación y su efecto en la calidad microbiológica de las verduras semiprocesadas. Así mismo se identificó que la normativa sanitaria nacional de criterios microbiológicos no ha incluido agentes patógenos como *Campylobacter*, *S. aureus* y *Coliformes totales* en las verduras semiprocesadas. Por otro lado se evidencia que existen tecnologías de procesado que podrían ser incorporadas en los centros de abastos de la ciudad de Chachapoyas, que permitirían preservar la calidad sensorial y reducir el riesgo microbiológico en las verduras semiprocesadas.

**Palabras clave:** Verduras semiprocesadas, calidad microbiológica, buenas prácticas de manipulación, centros de abastos.

## ABSTRACT

Semi-processed vegetables are in high demand in the local, regional, national and international markets, they play an important role in the health of consumers. The present research work aimed to determine the interaction between the microbiological quality of semi-processed vegetables and the handling practices in the supply centers, identifying the microbiological criteria involved, disinfection treatments, handling practices and their effect on the microbiological quality of semi-processed vegetables that are marketed in food centers.

It was concluded that to guarantee the microbiological quality and safety of the semi-processed vegetables marketed in the city of Chachapoyas, it is necessary to characterize the microbiological quality of the semi-processed vegetables marketed in the supply centers, determine the handling practices and their effect on the microbiological quality of the semi-processed vegetables. Likewise, it was identified that the national sanitary regulations of microbiological criteria have not included pathogens such as *Campylobacter*, *S. aureus* and *total Coliforms* in semi-processed vegetables. On the other hand, it is evident that there are processing technologies that could be incorporated in the food centers of the city of Chachapoyas, which would allow to preserve the sensory quality and reduce the microbiological risk in semi-processed vegetables.

Keywords: Semi-processed vegetables, microbiological quality, good handling practices, supply centers.

## I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años la demanda por alimentos de consumo directo ha ido en aumento, los consumidores tienen conciencia de mantener una vida sana y equilibrada; las verduras son una de las alternativas más concurrentes. También día a día se observa la tendencia de consumir productos con características sensoriales que muestren una mínima industrialización, mucho más cuando se refiere a una fruta o verdura. Estas tendencias también se debe a los cambios de estilo de vida, ya que el tiempo de elaboración es mínimo porque son fáciles de consumir y de preparar; así mismo son alimentos que se consumen crudos (Humanpathogene in Der Pflanzlichen Erzeugung, n.d.).

Los alimentos mínimamente procesados conservan mejor sus características organolépticas y valor nutricional, pasan por un mínimo proceso en su elaboración lo que permite proporcionar a los consumidores alimentos con mayor aceptación.

Así mismo como se presenta a un alimento que proporciona beneficios a la salud, también pueden ser productos con vínculos para enfermedades transmitidas por alimentos, ya que en los últimos años estudios demuestran la prevalencia de microorganismo en este tipo de producto, los causantes han sido bacterias, virus y parásitos (Khalid et al., 2015). Estos productos pueden ser contaminados en cualquier etapa de la elaboración.

La presente revisión tiene como objetivo determinar la interacción entre la calidad microbiológica de verduras semiprocesadas y las prácticas de manipulación en los centros de abastos, identificando los criterios microbiológicos involucrados, los tratamientos de desinfección, prácticas de manipulación y su efecto en la calidad microbiológica de las verduras semiprocesadas que se comercializan en centros de abastos.

## II. CUERPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Las hortalizas se encuentran dentro de los alimentos de mayor consumo a nivel mundial (Putnik et al., 2017). Las plantas vegetales son colonizadas por microorganismos en una gran cifra, tanto en su exterior como en su interior. Esta entidad microbiana representa la microbiota de la planta (Pérez-Jaramillo et al., 2018). Debido a estas condiciones de los vegetales frescos es necesario realizar la evaluación de la calidad microbiológica a fin de garantizar su inocuidad (Busta et al., 2003; García-gómez et al., 2002).

Las verduras son alimentos nutritivos que tiene una vida útil corta (Hassan & Sarfraz, 2018). Son fuentes de nutrientes esenciales para mejorar la calidad de vida, disminuyendo enfermedades cardiovasculares (Su & Arab, 2006). Pero si no son elaborados manteniendo las prácticas de higiene causan contaminación y puede ser peligroso para la salud especialmente cuando son consumidos crudos (WHO, 2008). Las frutas y verduras son aquellos productos que físicamente son transformados para obtener alimentos listos para consumir en su estado natural (Salinas et al., 2007). Su presentación varía acorde a la naturaleza del procesado (rodajas, tiras, cubos, etc.) (Fortiz-Hernandez & Rodriguez-Félix, 2010). Los daños causados durante el procesamiento son críticos, aceleran su metabolismo, causan daños físicos en los tejidos de los vegetales, provocando deterioro en las características sensoriales, llevando a una baja calidad y a un corto periodo de vida útil (Rotondo et al., 2008).

Las verduras tienen un procesamiento mínimo, por lo cual se obtienen diferentes variedades de productos procesados, que involucra las operaciones unitarias de lavado, pelado, reducción de tamaño, picado, tallado, rallado, mezclado y envasado (Parzanese, 2012).

Según R.M. N°591-2008/MINSA los alimentos y bebidas destinados al consumo humanos, deberán de manera obligatoria cumplir con todos los criterios microbiológicos exigidos por cada grupo o subgrupo para ser considerado apto para el consumo humano.

Tabla 1. Criterios microbiológicos de frutas y hortalizas frescas (sin ningún tratamiento)

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					M	M
<i>Escherichia Coli</i>	5	3	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	...

Fuente: R.M. N°591-2008/MINSA. Criterio XIV.1 Frutas y hortalizas frescas

Tabla 2. Criterios microbiológicos de frutas y hortalizas frescas semiprocadas (lavadas, desinfectadas, peladas, cortadas y/o precocidas) refrigeradas y/o congeladas.

Agente microbiano	Categoría	Clase	n	c	Limite por g	
					m	M
<i>Aerobios mesófilos</i>	1	3	5	3	10 <sup>4</sup>	10 <sup>6</sup>
<i>Escherichia Coli</i>	5	3	5	2	10	10 <sup>2</sup>
<i>Salmonella sp.</i>	10	2	5	0	Ausencia/25g	...
<i>Listeria monocytogenes</i> (*)	10	2	5	0	Ausencia/25g	---

(\*) Solo para frutas y hortalizas de tierra (a excepción de las precocidas)

Fuente: R.M. N°591-2008/MINSA. Criterio XIV.2 Frutas y hortalizas frescas semiprocadas

Muchos tipos de verduras, fundamentalmente las ensaladas, han examinado cambios en el proceder de los consumidores, mostrando un crecimiento notable en ventas de ensaladas mixtas y cortadas con promedio del 4 al 8% al año (Mohammadpour et al., 2018). Las verduras y las frutas son parte fundamental de una dieta equilibrada (Gose et al., 2016).

En los centros de abasto, las verduras listas para consumir ha ido aumentando (Betts, 2014). Este desarrollo de los centros de abasto se debe al progresivo incremento de demanda de consumidores de productos preparados frescos, saludables, convenientes y con excepción de aditivos (FAO, 2011). Sin embargo, uno de los problemas dentro de los establecimientos es que las personas que venden este tipo de productos no realizan prácticas adecuadas de manipulación, las condiciones de sus establecimientos presentan deficiencia, estos comerciantes desconocen las prácticas higiénicas para proteger a sus consumidores (FAO, 2011).

El consumidor va a los centros de abasto en busca de un producto de calidad, este puede tener contaminado las manos y exponer a las ensaladas no envasadas, y también estas ensaladas pueden estar en riesgo de ser contaminadas por insectos. A consecuencia, muchas organizaciones de procesamiento se han visto en la necesidad de empaquetar sus productos y es por ello que hoy en día existe mayor disponibilidad de productos embolsados (Olaimat & Holley, 2012).

La actividad alimentaria está desarrollando una gama de alimentos listos para consumir (Ready to eat - RTE) para integrar la necesidad de las personas (Belén & Ec, 2018; Olsen et al., 2010). Estos incluyen una serie de productos, carnes, aves cocidas, ensaladas, mariscos (Wang et al., 2011), frutas y verduras recién cortadas (Ma et al., 2017). La venta de ensaladas en bolsa ha ido creciendo, lo que podría deberse a la condición de envío y a la utilidad (Tan, 2018). La ventaja de las verduras es que se procesan mínimamente, se envasan, se refrigeran y se consumen en un corto tiempo a partir de la cosecha (Castro et al., 2018; Tomasi et al., 2015). Para los consumidores que buscan alimentos saludables y de rápida preparación es atractivo los alimentos mínimamente procesados, sin embargo existe la preocupación por la inocuidad, al no garantizarse tratamientos que eliminen microorganismos patógenos (Oliveira et al., 2011). La calidad microbiológica de estos productos es esencial ya que no pasan por tratamientos para reducir los gérmenes al momento del consumo (Chitarra et al., 2014; Jung et al., 2014). Estos productos son distinguidos por ser posibles vehículos de enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) (Castro-Rosas et al., 2012; Lokerse et al., 2016). Dado que las verduras listas para consumir no están destinadas a someterse a un movimiento de calor rígido anteriormente del expendio, razón susceptible a aparición de una cierta propagación microbiana (Rodríguez-Caturla et al., 2012; Stephan et al., 2015). En lo habitual, el método térmico provocará merma de la calidad y daño de los nutrientes de las materias primas (Huang et al., 2009; Yeni et al., 2017).

Las verduras mínimamente procesadas son estrechamente atractivas para los consumidores que buscan alimentos saludables y cómodos, por otro lado la protección microbiológica de estos es de particular intranquilidad debido a la falta de tratamientos letales al momento del procesamiento (Oliveira et al., 2011). Las verduras listas para consumir son importantes en la salud de los consumidores puesto que poseen valores nutricionales, por otro lado estos alimentos están expuestos a múltiples fuentes de



contaminación biológica y química (García-gómez et al., 2002). Sin embargo, un tema de preocupación para los consumidores y procesadores es la inocuidad (Piagentini et al., 2003).

Dentro de las enfermedades transmitidas por alimentos interrelacionados con productos frescos se encuentra la bacteria Gram-positiva *Listeria monocytogenes* (Self et al., 2019) y en ensaladas (Self et al., 2019). En Nueva Zelanda (NZ) en los últimos tiempos se ha detectado brotes de enfermedades transmitidas por alimentos, siendo involucradas alimentos frescos que a la vez fueron retirados del mercado, entre ellos el mayor productor de ensaladas, quien retiró todo su producto en el año 2017 (New Zealand Food Safety, 2017).

Las fuentes de contaminación existentes para las ensaladas listas para consumir que se tiene en cuenta antes de la pos cosecha son: fuente de agua insegura para riego, abonos inapropiados, acceso de ganado o animales salvajes en campo; después de la cosecha tenemos la manipulación antihigiénica pos cosecha, utensilio antihigiénico, trabajadores no entrenados, material de embalaje antihigiénico, condiciones de almacenamiento inapropiadas (Caponigro et al., 2010).

Lo brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos se desarrollan en la etapa de procesamiento (Callejón et al., 2015). La elaboración, la carga y el acopio pueden ser centros de contaminación que resulten un peligro para la salud, se han visto brotes de *L. monocytogenes*, *Escherichia coli* serotipo O157: H7 y *Salmonella* spp implicados en productos frescos (Feng & Reddy, 2013; Johnston et al., 2006). La causa de la contaminación por esta *Listeria* sp se debe a la falta de higiene en el proceso de elaboración (Stephan et al., 2015). En la Unión Europea el porcentaje de intoxicación por alimentos de consumo directo de vegetales y jugos osciló entre 2,1% en el año 2009 y el 7,1% en el 2014 (EFSA, 2014).

La *L. monocytogenes* es una bacteria que causa infección y es potencialmente grave para los consumidores, esta bacteria puede ser encontrada desde el cultivo en el campo, del sitio donde se realiza el sembrío y su principal vía de transmisión es por alimentos contaminados (Día et al., n.d.). También esta bacteria es muy abundante y puede contaminar a los alimentos en la fase de producción a través del suelo, de la vegetación, por las aguas, por los heces de los animales, por las aguas residuales, y muchas otras

fuentes; en la fase de elaboración por medio de la contaminación cruzada, así mismo estas bacterias pueden vivir en temperaturas de elaboración y pueden ser contaminadas por malas condiciones de almacenamiento (Yeni et al., 2017).

La bacteria *Campylobacter* es otra de las bacterias que más causan infecciones en los seres humanos, mediante el consumo de las verduras (States et al., 2013). En las verduras que se consumen crudas es importante realizar un análisis microbiológico referente a esta bacteria, puesto que puede ser causante de intoxicaciones (Ceuppens et al., 2015; Khalid et al., 2015). La evaluación de esta bacteria en estas verduras mínimamente procesadas se debe al incremento de intoxicaciones causadas por verduras de hoja (Holvoet et al., 2015; Khalid et al., 2015). La contaminación por esta bacteria se debe a diferentes factores, a la producción primaria, a la elaboración del producto después de la cosecha, a la distribución entre otros factores que son claves para una contaminación cruzada en los mercados (Holvoet et al., 2015; Khalid et al., 2015). La *Campylobacter* es reconocida como una de las principales causas de gastroenteritis en todo el mundo (Khalid et al., 2015).

En los países sub desarrollados el consumo de alimentos listos para consumir es muy popular por los consumidores, también son causantes de enfermedades por algunas bacterias como *E. coli*, *L. monocytogenes*, *Coliformes*, *Salmonella* spp entre otros, presentando de esta manera problemas de contaminación alimentaria (Mir et al., 2018). Las ensaladas crudas son fuentes de transmisión de enfermedades, que se producen en la elaboración ya que las condiciones de higiene son precarias, los utensilios utilizados no son aptos para los cortes realizados a las verduras (Issn, 2018).

En las ensaladas empaquetadas, estas implican muchas bacterias que causan enfermedad a los consumidores, la *L. monocytogenes* es una bacteria gram-positiva que en los últimos estudios se ve involucrada (New Zealand Food Safety, 2019). En Nueva Zelanda se realizó un estudio a 170 muestras de alfalfa en fresco, de los cuales 108 estuvieron contaminados por *Salmonella typhimurium* que causó muchas enfermedades alrededor de 70 personas en el 2019 (Seattle & Washington 98104-1008, s. f.).

En nueva Zelanda se realizó una investigación para determinar la presencia de *Listeria monocytogenes* en 100 muestras de lechugas embolsadas y sin embolsar expandidas en los supermercados, identificando que el 7% (5) de las muestras de las lechugas

empaquetadas contenía *Listeria*, que en ensaladas sin embolsar; ya que esta bacteria se incrementa en condiciones de humedad, la elaboración también puede influir en la supervivencia de esta bacteria (Kyere et al., 2020).

En Venezuela se realizó un estudio de calidad microbiológica a ensaladas crudas en diferentes puestos ambulantes, en los cuales se muestra que del total de muestras empleadas (30), el 93,3% estaban contaminadas por coliformes totales, *E. coli*, y en 4 muestras se detectaron presencia de *Salmonella* spp, en este estudio se demuestra que estas ensaladas no son aptas para el consumidor ya que no cumplen con los requerimiento de inocuidad (Issn, 2018).

En estudios realizados en Australia y Nueva Zelanda determinan que para asegurar la calidad microbiológica de los productos en fresco es necesario realizar pruebas periódicas, teniendo en cuenta las prácticas de manipulación que es un instrumento para prevenir la contaminación (Produce & Centre, 2019). Las enfermedades transmitidas por los alimentos están en aumento, una de las verduras que se consume con mayor frecuencia es la lechuga, sin embargo se describe la supervivencia de muchas bacterias, la *L. monocytogenes* es una de las bacterias que se adhieren a esta verdura fresca, la causa puede venir por el efecto del lavado, por los tratamientos que se lo da en la siembra, y por los diferentes tratamientos de radiación empleados (Kyere et al., 2020).

En un estudio realizado a 100 muestras de hortalizas en la Habana demostró la presencia de parásitos, bacterias patógenas que se vio ligada al uso de agua no tratada, así mismo al mal manejo de las hortalizas, las muestras que presentaron mayor presencia de contaminación son aquellas que en su sembrío no estaban cercadas (Peña et al., 2013).

En la ciudad de Cajamarca se realizó la investigación de calidad microbiológica de ensaladas expandidas en los principales mercados de esta ciudad, utilizaron 85 muestras de las cuales mostraron presencia de coliformes fecales en el 40% de las muestras y *E. coli* por encima de los valores establecidos para ser considerados alimentos inocuos, lo que da a conocer que son alimentos de peligro para los consumidores, y la necesidad de realizar medidas de control (Rivera-jacinto et al., 2009).

En la ciudad de Chachapoyas se realizó el análisis microbiológico de quesos frescos, analizaron 40 muestras, obteniendo como resultado que en totalidad de las muestras había presencia de coliformes fecales superando los límites establecidos en la NTP 202.195

(2004), y la investigación concluye que estos quesos no son aptos para el consumo humano presentando deficiencia en la calidad microbiológica para su comercialización (Vásquez & Guevara, 2018).

La presencia de coliformes fecales en los alimentos se debe a la mala manipulación en la elaboración de los productos, y así mismo la deficiencia en el manejo de buenas prácticas de manipulación y que pueden ser un indicativo de contaminación de origen fecal (Pinto et al., 2011). Los microorganismos que indican contaminación fecal son los Coliformes termotolerantes y el *E. coli*; la bacteria que indica mala condición de higiene durante la elaboración del alimento es el *Staphylococcus spp.*; la *Salmonella spp.* que causa infección en los consumidores (Franco & Landgraf, 2008).

La actividad de agua ( $a_w$ ) de los productos fresco es elevado de 0,97-1.00, que favorece al crecimiento microbiano, tenemos que el óptimo para el crecimiento de *Salmonella*, *E. coli enterohemorrágica* y *Campylobacter* es 0,99  $a_w$ , para *Staphylococcus aureus*, es 0,98 y para *Listeria monocytogenes* el mínimo es 0.92  $a_w$  (Yeni et al., 2017). El pH elevado de las verduras lo hace susceptible a la contaminación por bacterias, en un pH 5,0 puede sobrevivir *Escherichia coli* y 4,6 es un pH mínimo para el crecimiento de los patógenos según FDA (Food and Drug Administration, EEUU), pero la *Clostridium botulinum* puede crecer en 4,2 de pH (Yeni et al., 2017).

Los centros de abasto están conformado por puestos individuales, seleccionados de acuerdo con el tipo de producto o bebida que se expende (alimenticio o no alimenticio) (R.M. N 282-2003-SA/DM). En el Perú en el año 2003 se realizó un procedimiento de Reglamento Sanitario de Funcionamiento de Mercados de Abasto, en el cual se explica los requisitos a lo que debe sujetarse un mercado para garantizar la inocuidad de los productos que se venden, asegurando de esa manera la calidad sanitaria de los alimentos y bebidas. También establece las prácticas de manipulación a lo que deben regirse los manipuladores que laboran en los mercados.

El artículo 31 del R.M. N°282-2003-SA/DM, describe los puestos de frutas y hortaliza, sus características y sus respectivas operaciones:

1. Los alimentos se deben colocar sobre tarimas y parihuelas, deben ser de fácil limpieza, y no deben ocupar el espacio de los pasadizos de circulación.

2. Las parihuelas, los mostradores, deben ser de fácil limpieza, conservarse en buen estado y con una altura mínima de veinte centímetros del piso.
3. Las frutas que no alcancen su madurez deben permanecer a temperatura ambiente hasta su comercialización.
4. Se debe eliminar las verduras o frutas que presenten signos de deterioro o descontaminación.
5. Las frutas y hortalizas deben ser colocadas en recipientes que no contaminen ni deterioren al producto.
6. El expendio debe realizarse en bolsas de plástico o papel de primer uso.

La vigilancia sanitaria para los puestos de verduras tienen en cuenta: identificación del mercado y del puesto que incluye: nombre, razón Social, número de puesto, alimento que comercializa (verduras) y sus proveedores, se identifica si el vendedor es el titular o si cuenta con más personal; con respecto al alimento se tiene en cuenta si es de procedencia formal, si vende frutas u hortalizas picadas, y el aspecto de la fruta u hortaliza si esta normal y sin parásitos (R.M. N 282-2003-SA/DM).

Las prácticas de manipulación que se evalúan en la vigilancia sanitaria por las autoridades sanitarias competentes, tienen en cuenta la estiba (almacenamiento a una altura mínima de 0.20m del piso), la calidad sanitaria del agua (nivel de cloro libre residual no menor a 0,005 ppm y que debe estar fría), exhibición de productos (ordenados y separados en recipientes de fácil limpieza), y el despacho (en bolsas plásticas transparentes o blancas o en papel de primer uso) (R.M. N 282-2003-SA/DM).

Con respecto al vendedor se evalúa; muestras de enfermedad, heridas, cortes, infecciones en la piel o mucosidad; manos limpias y sin joyas, uñas cortas limpias y sin esmalte; sin maquillaje facial, cabello recogido, el uniforme completamente limpio, completo y de color claro; y si registra capacitación en prácticas de manipulación (R.M. N 282-2003-SA/DM).

Los ambientes y enseres, se registra si el puesto está ubicado en zona de acuerdo a su rubro y sin posible contaminación cruzada, si el puesto tanto interior como exterior está limpio y ordenado, las parihuelas en buen estado de funcionamiento, los utensilios que utilizan están limpios y en buen estado, la basura que está en un lugar donde no cause contaminación, en tachos con bolsa interior y con tapa, ausencia de roedores, vectores u

otros animales, y si guarda el material de limpieza y desinfección separados de los alimentos (R.M. N 282-2003-SA/DM).

Uno de los problemas de intoxicaciones, diarreas ocasionados por alimentos se debe a temas relacionados a las prácticas de manipulación de los alimentos y la falta de higiene en la elaboración (Zanin et al., 2017). Los utensilios, el ambiente, los equipos, las condiciones de elaboración son factores claves en la epidemiología de las enfermedades transmitidas por alimentos (Murray et al., 2017).

Las enfermedades transmitidas por alimentos pueden incluir parásitos, bacterias y virus y que pueden constituir un problema de mortalidad y morbilidad en la salud de los consumidores (Estigarribia et al., 2019) La Organización Mundial de la Salud (OMS), indica que la mayor parte de la contaminación por alimentos se origina debido al inadecuado manejo de los productos (OMS, 2009). Por estos motivos indica que para conservar la inocuidad de los alimentos se debe tener en cuenta, evitar la contaminación cruzada, utilizar aguas de fuentes seguras, utilizar materia prima segura, mantener a los alimentos en condiciones de temperaturas adecuadas, y una adecuada higiene de los manipuladores (FAO, 2016; OMS, 2015). Los brotes por intoxicación alimentaria lo causa el *Staphylococcus spp.*, y en especial el *Staphylococcus coagulosa* positivo (Bennett et al., 2013; Ho et al., 2015; Yeni et al., 2017). Ya que es una bacteria resistente antimicrobiana y multirresistente convirtiéndose en un problema de infección (DeLeo & Chambers, 2009).

Investigaciones publicadas indican que los brotes infecciosos se originan en los puestos de expendio y que las enfermedades son originadas en los mismos establecimientos que involucran a alimentos frescos (Jones & Angulo, 2006). Según Faour-Klingbeil et al., (2016), investigaron la calidad microbiológica de las ensaladas listas para consumir y prácticas de manipulación en restaurantes, utilizaron 118 muestras tomando en cuenta las verduras recién cortadas y los cuchillos utilizados, de los cuales indica que una evaluación visual no ayuda a determinar claramente la seguridad y la calidad microbiológica de verduras listas para comer en fresco, explica que existe limpieza inadecuada y que no se toma en cuenta medidas de contaminación cruzada, no existe prácticas de manipulación y que estas causan problemas en los vegetales. Encontrándose en este estudio altas cargas microbianas en las muestras, altos niveles de *Listeria*.

Para prevenir la contaminación de microorganismos en las verduras mínimamente procesadas se han estudiado tratamientos para que se emplee en la elaboración a fin de disminuir la carga microbiana. Los métodos incluyen ultrasonidos, altas presiones, pulsos eléctricos de alta intensidad, radiación ultravioleta C (UV-C), tratamientos térmicos moderados con temperaturas, oxígeno superatmosférico, tratamientos con gases (argón, helio, xenón, óxido nitroso) (Carlos & Hugo, 2015).

Mantener la vida útil de las verduras frescas es muy importante en la comercialización, para eliminar la contaminación microbiana durante su elaboración se incluye una fase de limpieza y desinfección. Uno de los métodos que se emplea es la radiación UV a una longitud de 190 a 280 nm (UV-C), siendo una herramienta eficaz para las verduras. Asimismo, una alternativa de solución para eliminar los microorganismos que están presentes en los alimentos y además es una herramienta de fácil acceso (Gutiérrez et al., 2016).

La reciente crisis provocada por el COVID-19 ha puesto en énfasis a la alimentación y la salud de las personas, ya que la población depende de estos servicios básicos, por ello hay que tener una reestructuración total para el sector de producción para así lograr un desarrollo sostenible (Ejeromedoghene et al., 2020). Durante las primeras semanas que se decretó la cuarentena en Italia se ha vivido un cambio notable con respecto a la elección de los alimentos, se ha visto la tendencia por comprar productos enlatados ya que ven como productos más higiénicos, que tengan larga duración a comparación de la reducción de ventas en productos como frutas y verduras (Bracale & Vaccaro, 2020).

Debido a los diferentes cambios de estilo de vida no hay duda que el Covid-19 afecta significativamente a nivel mundial, en la industria alimentaria obliga a las empresas a tomar medidas de prevención y a realizar ajustes en sus procesamientos, las empresas deben generar herramientas e instrumentos para una nueva orientación, manteniendo la confianza entre el empresario y el cliente (Nakat & Bou-Mitri, 2021).

### III. CONCLUSIONES

- En la ciudad de Chachapoyas no se ha caracterizado la calidad microbiológica de verduras semiprocessadas comercializadas en los centros de abastos, se desconoce la calidad microbiológica de las materias primas y del producto envasado.
- Las prácticas de manipulación influyen directamente en la calidad microbiológica de las verduras semiprocessadas. En la ciudad de Chachapoyas no se ha caracterizado las prácticas de manipulación y su efecto en la calidad microbiológica de las verduras semiprocessadas.
- La normativa sanitaria nacional de criterios microbiológicos no ha incluido agentes patógenos como *Campylobacter*, *S. aureus* y Coliformes totales en las verduras semiprocessadas. Las investigaciones realizadas evidencian su presencia en estos alimentos y su riesgo para la salud de los consumidores.



#### IV. RECOMENDACIONES

- Realizar la caracterización microbiológica de las verduras semiprocesadas comercializadas en los centros de abastos de la ciudad de Chachapoyas, basado en los criterios microbiológicos exigidas en la normativa sanitaria nacionales y los patógenos *Campylobacter*, *S. aureus* y Coliformes totales.
- Determinar las prácticas de manipulación y su influencia en la calidad microbiológica de las verduras semiprocesadas, en los centros de abastos en la ciudad de Chachapoyas.
- Determinar el efecto del tratamiento de la radiación ultravioleta C (UV-C) en la calidad microbiológica de las verduras semiprocesadas comercializadas en la ciudad de Chachapoyas.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aparecida, M., Oliveira, D., Maciel, V., Souza, D., Maria, A., Bergamini, M., Cristina, E., & Martinis, P. De. (2011). Microbiological quality of ready-to-eat minimally processed vegetables consumed in Brazil. *Food Control*, 22(8), 1400–1403. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2011.02.020>
- Belén, D., & Ec, C. (2018). Biosensores y sistemas ópticos y de visión avanzados: su aplicación en la evaluación de la calidad de productos IV gama. *Agrociencia Uruguay*, 22(1), 13–25. <https://doi.org/10.31285/agro.22.1.2>
- Betts, R. (2014). Microbial Update: Fruit & Salad. *International Food Hygiene*, 25(3), 9–11.
- Bracale, R., & Vaccaro, C. M. (2020). Changes in food choice following restrictive measures due to Covid-19. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 30(9), 1423–1426. <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.05.027>
- Busta, F. F., Suslow, T. V., Parish, M. E., Beuchat, L. R., Farber, J. N., Garrett, E. H., & Harris, L. J. (2003). The use of indicators and surrogate microorganisms for the evaluation of pathogens in fresh and fresh-cut produce. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2(1 SUPPL.), 179–185. <https://doi.org/10.1111/j.1541-4337.2003.tb00035.x>
- Caponigro, V., Ventura, M., Chiancone, I., Amato, L., Parente, E., & Piro, F. (2010). Variation of microbial load and visual quality of ready-to-eat salads by vegetable type, season, processor and retailer. *Food Microbiology*, 27(8), 1071–1077. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2010.07.011>
- Carlos, I., & Hugo, E. V. (2015). Sanitizantes emergentes: una alternativa en la postcosecha de la rúcula. *Agrociencia Uruguay*, 19(1), 14–23. <https://doi.org/10.2477/vol19iss1pp14-23>
- Castro-Rosas, J., Cerna-Cortés, J. F., Méndez-Reyes, E., Lopez-Hernandez, D., Gómez-Aldapa, C. A., & Estrada-García, T. (2012). Presence of faecal coliforms, *Escherichia coli* and diarrheagenic *E. coli* pathotypes in ready-to-eat salads, from an area where crops are irrigated with untreated sewage water. *International*

- Journal of Food Microbiology*, 156(2), 176–180.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.03.025>
- Castro, M., Claudia, M. B., Gomez, C., Diaz, E., & Uginia, L. (2018). Inocuidad en ensaladas de hortalizas mínimamente procesadas listas para su consumo. *Revista Científica FAV-UNRC Ab Intus*, 1(1), 37–42.
- Ceuppens, S., Johannessen, G. S., Allende, A., Tondo, E. C., & El-tahan, F. (2015). *Risk Factors for Salmonella , Shiga Toxin-Producing Escherichia coli and Campylobacter Occurrence in Primary Production of Leafy Greens and Strawberries*. August, 9809–9831. <https://doi.org/10.3390/ijerph120809809>
- Chitarra, W., Decastelli, L., Garibaldi, A., & Gullino, M. L. (2014). Potential uptake of *Escherichia coli* O157:H7 and *Listeria monocytogenes* from growth substrate into leaves of salad plants and basil grown in soil irrigated with contaminated water. *International Journal of Food Microbiology*, 189, 139–145.  
<https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.08.003>
- DeLeo, F. R., & Chambers, H. F. (2009). Reemergence of antibiotic-resistant *Staphylococcus aureus* in the genomics era. *Journal of Clinical Investigation*, 119(9), 2464–2474. <https://doi.org/10.1172/JCI38226>
- Día, I., Rodríguez-auad, J. P., & Rodríguez-auad, J. P. (n.d.). *Panorama de la infección por*. 649–657.
- Ejeromedoghene, O., Tesi, J. N., Uyanga, V. A., Adebayo, A. O., Nwosisi, M. C., Tesi, G. O., & Akinyeye, R. O. (2020). Food security and safety concerns in animal production and public health issues in Africa: A perspective of COVID-19 pandemic era. *Ethics, Medicine and Public Health*, 15.  
<https://doi.org/10.1016/j.jemep.2020.100600>
- Estigarribia, G., Aguilar, G., Ríos, P., Ortíz, A., Martínez, P., & Ríos-González, C. M. (2019). Knowledge, attitudes and practices about good manufacturing practices of food manipulators of Caaguazú, Paraguay. *Revista de Salud Publica Del Paraguay*, 9(2), 22–28. <https://doi.org/10.18004/rspp.2019.diciembre.22-28>
- Faour-Klingbeil, D., Todd, E. C. D., & Kuri, V. (2016). Microbiological quality of ready-to-eat fresh vegetables and their link to food safety environment and

- handling practices in restaurants. *LWT - Food Science and Technology*, 74, 224–233. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.07.051>
- Feng, P. C. H., & Reddy, S. (2013). *Prevalences of Shiga Toxin Subtypes and Selected Other Virulence Factors among Shiga-Toxigenic Escherichia coli Strains Isolated from*. 79(22), 6917–6923. <https://doi.org/10.1128/AEM.02455-13>
- Fortiz-Hernandez, Judith; Rodriguez-Félix, A. (2010). *Disponible en:* <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81315809010>.
- García-gómez, R., Chávez-espinosa, J., Mejía-chávez, A., & Durán-, C. (2002). *Microbiological determinations of some vegetables from the Xochimilco zone in Mexico City , Mexico*. 44.
- Gose, M., Krems, C., Heuer, T., & Hoffmann, I. (2016). *Trends in food consumption and nutrient intake in Germany between 2006 and 2012 : results of the German National Nutrition Monitoring ( NEMONIT )*. 1498–1507. <https://doi.org/10.1017/S0007114516000544>
- Hassan, Q. U., & Sarfraz, R. A. (2018). *Effect of different nutraceuticals on phytochemical and mineral composition as well as medicinal properties of home made mixed vegetable pickles*. 7, 24–27. <https://doi.org/10.25081/fb.2018.v7.3666>
- Ho, J., Boost, M., & O’Donoghue, M. (2015). Sustainable reduction of nasal colonization and hand contamination with *Staphylococcus aureus* in food handlers, 2002-2011. *Epidemiology and Infection*, 143(8), 1751–1760. <https://doi.org/10.1017/S0950268814002362>
- Holvoet, K., Sampers, I., Seynaeve, M., & Jacxsens, L. (2015). *Agricultural and Management Practices and Bacterial Contamination in Greenhouse versus Open Field Lettuce Production*. 32–63. <https://doi.org/10.3390/ijerph120100032>
- Huang, L. lue, Zhang, M., Yan, W. qiang, Mujumdar, A. S., & Sun, D. feng. (2009). Effect of coating on post-drying of freeze-dried strawberry pieces. *Journal of Food Engineering*, 92(1), 107–111. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2008.10.031>
- Humanpathogene in der pflanzlichen Erzeugung*. (n.d.).
- Issn, K. (2018). Calidad microbiológica de ensaladas crudas que se expenden en puestos

- ambulantes de comida rápida de la ciudad de Maracaibo-Venezuela. *Kasmera*, 46(2), 116–126.
- Johnston, L. M., Jaykus, L. A., Moll, D., Anciso, J., Mora, B., & Moe, C. L. (2006). A field study of the microbiological quality of fresh produce of domestic and Mexican origin. *International Journal of Food Microbiology*, 112(2), 83–95. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.05.002>
- Jones, T. F., & Angulo, F. J. (2006). Eating in restaurants: A risk factor for foodborne disease? *Clinical Infectious Diseases*, 43(10), 1324–1328. <https://doi.org/10.1086/508540>
- Jung, Y., Jang, H., & Matthews, K. R. (2014). *Minireview Effect of the food production chain from farm practices to vegetable processing on outbreak incidence*. <https://doi.org/10.1111/1751-7915.12178>
- Khalid, M. I., Yew, J., Tang, H., Baharuddin, N. H., Rahman, N. S., Rahimi, N. F., & Radu, S. O. N. (2015). *Prevalence , Antibiogram , and cdt Genes of Toxigenic Campylobacter jejuni in Salad Style Vegetables ( Ulam ) at Farms and Retail Outlets in Terengganu*. 78(1), 65–71. <https://doi.org/10.4315/0362-028X.JFP-14-109>
- Kyere, E. O., Qiu, G. W., Md Zain, S. N., Palmer, J., Wargent, J. J., Fletcher, G. C., & Flint, S. (2020). A comparison of *Listeria monocytogenes* contamination in bagged and un-bagged lettuce in supermarkets. *Lwt*, 134(July), 110022. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110022>
- Lokerse, R. F. A., Maslowska-Corker, K. A., van de Wardt, L. C., & Wijtzes, T. (2016). Growth capacity of *Listeria monocytogenes* in ingredients of ready-to-eat salads. *Food Control*, 60, 338–345. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2015.07.041>
- Ma, L., Zhang, M., Bhandari, B., & Gao, Z. (2017). Recent developments in novel shelf life extension technologies of fresh-cut fruits and vegetables. In *Trends in Food Science & Technology*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2017.03.005>
- Mir, S. A., Shah, M. A., Mir, M. M., Dar, B. N., Greiner, R., & Roohinejad, S. (2018). Microbiological contamination of ready-to-eat vegetable salads in developing countries and potential solutions in the supply chain to control microbial

- pathogens. *Food Control*, 85, 235–244.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.10.006>
- Mohammadpour, H., Berizi, E., Hosseinzadeh, S., Majlesi, M., & Zare, M. (2018). The prevalence of *Campylobacter* spp . in vegetables , fruits , and fresh produce : a systematic review and meta - analysis. *Gut Pathogens*, 1–12.  
<https://doi.org/10.1186/s13099-018-0269-2>
- Nakat, Z., & Bou-Mitri, C. (2021). COVID-19 and the food industry: Readiness assessment. *Food Control*, 121. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107661>
- Olaimat, A. N., & Holley, R. A. (2012). Factors influencing the microbial safety of fresh produce: A review. In *Food Microbiology* (Vol. 32, Issue 1, pp. 1–19). Food Microbiol. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2012.04.016>
- Olsen, N. V., Sijtsema, S. J., & Hall, G. (2010). Predicting consumers' intention to consume ready-to-eat meals. The role of moral attitude. *Appetite*, 55(3), 534–539.  
<https://doi.org/10.1016/j.appet.2010.08.016>
- Parzanese, T. M. (2012). Vegetales mínimamente procesados. *Agrobiotecnología En La Argentina Una Nueva Etapa*, 55, 30–39.
- Peña, Y. P., Castillo, V. L., Suárez, A. R., Vara, J. C., Molejón, P. L., Muñoz, Y. P., & Moreira, O. D. (2013). Calidad microbiológica de las hortalizas y factores asociados a la contaminación en áreas de cultivo en La Habana. *Revista Habanera de Ciencias Medicas*, 13(1), 111–119.
- Pérez-jaramillo, J. E., Carrión, V. J., Hollander, M. De, & Raaijmakers, J. M. (2018). *The wild side of plant microbiomes*. 4–9.
- Piagentini, A. M., Güemes, D. R., & Pirovani, M. E. (2003). Mesophilic aerobic population of freshcut spinach as affected by chemical treatment and type of packaging film. *Journal of Food Science*, 68(2), 602–606.  
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2003.tb05717.x>
- Pinto, F. G. S., Souza, M., Saling, S., & Moura, A. C. (2009). *QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DE QUEIJO MINAS FRESCAL COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA , PR , BRASIL*. 191–198.

<https://doi.org/10.1590/1808-1657v78p1912011>

- Produce, F., & Centre, S. (2019). *Guidelines for Fresh Produce Food Safety 2019*.
- Putnik, P., Bursać Kovačević, D., Herceg, K., Roohinejad, S., Greiner, R., Bekhit, A. E. D. A., & Levaj, B. (2017). Modelling the shelf-life of minimally-processed fresh-cut apples packaged in a modified atmosphere using food quality parameters. *Food Control*, *81*, 55–64. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2017.05.026>
- Rivera-jacinto, M., Rodríguez-ulloa, C., & López-orbegoso, J. (2009). *Contaminación fecal en hortalizas que se expenden en mercados de la ciudad de Cajamarca , Perú* *FECAL CONTAMINATION IN GREEN VEGETABLES THAT ARE SOLD IN MARKETS OF CAJAMARCA CITY , PERU*. *26*(1), 45–48.
- Self, J. L., Conrad, A., Stroika, S., Jackson, A., Whitlock, L., Jackson, K. A., Beal, J., Wellman, A., Fatica, M. K., Bidol, S., Huth, P. P., Hamel, M., Franklin, K., Tschetter, L., Kopko, C., Kirsch, P., Wise, M. E., & Basler, C. (2019a). Multistate outbreak of listeriosis associated with packaged leafy green salads, united states and canada, 2015–2016. *Emerging Infectious Diseases*, *25*(8), 1461–1468. <https://doi.org/10.3201/eid2507.180761>
- Self, J. L., Conrad, A., Stroika, S., Jackson, A., Whitlock, L., Jackson, K. A., Beal, J., Wellman, A., Fatica, M. K., Bidol, S., Huth, P. P., Hamel, M., Franklin, K., Tschetter, L., Kopko, C., Kirsch, P., Wise, M. E., & Basler, C. (2019b). Multistate Outbreak of Listeriosis Associated with Packaged Leafy Green Salads, United States and Canada, 2015–2016. *Emerging Infectious Diseases*, *25*(8), 1461–1468. <https://doi.org/10.3201/eid2508.180761>
- States, U., Painter, J. A., Hoekstra, R. M., Ayers, T., Tauxe, R. V, Braden, C. R., Angulo, F. J., & Griffin, P. M. (2013). *Attribution of Foodborne Illnesses , Hospitalizations , and Deaths to Food Commodities by using Outbreak*. *19*(3), 407–415.
- Tomasi, N., Pinton, R., Dalla, L., Cortella, G., Terzano, R., Mimmo, T., Scampicchio, M., & Cesco, S. (2015). Trends in Food Science & Technology New ‘ solutions ’ for floating cultivation system of ready-to-eat salad : A review. *Trends in Food Science & Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2015.08.004>

Vásquez, E., & Guevara, Z. (2018). Evaluación microbiológica de quesos frescos artesanales comercializados en la ciudad de Chachapoyas-Amazonas, 2016. *Revista Científica UNTRM: Ciencias Naturales e Ingeniería*, 1(1), 38–43. <http://revistas.untrm.edu.pe/index.php/CNI/article/view/263>

Yeni, F., Acar, S., Alpas, H., & Soyer, Y. (2017). *Most Common Foodborne Pathogens and Mycotoxins on Fresh Produce : A Review of Recent Outbreaks Most Common Foodborne Pathogens and Mycotoxins on Fresh Produce : A Review of Recent Outbreaks. June 2016.* <https://doi.org/10.1080/10408398.2013.777021>