

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería en Economía Agraria

ASPECTOS TECNOLÓGICOS Y ECONÓMICOS RELACIONADOS  
A LAS PÉRDIDAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN LOS  
MERCADOS DE ABASTOS DE LA CIUDAD  
DE TACNA

**TESIS**

Presentada por:

**Bach. Judith Maribel Guerrero Cruz**

Para optar el Título Profesional de:

**INGENIERO EN ECONOMÍA AGRARIA**

TACNA - PERÚ

2020

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

**Escuela Profesional de Ingeniería en Economía Agraria**

**TESIS**

**ASPECTOS TECNOLÓGICOS Y ECONÓMICOS RELACIONADOS A  
LAS PÉRDIDAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN LOS  
MERCADOS DE ABASTOS DE LA CIUDAD  
DE TACNA**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 21 DE AGOSTO DEL 2020,  
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR:

PRESIDENTE

  
:.....  
MSc. Edwin Ismael Palza Chambe

SECRETARIO

  
:.....  
MSc. Hernán Toribio Hurtado Hurtado

VOCAL

  
:.....  
Dr. Victor Carmen EcheGARAY Munenaka

ASESOR

  
:.....  
Dr. Alcides Escobar Maquera

## **DEDICATORIA**

A mis mamitas Petita y Soledad, mi dulce abuelita y madre adorada, que desde el cielo ilumina mi camino; por ser el pilar fundamental en el desarrollo de mi vida, fruto de sus enseñanzas y valores que los mantendré conmigo el resto de mi vida.

A mis hermanos, por estar conmigo durante mi formación profesional; a mi familia quienes colaboraron con su apoyo y orientación en desarrollo personal y profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios, por guiarme a lo largo de mi carrera y darme la fortaleza necesaria en los momentos difíciles.

A mis padres, quienes con todo su esfuerzo permiten que esté culminando esta etapa de mi vida.

A mis docentes y a mi asesor de tesis, por su apoyo y dedicación y haber cooperado con sus conocimientos en el desarrollo del trabajo de investigación.

## CONTENIDO

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
CONTENIDO .....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	xiii
ABSTRACT.....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	1
<b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA.....</b>	<b>4</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	4
1.2. FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA.....	5
1.2.1. Interrogante general.....	5
1.2.2. Interrogantes específicas .....	5
1.3. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	6
1.5. JUSTIFICACIÓN.....	7
1.6. LIMITACIONES.....	8

1.7. OBJETIVOS.....	8
1.7.1. Objetivo general .....	8
1.7.2. Objetivos específicos: .....	8
<b>CAPÍTULO II:HIPÓTESIS Y VARIABLES.....</b>	<b>10</b>
2.1. HIPÓTESIS GENERAL .....	10
2.2. DIAGRAMA DE VARIABLES.....	10
2.3. INDICADORES DE VARIABLES.....	10
2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	12
<b>CAPÍTULO III:FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>13</b>
3.1. CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES .....	13
3.2. ENFOQUE TEÓRICOS-TÉCNICOS .....	14
3.2.1. Pérdida de post cosecha .....	14
3.2.2. Magnitud de las pérdidas postcosecha .....	15
3.2.3.Tipos de pérdidas y causas.....	16
3.2.4.Causas de origen tecnológico .....	17
3.2.5.Causas de origen socioeconómico.....	18
3.2.6.Las pérdidas post cosecha en productos hortícolas.....	20

3.2.7.Naturaleza del problema.....	23
3.2.8.Post cosecha y tecnología.....	28
3.2.9.Principales causas de baja calidad y pérdidas post cosecha.....	32
3.2.10.Percibilidad relativa y vida útil del producto fresco .....	34
<b>3.3. MARCO REFERENCIAL.....</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO IV:METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>40</b>
4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	40
4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	40
4.3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	44
4.3.1. Materiales.....	44
4.3.2. Métodos.....	44
<b>CAPÍTULO V:TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS.....</b>	<b>45</b>
5.1. TÉCNICAS APLICADAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	45
5.2. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN.....	45
5.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	45
5.3.1. RESULTADOS .....	47

5.3.1.1. Descripción de los aspectos tecnológicos en las frutas y hortalizas durante la comercialización .....	47
5.3.1.2. Descripción de los aspectos económicos en las frutas y hortalizas durante la comercialización .....	53
5.3.1.3. Pérdidas físicas y económicas de frutas y hortalizas durante el proceso de comercialización en los mercados de abastos del distrito de Tacna.....	57
5.3. DISCUSIÓN.....	82
CONCLUSIONES .....	88
RECOMENDACIONES .....	90
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	91
ANEXOS .....	94

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables .....	12
Tabla 2. Principales causas de pérdidas de post cosecha y baja calidad.....	33
Tabla 3. Vida de almacenamiento potencial .....	34
Tabla 4. Cantidad del tamaño muestral de los mercados de frutas y hortalizas.....	42
Tabla 5. Tamaño de muestra según mercado de abastos.....	43
Tabla 6. Mercados de abastos, según rubro de comercializadores de frutas y hortalizas, ciudad Tacna.....	46
Tabla 7. Lugar de almacenamiento de frutas y/o hortalizas, según mercado .....	47
Tabla 8. Protección del producto, según mercado.....	49
Tabla 9. Número de comercializadores y el modo de protección de los productos hortofrutícolas, según mercado .....	50
Tabla 10. Numero de comercializadores que transportan de los productos hortofrutícolas, según mercados .....	51
Tabla 11. Práctica de los cuidados en la manipulación de los productos hortofrutícolas, según mercados .....	52
Tabla 12. Oportunidad de llegada de los productos hortofrutícolas desde su origen al puesto de ventas, según mercados .....	53

Tabla 13. Origen del capital financiero, con las que se lleva a cabo la comercialización de frutas y hortalizas, según mercados ...	54
Tabla 14. Lo más costoso en la comercialización frutas y hortalizas, según mercados.....	55
Tabla 15. Almacenamiento de frutas y hortalizas, según mercados .....	56
Tabla 16. Condición de comerciante de frutas y hortalizas, según mercados .....	57
Tabla 17. Pérdidas físicas del producto, según grupo de hortalizas de raíces en kg/mes.....	58
Tabla 18. Pérdidas físicas del producto, según grupo de hortalizas de hoja en kg/mes.....	59
Tabla 19. Pérdidas físicas del producto, según grupo de hortalizas de flor en kg/mes.....	60
Tabla 20. Pérdidas físicas del producto, según grupo de hortalizas de fruto inmaduro, en kg/mes .....	61
Tabla 21. Pérdidas físicas del producto, según grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro, en kg/mes .....	62
Tabla 22. Pérdidas económicas del producto, según grupo de hortalizas de raíces, en soles/mes .....	63
Tabla 23. Pérdidas económicas del producto, según grupo de hortalizas de hoja, en soles/mes .....	64

Tabla 24. Pérdidas económicas del producto, según grupo de hortalizas de flor, en soles/mes.....	65
Tabla 25. Pérdidas económicas del producto, según grupo de hortalizas de fruto inmaduro, en soles/mes.....	66
Tabla 26. Pérdidas económicas del producto, según grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro, en soles/mes.....	67
Tabla 27. Relaciones entre: aspectos tecnológicos * pérdidas en el grupo de hortalizas de raíces .....	70
Tabla 28. Relaciones entre: aspectos tecnológicos * pérdidas en el grupo de hortalizas de hoja.....	71
Tabla 29. Relaciones entre: aspectos tecnológicos * pérdidas en el grupo de hortalizas de flor.....	72
Tabla 30. Relaciones entre: aspectos tecnológicos * pérdidas en el grupo de hortalizas de fruto inmaduro.....	73
Tabla 31. Relaciones entre: aspectos tecnológicos * pérdidas en el grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro.....	74
Tabla 32. Relaciones entre: aspectos tecnológicos * pérdidas en el grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro.....	75
Tabla 33. Relaciones entre: aspectos tecnológicos * pérdidas en el grupo de hortalizas de raíces .....	76

Tabla 34. Relaciones entre: aspectos económicos * pérdidas en el grupo de hortalizas de hoja .....	77
Tabla 35. Relaciones entre: aspectos económicos * pérdidas en el grupo de hortalizas de flor.....	78
Tabla 36. Relaciones entre: aspectos económicos * pérdidas en el grupo de hortalizas de fruto inmaduro.....	79
Tabla 37. Relaciones entre: aspectos económicos * pérdidas en el grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro.....	80
Tabla 38. Relaciones entre: aspectos económicos * pérdidas en el grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro.....	81
Tabla 39. Pérdidas Económicas, según grupos de hortalizas y frutas.....	86

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo: establecer relaciones significativas de los aspectos tecnológicos y económicos con las pérdidas de frutas y hortalizas durante la comercialización en los mercados de abastos en el distrito de Tacna; para ello se consideró como unidad de análisis a los diferentes grupos de frutas y hortalizas, empleándose un diseño no experimental. Se aplicaron cuestionarios a 77 comercializadores de cuatro mercados. Algunos resultados importantes, es de que las pérdidas ascienden a 1 176,000 kilogramos mensuales, que en términos de valor son S/. 4 845,694 mensuales, de los cuales el 98,41% corresponden al grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro. Asimismo, el estudio muestra que el modo de protección que emplean los comercializadores, así como la demora en las ventas están asociadas significativamente con las pérdidas.

Palabras clave: comercialización, pérdida de frutas y hortalizas, mercados.

## ABSTRACT

The present investigation had as objective: to establish significant relationships of the technological and economic aspects with the losses of fruits and vegetables during the commercialization in the food markets in the district of Tacna; For this, the different groups of fruits and vegetables were considered as the unit of analysis, using a non-experimental design. Questionnaires were applied to 77 marketers from four markets. Some important results are that the losses amount to 1 176,000 kilograms per month, which in value terms are S /. 4 845,694 per month, of which 98,41% correspond to the group of fruits and vegetables with ripe fruit. Likewise, the study shows that the protection mode used by marketers, as well as the delay in sales, are significantly associated with losses.

Keywords: commercialization, loss of fruit and vegetables, markets.

## INTRODUCCIÓN

Sobre los estudios de pérdidas de frutas y hortalizas, existe poca información. Sin embargo las realizadas por Manrique (2000 y 2017), dan cuenta que entre los años 1997 y 1998, para el caso de la papa se registró 21% de pérdidas anuales, en USA sobre este mismo producto se reportó 13%., siete años más tarde se estimaron las pérdidas para el caso de la papa en 6,71%; cebolla morada 9,39%. Por otra parte, existen estudios realizados por Ortiz, Rotondo, Grasso, Calani, Mondino, Firpo y Cocolito (2014), con el título de evaluación de alternativas de manejo de poscosecha en hortalizas de hoja sobre las pérdidas a nivel de minorista; cuyo objetivo fue, evaluar las pérdidas poscosecha en acelga, cebolla de verdeo, puerro, rúcula, radicheta y espinaca; encontraron que, las hortalizas de hoja presentan pérdidas elevadas desde la producción primaria hasta el consumidor. Asimismo, Manrique (2017) con el estudio pérdidas de poscosecha en la cadena agroalimentaria del frijol, concluye que, el porcentaje de pérdida global de la cadena de frijol procesado en BarrancaHuacho y Huánuco es 17,89% y 27,02%, respectivamente. Del mismo modo, el porcentaje de pérdida global de la cadena de frijol a granel en Barranca-Huacho y Huánuco es 17,05% y 26,27%, respectivamente.

Este trabajo dio respuesta a la pregunta de, qué aspectos tecnológicos y económicos están asociados con las pérdidas de frutas y hortalizas ofrecidas en los mercados de abastos en el distrito de Tacna. Este estudio fue conveniente porque permitió tener conocimiento sobre la magnitud física y económica de la disminución de la oferta de productos frutícolas y hortícolas asociados a los aspectos tecnológicos y económicos, por una parte, y por otra que pueden usarse en la formulación de estrategias y/o políticas del gobierno local para evitar y/o minimizar estos hechos y que una vez establecidas las estrategias y/o políticas municipales, la relevancia social será el incremento de la oferta de frutas y hortalizas.

La investigación se realizó en cuatro mercados de abastos de la ciudad de Tacna: Mercado Central, Mercado Héroes del Cenepa, Mercado Dos de Mayo y Mercado Grau; en el primer trimestre del año 2019. Para su medición, se aplicaron un cuestionario a 77 comercializadores que operan en dichos mercados; y se postuló como hipótesis a verificar que los aspectos tecnológicos, como las condiciones de almacenamiento, y protección de los productos, así como en los aspectos económicos, como: la demora en la venta de las frutas y hortalizas, están relacionadas

significativamente con las pérdidas de frutas y hortalizas durante la comercialización en los mercados de abastos en el distrito de Tacna.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El mercadeo de productos agropecuarios, es una actividad vinculada al suministro de alimentos para la población. Empieza desde la cosecha hasta que llega al consumidor final. Durante este trayecto el producto dependiendo de su naturaleza, pasa por una serie de agentes intermediarios (acopiador, mayorista, agroindustria, minorista, detallista, entre otros), en el cual los productos hortofrutícolas sufren modificaciones, pero lo que es de crucial importancia, y que constituye en este caso como problema central; son las pérdidas físicas de éstos productos (Bouma, 1977).

En el Perú, con la comida que se desperdicia durante la distribución, sobretodo en la venta al detalle, se podría reducir el hambre de 11,8%. Se desperdician 3,076 millones de calorías, y éstas ocurren a lo largo de la cadena alimentaria. En la Región, el 28% estas pérdidas son a nivel de consumidor, 28% en la producción, 17% en el mercadeo y distribución,

22% en el manejo y almacenamiento y 6% a nivel de procesamiento (Gestión, 2014).

Las razones de esas pérdidas físicas del producto pueden ser diferentes como: de índole tecnológico, social, económico y/o cultural, que al final dan resultados desfavorables como, las pérdidas económicas que soportan los intermediarios; y por otra, el mayor precio de los productos restantes ofrecidos al consumidor; y la posibilidad de alimentar más personas. Es decir la desaparición del alimento o la disminución de su calidad a tal grado que no es consumible y que también se evidencian en los mercados de abastos de Tacna. Por los argumentos expuestos, la investigación dará respuesta a las siguientes preguntas:

## **1.2. FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA**

### **1.2.1. Interrogante general**

¿Qué aspectos tecnológicos y económicos están asociados con las pérdidas de frutas y hortalizas ofrecidas en los mercados de abastos en el distrito de Tacna?

### **1.2.2. Interrogantes específicas**

¿Cómo se lleva a cabo variables inherentes a aspectos tecnológicos (almacenamiento, protección de producto, transporte,

manipulación) durante la distribución de hortalizas y frutas en los mercados de abastos de la ciudad de Tacna?

¿Qué aspectos económicos (origen del capital financiero, status del comercializador, capital material, dentro de otros) de los comercializadores de hortalizas y frutas, presentan estos agentes en los mercados de abastos de la ciudad de Tacna?

¿A cuánto ascienden las pérdidas físicas y de valor en las hortalizas y frutas durante el proceso de comercialización en los mercados de abastos de la ciudad de Tacna?

### **1.3. DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación fue realizada en cuatro mercados de abastos que pertenecen al distrito de Tacna: Mercado Central, Mercado Dosde Mayo, Centro Comercial Héroes del Cenepa (este último geográficamente pertenece al Distrito de Gregorio Albarracín; sin embargo, administrativamente pertenece a la Municipalidad del Distrito de Tacna) y Centro Comercial Grau.

Asimismo en el periodo temporal que se llevó a cabo fue en el primer trimestre del 2019, y se circunscribió como sujetos de estudio sólo los comerciantes de frutas y hortalizas.

### **1.5. JUSTIFICACIÓN**

Realizar este estudio fue conveniente por las siguientes razones:

#### **Aporte al conocimiento.**

Permitió tener conocimiento sobre la magnitud física y económica de la disminución de la oferta de productos frutícolas y hortícolas asociados a los aspectos tecnológicos y económicos.

#### **Implicancias prácticas**

Lo investigado podrá usarse más adelante en la formulación de estrategias y/o políticas del gobierno local para evitar y/o minimizar estos hechos.

#### **Relevancia social**

Una vez establecidas las estrategias y/o políticas municipales, la relevancia social será el incremento de la oferta de frutas y hortalizas a precios accesibles, mejorando la calidad de los productos y precios atractivos para el consumidor, de manera que represente mayores ingresos a los oferentes de frutas y hortalizas por una parte y por otra,

la mayor satisfacción de los consumidores debido a la mayor disponibilidad de estos alimentos para la nutrición humana de la comunidad.

## **1.6. LIMITACIONES**

La limitación que se tuvo, fue la renuencia de dar información verosímil por parte de los comercializadores de frutas y hortalizas en los diferentes mercados de abastos de la ciudad de Tacna.

## **1.7. OBJETIVOS**

Los objetivos formulados para el presente estudio fueron los siguientes:

### **1.7.1. Objetivo general**

Establecer las relaciones significativas de los aspectos tecnológicos y económicos con las pérdidas de frutas y hortalizas durante la comercialización, en los mercados de abastos en el distrito de Tacna.

### **1.7.2. Objetivos específicos:**

Describir las variables inherentes a aspectos tecnológicos (almacenamiento, protección de producto, transporte, manipulación) durante la distribución de hortalizas y frutas en los mercados de abastos de la ciudad de Tacna.

Caracterizar los aspectos económicos (origen del capital financiero, status del comercializador, capital material, dentro de otros) de los

comercializadores de hortalizas y frutas, presentan estos agentes en los mercados de abastos de la ciudad de Tacna.

Determinar cuantitativamente las pérdidas físicas y de valor en las hortalizas y frutas durante el proceso de comercialización en los mercados de abastos de la ciudad de Tacna.

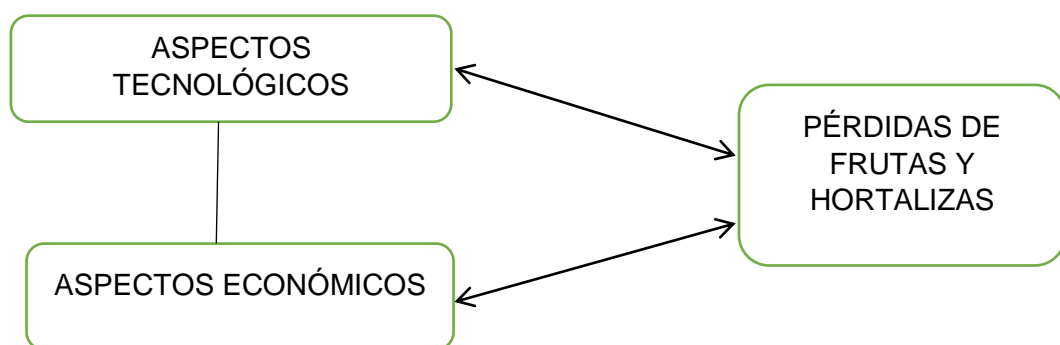
## CAPÍTULO II

### HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 2.1. HIPÓTESIS GENERAL

Aspectos tecnológicos, como las condiciones de almacenamiento, y protección de los productos, así como en los aspectos económicos, como: la demora en la venta de las frutas y hortalizas, están relacionadas significativamente con las pérdidas de frutas y hortalizas durante la comercialización en los mercados de abastos en el distrito de Tacna.

#### 2.2. DIAGRAMA DE VARIABLES



#### 2.3. INDICADORES DE VARIABLES

##### Variable 1: Aspectos tecnológicos

- Lugar de almacenamiento

- Operaciones en la protección del producto
- Operaciones de transporte
- Operaciones de man

**Variable 2: Aspectosec**

- Oportunidad de suministro
- Condición del capital material y financiero

## 2.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

### *Operacionalización de variables*

Variable	Concepto	Dimensión	Indicador	Escala de Medición
<b>Variable 1</b> <b>Pérdidas de frutas y hortalizas</b>	Son las mermas cuantificadas en peso y número de los productos hortofrutícolas durante la fase de la comercialización en los mercados de abastos en la Provincia de Tacna.	Pérdidas físicas	Kilogramos de hortalizas y frutas deteriorados.	Razón
		Pérdidas económicas	Hortalizas y frutas deterioradas valorizadas en soles.	Razón
		Almacenamiento	-Lugar de almacenamiento: almacenes del mercado; puesto de ventas; en su casa	Nominal
<b>Variable 2</b> <b>Aspectos tecnológicos</b>	Son las condiciones técnicas físicas en las que se comercializa el producto hasta cerrar ventas.	Operaciones de protección	-Actividades de: fumigación, limpieza, ambos	Nominal
		Operaciones de Transporte	-Realiza con: estibadores, carretas, vehículos pequeños	Nominal
		Operaciones de manipulación	-Realizan con: cuidado siempre, a veces, no tienen cuidado.	Nominal
		Oportunidad de suministro	-Cumplimiento de la entrega a destino de los productos	Nominal
<b>Variable 3</b> <b>Aspectos económicos</b>	Son las condiciones económicas, en las que se comercializa el producto	Condición del capital material y financiero	-Capital propio, prestado, ambos -Costo de comercialización -Cuenta con: cámaras de frío, parihuelas, ventiladores.	Nominal

Fuente: Elaboración propia

## **CAPÍTULO III**

### **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

#### **3.1. CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES**

##### **Productos hortofrutícolas**

Son todos aquellos productos agropecuarios caracterizados por ser consumidos directamente en forma fresca y verde compuesta por hojas, tallos y raíces de las plantas, que por lo general son de ciclo corto.

##### **Pérdidas económicas de frutas y hortalizas**

Son la disminución en los ingresos, una vez realizada las ventas de los productos hortofrutícolas, en relación con lo que debería recibir un intermediario.

##### **Pérdidas físicas de frutas y hortalizas**

Son las mermas cuantificadas en peso y número de los productos hortofrutícolas durante la fase de la comercialización en los mercados de abastos en la Provincia de Tacna.

## **3.2. ENFOQUE TEÓRICOS-TÉCNICOS**

### **3.2.1. Pérdida de post cosecha**

Según Mendoza (1991) en el enfoque por pérdidas post cosecha, el análisis del mercadeo tiende a identificar la reducción de la oferta dealimento originada por fallas de orden tecnológico y socioeconómico en el manejo y conservación de los productos desde el momento de la cosecha hasta su entrega al consumidor final.

Pocos autores consideran el análisis por pérdidas post cosecha como un enfoque propiamente dicho para el estudio del mercadeo agrícola. Es considerado más bien como una combinación de enfoques y métodos de investigación.

El análisis post cosecha se orienta hacia la identificación de los procesos de mercadeo en los casos en que ocurren pérdidas, daños y deterioro de calidad, procurando determinar sus causas y consecuencias. Si bien el objetivo central es determinar lo que ocurre después de la cosecha, no se deja de analizar, las etapas “pre cosecha” y “cosecha” si ellas tienen incidencia en las pérdidas del mercadeo.

Por ejemplo, un tratamiento inapropiado de las plagas durante el cultivo se traducirá en pérdidas físicas y deterioros de la calidad, que a su vez se reflejan en rechazos de productos durante su clasificación para la venta, así como un mal comportamiento durante la conservación y el almacenamiento.

Por otra parte, se ha observado que un porcentaje elevado de las pérdidas comprobadas en el mercadeo se origina en el empleo de métodos inapropiados de recolección; así el mal manejo del producto antes de la cosecha y en la cosecha, viene a reflejarse durante el mercadeo. La preocupación por las altas pérdidas de la producción encontradas en la etapa post cosecha o de comercialización ha contribuido a fortalecer el interés por desarrollar métodos que permitan investigar el fenómeno de las pérdidas y sobre todo de las causas.

### **3.2.2. Magnitud de las pérdidas postcosecha**

Según las estimaciones de la (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, 1974) consideran que se pierde en todo el mundo entre 20% y el 33% de los alimentos producidos; la pérdida total de alimentos, después de la cosecha

(aunque por diversas causas incluso en la pre cosecha) se calcula entre 400 y 675 millones de toneladas métricas.

En América Latina, las pérdidas de los alimentos se aproximarían a 38 millones de toneladas por año, volumen que permitiría alimentar a una proporción importante de su población (Amésquita, 1977).

En América Latina, han sido realizados estudios que identifican las pérdidas poscosecha por productos. En Colombia se calculan las pérdidas de algunos productos, como mínimo, en los siguientes porcentajes: maíz 20%, frijol 15%, arveja 23%, papa 25%, plátano 28%, cebolla 15%. En el Perú, se pierde de la cosecha entre el 10% y 18% de los granos, en México, el 15% y en Ecuador el 20% (Amésquita, 1977).

### **3.2.3. Tipos de pérdidas y causas**

De acuerdo con un estudio de Bouma (1977), las pérdidas de post cosecha en productos alimenticios se clasifican así:

a) Pérdidas directas. Son causadas por el desperdicio o consumo de agentes no humanos, tales como insectos, roedores, pájaros, hongos, bacterias.

b) Pérdidas indirectas. Son las debidas al deterioro en la calidad o aceptabilidad del producto, hasta el punto de ser rechazado para el consumo; ejemplo: los cambios en la apariencia, en el color, textura, y otros causados por efectos climáticos, mal manejo, deficiencia en el transporte, en la infraestructura, etc.

c) Pérdidas de valor económico. Se deben a diversas causas, como la pérdida de oportunidad de venta, los imprevistos del mercado, demoras que ocasionan aumentos en los costos, otros.

Es habitual que los observadores de los problemas de pérdidas de post cosecha de productos agrícolas atribuyan estas pérdidas a causas de tipo mecánico, fisiológico, y químico; realmente las causas comprenden una lista más larga, comprobada por estudios avanzados en la materia, que las pérdidas no sólo las ocurridas por daños, sino también las mermas y deterioros de calidad, así como las oportunidades en la comercialización, que ocasionan bajas en las cotizaciones de precios y en los ingresos por venta del producto. Las causas de las pérdidas son clasificadas así. Según un seminario sobre pérdidas post cosecha (Amésquita, 1977):

#### **3.2.4. Causas de origen tecnológico**

A continuación se identifican, las causas de origen:

- Daños mecánicos: 1) mal manejo; 2) empaques inadecuados

- Deterioro fisiológico: 1) sobre maduración; 2) por almacenamiento; 3) por demoras.
- Deterioro químico y bioquímico: 1) deterioro por agentes biológicos y microbiológicos.

### **3.2.5. Causas de origen socioeconómico**

- Carencia de servicios
- Falta de recursos (humanos, económicos y técnicos)
- Desconocimiento de tecnología de manejo y conservación
- Falta de políticas gubernamentales

En síntesis, el enfoque por pérdidas post cosecha está vinculado con el análisis por funciones de comercialización, dado que estudia las etapas sucesivas en la transferencia de los bienes del productor al consumidor final, sin olvidar los nexos con pre cosecha y la misma cosecha, aunque con el objetivo principal de conocer las pérdidas físicas y económicas que se manifiestan en los alimentos a partir de la recolección.

Con relación a las metodologías de estudios sobre pérdidas post cosecha y de identificación de soluciones, un reciente estudio de La Gra y Jones (1983), advierte que los tecnólogos tienden a ser

muy específicos en sus estudios sobre problemas de post cosecha; por su parte, los economistas tienden a generalizar en los estudios institucionales, poniendo énfasis en el planeamiento, los modelos, la información y la infraestructura. Dicho autor, sugieren un enfoque metodológico que integre dos disciplinas, de tal manera que exista un análisis descriptivo del sistema integral de mercadeo para cada producto en particular.

Se considera útil el análisis en todo el canal que conforma el sistema de comercialización de un producto; en tal sentido, se plantean las siguientes interrogantes:

¿Quién es responsable por la actividad o función?

¿Qué acción o función se cumple?

¿Cómo se cumple la función?

¿Cuándo es cumplida la acción?

¿Por qué se ejecuta la acción o función?

¿En dónde se cumple la acción?

Al darse respuesta a cada una de estas preguntas en cada punto o etapa del sistema de mercadeo en donde el producto es cosechado, acopiado, empacado, transportado, demorado, almacenado,

procesado, cargado, exportado o vendido, se aporta información para determinar el valor de las pérdidas, causas y las posibilidades de reducción de términos económicos (La Gra y Jones, 1983).

### **3.2.6. Las pérdidas post cosecha en productos hortícolas**

Al respecto, la pérdida de un fruto puede tener varios significados, todo va a depender del nivel económico social y cultura de la personal. Asimismo, para fines de investigación es ventajoso darle una relación objetiva. Asimismo, en el término pérdida de un fruto, se han propuesto tener diversas enunciaciones y, de manera se logra, la desaparición del alimento o en la disminución de su calidad a tal grado que no es consumible, independientemente del nivel socioeconómico del consumidor. La pérdida significa entonces realizar cambio en la disponibilidad, comestibilidad, calidad o cualidad del alimento, evitando de este modo su consumo oportuno (Bouma, 1977).

También se define como cualquier cambio en la integridad física y química de los alimentos que directa o indirectamente afecta la calidad y lo hace inservible para consumo humano (Amézquita, 1977).

En el año 1978 en Londres (Inglaterra), el Instituto de Productos Tropicales definió pérdidas como la acumulación de daños causados por factores bióticos, abióticos o antrópicos en cada una de las etapas del sistema postcosecha.

Un año más tarde, en Venezuela, la fundación CIEPE manejó pérdida fija o de condición y calidad. Es la reducción del volumen físico o el deterioro de la condición y calidad de productos agropecuarios durante su manejo desde la cosecha hasta el consumo directo.

Muchas de las pérdidas post cosecha tienen su origen en pre cosecha debido a la inadecuada fertilización, falta de aplicación de fungicidas y otros factores de manejo de la huerta, principalmente la presencia de plagas y enfermedades.

Muchas de las infecciones se inician en la huerta pero se manifiestan durante el almacenamiento; las heridas ocasionadas en el proceso del corte, son vía de inoculación para los microorganismos que, después de un periodo de incubación, originan la presencia de enfermedades que en los frutos generan pudriciones, ablandamientos, cambios de color o fermentaciones que modifican su sabor normal.

La transportación interna en la huerta, el inadecuado acopio de la fruta y el transporte a granel contribuyen considerablemente con los daños, a los que se suman los ocasionados por plagas de insectos (30%), los derivados de las operaciones de cosecha (40%) y los relativos al transporte del campo a la Central de Abasto (30%).

Numerosos investigadores e instituciones Internacionales de la (La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura-PNUMA, 1991) se han preocupado por el estudio de las pérdidas post cosecha principalmente en cereales y leguminosas. En productos hortícolas las dimensiones de las pérdidas son mayores, puesto que se trata de productos altamente perecederos. Se estima que a escala mundial la cifra asciende a 25 por ciento (Cousey y Proctor, 1975).

En los países en desarrollo fluctúan entre 15 y 60 por ciento (Bouma, 1977); en algunos países africanos se considera que es entre 15 y 50 por ciento. Según Amézquita (1977), las pérdidas anuales en el ámbito mundial son en pre cosecha, de 24 a 28 por ciento, y en post cosecha, de 28 a 42 por ciento.

En Costa Rica las pérdidas post cosecha fueron: guanábana 75,8 por ciento; mango, 44,3; aguacate, 35; melón, 32; papaya, 29,8; y

piña, 18,8 por ciento En México se estimaron pérdidas de entre 4 y 6 por ciento en tubérculos, de 2 a 10 en hortalizas y melones, y de 5,7 en frutas. En frutos de mayor importancia comercial se estimó 8 por ciento de pérdidas (CONAFRUT, 1977).

### **3.2.7. Naturaleza del problema**

La demanda de los alimentos varía todos los días del año, al igual que el abasto a causa de la preservación, almacenamiento y transporte. El que no coincida la oferta y la demanda de los productos es uno de los problemas clásicos de la humanidad.

Todos los alimentos almacenados se deterioran y cambian, resultando pérdidas de sabor, color, textura y valor nutricional. No se conocen métodos para detener este deterioro. La tecnología de preservación de alimentos puede mantener la calidad en proporción al daño del fruto pero no puede parar la descomposición. La temperatura y humedad son los dos principales factores que contribuyen a la descomposición de las frutas. Es más difícil preservar la calidad de los alimentos almacenados en los países que están situados en las áreas tropicales del mundo, pues la temperatura se mantiene alta y constante durante todo el año y el contenido de humedad en el medio también es elevado.

Adicionalmente, las condiciones favorecen a las poblaciones de insectos y roedores que se multiplican y se alimentan con mayor facilidad a temperaturas altas del medio.

**a) Causas primarias**

Se conocen como causas primarias las ocasionadas por organismos vivos como insectos, ácaros, roedores, pájaros, animales mayores y microbios: mohos y bacterias.

Reacción indeseable entre los compuestos químicos de los alimentos, como las reacciones de oxidación de enzimas, oxidación de grasas o contaminación con sustancias ajenas, pesticidas, aceites, etcétera.

Son consideradas también causas primarias químicas y bioquímicas los daños ocasionados mecánicamente como colmado de empaques, contenedores de campo y recipientes de cosecha; abrasiones, magulladuras, exceso de pulido del fruto o cepillado, descascarado, acondicionamiento, daños por contenedor (picadura), daños de sellado del enlatado o del empaque.

Se consideran daños físicos el exceso o insuficiencia de calor o frío, la atmósfera inapropiada al modificar el contenido de los gases en el contenedor o almacén.

Los cambios causados por respiración y transpiración producen senescencia prematura y generan cualquier cambio fisiológico indeseable.

La animadversión humana, falta de calidad en el alimento o rechazo del alimento por razones religiosas, forman parte de las causas psicológicas.

Algunas de estas causas de pérdidas producen interacciones. Por ejemplo, la respiración genera calor que se disipa y puede provocar cambios químicos y bioquímicos. Las causas múltiples pueden trabajar simultáneamente, si el crecimiento del hongo y del insecto es al mismo tiempo. Secuencialmente: si se da primero el crecimiento del hongo y su inhibición por la acción del secado u otro tratamiento, seguido por las reacciones bioquímicas causadas por ablandamientos y textura inadecuada, sabor rancio y cambio de color.

## **b) Causas secundarias**

Las causas secundarias son condiciones que generan un medio propicio para que ocurran las pérdidas por causas primarias (hongos y bacterias).

Usualmente resultan de la falta o el inadecuado manejo de los productos, al no contar con equipo de secado o al almacenar sin prevenir el ataque de insectos, roedores, pájaros, lluvia y alta humedad.

Además de trasladar los productos a granel, sin refrigeración o sin ventilación, con sobrepeso y por largos periodos de transportación.

Las malas condiciones de enfriamiento, congelación o refrigeración – daño por frío causado por temperaturas bajas en productos tropicales y las negativas condiciones de mercado, por ejemplo, las naranjas o plátanos comprados en el estado de Veracruz que viajan al Centro de Abasto de Iztapalapa en la ciudad de México y regresan, al comprarse en el mismo estado de Veracruz u otro lugar cercano.

Otros factores son: la falta de legislación, el mal uso de las normas de calidad o de sus aplicaciones que afectan eventualmente el uso del alimento para consumo humano.

¿Dónde ocurren las pérdidas?

- *Preparación*: consiste en la separación preliminar o extracción de la parte comestible del producto agrícola o animal, extracción del azúcar de caña y el mondado de frutas y vegetales.
- *Preservación*: es la prevención de las pérdidas, el secado de frutos, la refrigeración, el enlatado de frutas y vegetales, justamente constituye el área en la que se registra la mayor probabilidad de pérdidas.
- *Procesamiento*: área en la que se transforma el alimento comestible en otra forma más aceptable o más conveniente para el consumidor. En los países en desarrollo es un área de interés a futuro.
- *Almacenamiento*: en productos perecederos, el tiempo de vida es muy corto –pocas horas a temperatura ambiente– pero con el uso de refrigeración la vida de anaquel puede incrementarse

a semanas. Algunos frutos y vegetales pueden almacenarse durante semanas o meses si se manejan adecuadamente.

- *Transportación*: en los países en desarrollo se necesita reducir el tiempo entre el sitio de producción y el mercado.
- *Preparación casera*: en los países desarrollados hay pérdidas de alimento en el ámbito doméstico, donde se estima que el promedio es de 10 por ciento.

### **3.2.8. Post cosecha y tecnología**

En la aplicación de la tecnología de postcosecha a los productos hortofrutícolas, se identifican tres objetivos principales; los cuales son:

- Mantener la calidad (aparición, textura, sabor y valor nutritivo).
- Proteger o garantizar la seguridad alimentaria.
- Reducir las pérdidas entre la cosecha y el consumo.

Al tener un alto nivel de sofisticación del uso de tecnologías, permite tener un manejo efectivo durante el periodo de postcosecha, la cual es la clave para lograr los objetivos deseados. Asimismo, el uso de tecnologías avanzadas e inversión de capital en maquinarias modernas, ofrecen ventajas en realizar operaciones a gran escala, continuamente estas alternativas no son factibles para los

productores de pequeña escala. Las tecnologías simples y de bajo costo pueden ser continuamente más adecuadas para aquellos pequeños productores en volúmenes, con operaciones comerciales de recursos limitados y productos involucrados en el mercado directo, así como para los proveedores y exportadores en los países desarrollados.

Muchas innovaciones recientes en tecnología post cosecha en países desarrollados han surgido como respuesta al deseo de evitar el uso de mano de obracostosa, así como por el deseo de obtener un producto cosméticamente "perfecto". Estos métodos pueden no ser sostenibles a largo plazo, debido a sus efectos a nivel socio-económico, cultural y/o medioambiental. Por ejemplo, el uso de pesticidas en post cosecha puede ser muy costoso tanto en términos monetarios como en consecuencias adversas para el medio ambiente. Además, la demanda creciente de frutas y hortalizas orgánicas ofrece nuevas oportunidades a los productores y comerciantes a pequeña escala.

Las condiciones locales en que se pueden encontrar inmersos los gestores a pequeña escala pueden incluir un excedente de mano de

obra, falta de crédito para la inversión en tecnologías post cosecha, suministro no confiable de energía eléctrica, falta de opciones de transporte, de instalaciones de almacenaje y/o de materiales de empaque, así como un cúmulo de otras limitaciones. Afortunadamente, hay una amplia gama de tecnologías post cosecha para elegir, y muchas técnicas tienen la potencialidad de adecuarse a las necesidades especiales de productores y comerciantes a pequeña escala y que han sido usadas con éxito durante años para reducir pérdidas y mantener la calidad de los productos hortofrutícolas en diversas partes del mundo.

En los sistemas post cosecha existen muchas etapas que interaccionan. Frecuentemente la producción es manipulada por personal diverso, y transportada y almacenada repetidas veces entre la cosecha y el consumo. Aunque las prácticas individuales y la secuencia de operaciones varía para cada cultivo, existe una serie de etapas genéricas en cualquier sistema post cosecha.

En este sentido existen algunas técnicas de cosecha y métodos de preparación del producto fresco para el mercado como, por ejemplo: cómo realizar el curado de las cosechas de raíces, tubérculos y bulbos antes del manejo posterior y almacenaje; luego la existencia

de tecnologías sencillas que se pueden usar en el almacén de empaque, ya sea éste un simple cobertizo en el campo o una estructura separada con instalaciones para enfriamiento y almacenaje.

Asimismo, existe una variedad de métodos para el empaque y materiales de empaque que pueden ayudar a mantener la calidad del producto y reducir los daños mecánicos durante el manejo, transporte y almacenaje. También hay métodos para el control de plagas, además de alternativas al control químico de insectos y enfermedades.

Por otro lado, existen métodos simples de enfriamiento; en las instalaciones de almacenaje, los métodos para asegurar una ventilación adecuada; así como tecnologías simples para el almacenamiento en atmósferas modificadas. Las técnicas de transporte que ayudan a reducir las pérdidas y, los métodos de manejo en destino (en los mercados mayoristas o en los supermercados); métodos sencillos para el procesado del producto fresco tales como el valor añadido mediante secado, preparación de conservas, jugos o zumos, etc.

### **3.2.9. Principales causas de baja calidad y pérdidas post cosecha**

Según Kader (1993), señala que durante las décadas de esfuerzos educacionales, las causas más habituales de pérdidas de postcosecha, se da en los países en vías de desarrollo, y donde la manipulación sigue siendo poco cuidadosa de productos, existe la falta de sistemas adecuados de enfriamiento y el mantenimiento de la temperatura. A estos, problemas se suman también, la falta de selección de productos antes de su almacenaje y el uso inadecuado de empaques. En síntesis, si se minimiza el manejo inadecuado, asícomo también si se realiza una adecuada selección para eliminar el producto dañado y/o podrido, existirá un manejo efectivo de la temperatura, y esto ayudará considerablemente a mantener la calidad del producto y a reducir las pérdidas en el almacenamiento. Asimismo aumentará la vida útil de la temperatura durante el periodo de postcosecha.

Tabla 2

*Principales causas de pérdidas de post cosecha y baja calidad*

GRUPO	EJEMPLOS	PRINCIPALES CAUSAS DE PÉRDIDAS DE POST COSECHA Y BAJA CALIDAD (EN ÓRDEN DE IMPORTANCIA)
Hortalizas de raíces	Zanahorias Betabel , betarraga o remolacha común Ajo Papa o patata Camote o boniato	Daño mecánico Curado inadecuado Germinación y desarrollo de raíces Pérdida de agua (marchitamiento) Podredumbre Daño por frío (cosechas de raíces tropicales y subtropicales)
Hortalizas de hoja	Lechuga Acelga Espinaca Repollo o col Cebollas verdes, cebolletas o cebollitas	Pérdida de agua Pérdida del color verde (amarillamiento) Daño mecánico Tasa de respiración relativamente alta Podredumbre
Hortalizas de flor	Alcachofa, carchofa o alcaucil Brócoli o brocúli Coliflor	Daño mecánico Amarillamiento y otros cambios de color Abscisión de los florets Podredumbre
Hortalizas de fruto inmaduro	Pepinos Calabacitas, zapallito italiano, ayotito tierno o zuchinni Berenjena Pimientos Ocra o quimbombó Ejotes, porotos verdes, judías verdes, vainitas o vainicas	Sobre madurez al cosechar Pérdida de agua Abrasiones y otros daños mecánicos Daño por frío Podredumbre
Frutas y hortalizas de fruto maduro	Jitomate o tomate Melones Cítricos Plátano o banana Mangos Manzanas Uvas Frutos de hueso o de carozo	Abrasiones Sobremadurez y ablandamiento excesivo al cosechar Pérdida de agua Daño por frío (frutos sensibles a daño por frío) Cambios composicionales Podredumbre

Fuente: Tomada de terceros, cómo: Kader, A.A, 1993. Postharvest Handling. In: Preece, J.E. and Read, P.E., The Biology of Horticulture- An Introductory Textbook. New York : John Wiley & Sons. pp. 353-377.

### 3.2.10. Perecibilidad relativa y vida útil del producto fresco

Clasificación de los productos hortofrutícolas de acuerdo a su perecibilidad relativa y la vida útil potencial en aire a su temperatura y humedad relativa óptimas.

Tabla 3

#### *Vida de almacenamiento potencial*

PERECIBILIDAD RELATIVA	VIDA DE ALMACENAMIENTO POTENCIAL (SEMANAS)	PRODUCTO
Muy Alta	<2	Chabacano o albaricoque, zarzamora o mora, arándano azul o arándana, cereza, higos, frambuesa, fresas, frutillas o morongo, espárragos, germinados de frijoles, brócoli o brocúli, coliflor, cebolla verde, cebollitas, cebolletas o cebollitas de cambray, lechuga de hoja, champiñón, melones, chícharo, guisante o arveja, espinaca, elote, maíz choclero o maíz dulce, jitomate, jitomate rojo, jitomate de bola o tomate (maduro); la mayoría de las flores cortadas y follajes; frutas y hortalizas mínimamente procesadas o de procesamiento ligero.
Alta	2-4	Aguacate, palta o cura, plátano o banana, uva (sin tratamiento de SO <sub>2</sub> ), mandarina, guayaba o jalocote, níspero o níspero japonés, mango, melones (Honeydew, Crenshaw, Persa), nectarina, papaya, lechosa o fruta bomba, durazno o melocotón, ciruela; alcachofa, corchofa o alcaucil, ejote, poroto verde, judía verde, vainita, vainica, caraota o habilla, coles de Bruselas, cogollos de la col de Bruselas o repollito de Bruselas, repollo o col, apio, berenjena, lechuga romana o de cabeza, ocre, gombo, bamia o quimbombós, chile pimiento, chile dulce o tipo Bell, pimientón o pimentón, calabacita, zapallito italiano, ahuyama tierna o zuchinni, jitomate, jitomate rojo, tomate o jitomate de bola (parcialmente maduro)
Moderada	4- 8	Manzana y pera (algunas variedades), uvas (tratadas con SO <sub>2</sub> ), naranja, toronja, limón Mexicano o pica de Chile/Persa o Tahití, kiwi, uva espina china, actinidia o grosella china, persimonio, caqui, persimonio oriental o japonés, granada o granada roja; betabel, betarraga o remolacha común, zanahoria, rábano, papa, patata o poñi (inmadura)
Baja	8-16	Manzana y pera (algunas variedades), limón o limón italiano; papa, patata o poñi (madura), cebolla curada o seca, ajo, calabaza (de color anaranjado, cáscara dura de invierno), calabazas de invierno (de cáscara blanda o dura), camote, boniato, chaco, apichu, cumar o moniato, taro, malanga, ocumo, danchi, pituca, bore, chonque o taiboa, ñame, ñame asiático, ñame blanco, iñame, batatilla o cará blanco, bulbos y otros propágulos de plantas ornamentales.
Muy Baja	>16	Nueces, frutas y hortalizas secas

Fuente: Tomado de Kader, A.A, 1993. Postharvest Handling. In: Preece, J.E. and Read, P.E., The Biology of Horticulture- An Introductory Textbook. New York : John Wiley & Sons. pp. 353-377.

### **3.3. MARCO REFERENCIAL**

#### **A nivel nacional**

Estudios realizados por Manrique (2017), dan cuenta que entre los años 1997 y 1998, se ha calculado para el caso de la papa en el 21% de pérdidas anuales, lo que significa 532 000 t, a nivel nacional comparativamente mayor que USA que se registró en 13%. Asimismo, para el caso del mercado mayorista de Lima, señala el autor, que las pérdidas ascienden a 28 t/día que son 10 220 t, y traducidas anualmente representan 10 220 t. Si bien es cierto que el consumo per cápita de papa en el Perú es de 40 kg/persona, equivale el consumo de papa de aproximadamente 128 000 personas.

Otro estudio de Manrique (2017), cuyo fue la evaluación de las causas probables de pérdidas físicas en el almacenamiento de frutas y hortalizas en un centro de distribución; en el estudio se aplicaron algunas herramientas de calidad (diagrama de Pareto y diagrama de causa-efecto AMEF) como estrategia para la estimación de las probables causas de las pérdidas físicas en el almacenamiento de frutas y hortalizas. Los resultados demostraron que la mayor pérdida física para el trimestre 2007 fue de 6,71% de papa criolla (*Solanum*

tuberosum L.) y para el trimestre 2008 correspondían al topocho (Musa sp.) y la cebolla morada (Allium cepa) con un 10,76 y 9,39% respectivamente; los descontrolados a nivel de compra y venta de las frutas y hortalizas, producían un exceso de tiempo en el almacenamiento de los productos y por ende un daño fisiológico, madurez comercial, pudrición, ataque de hongos que ocasionaba las pérdidas; los mayores problemas de calidad fueron originados por los procesos más críticos como: rotación y muestreo inadecuado, además de la disminución de los niveles de exigencia del muestreo, representando en su totalidad el 80% de los modos de falla. En la empresa se debe mejorar la supervisión para evitar que los trabajadores de la empresa incurran en errores, al igual que realizar cursos de capacitación para que los trabajadores de la empresa conozcan la importancia de los procedimientos y calidad de los productos; además de invertir e incorporar traspaletas para optimizar los procesos de almacenamiento y así evitar que ocurran pérdidas físicas de frutas y hortalizas.

Según Manrique (2017) en su trabajo de investigación realizada sobre “Estudio para determinar las pérdidas de poscosecha en la cadena agroalimentaria del frijol”. El autor arribó a la siguiente conclusión: logró determinar que el porcentaje de pérdida global de

la cadena de frijol procesado en BarrancaHuacho y Huánuco es 17,89% y 27,02%, comparativamente. De igual manera, el porcentaje de pérdida global de la cadena de frijol a granel en Barranca-Huacho y Huánuco es 17,05% y 26,27%, proporcionalmente.

### **A nivel internacional**

Ortiz, et al. (2014), en el estudio: Evaluación de alternativas de manejo de poscosecha en hortalizas de hoja sobre las pérdidas a nivel de minorista. Tuvo como objetivo, evaluar las pérdidas poscosecha en acelga, cebolla de verdeo, puerro, rúcula, radicheta y espinaca; encontraron que, las hortalizas de hoja presentan pérdidas elevadas desde la producción primaria hasta el consumidor. Se evaluó diariamente el efecto del ambiente de almacenamiento (con o sin cámara frigorífica) la hidratación (con o sin inmersión en agua clorinada) y material de sujeción de los manojos (cinta o *Stipa*, sp), durante la distribución minorista, en época estival (19 al 26 de febrero de 2013). Variables medidas: pérdida de peso por descarte, pérdida o ganancia de peso por agua y pérdidas totales, en porcentaje. La unidad experimental fue el manajo, con cuatro repeticiones por tratamiento. Se aplicó un modelo de medidas

repetidas en el tiempo con procedimiento MIXED de SAS. En cámara frigorífica, disminuyeron las pérdidas poscosecha, debido al menor descarte y pérdida de agua, para todas las especies evaluadas, incrementando significativamente el período de almacenamiento. En los tratamientos con y sin hidratación en el ambiente refrigerado el descarte fue similar en todas las especies evaluadas; mientras que en el no refrigerado aumentó las pérdidas en acelga y cebolla de verdeo. Las pérdidas de peso por agua se redujeron en acelga, radicheta y rúcula en ambiente no refrigerado; y en puerro y cebolla de verdeo en ambos ambientes. La sujeción de los manojos con cinta redujo la pérdida de peso por agua en rúcula almacenada en cámara y en radicheta y puerro en el no refrigerado.

La FAO (2012), realiza un estudio sobre “Las pérdidas y desperdicios de alimentos en el mundo: alcances, causas y prevención”; en el cual respecto a los tipos de pérdidas, se lograron distinguir 5 fronteras del sistema en las cadenas de suministro de alimentos (CSA) de los productos básicos vegetales y animales. Se logró estimar las pérdidas y el desperdicio de alimentos para cada uno de los segmentos de las CSA, y en los cuales se consideraron

los siguientes aspectos: Productos vegetales básicos y no básicos: Producción agrícola: pérdidas debidas a daños mecánicos y/o derrames durante la cosecha (p. ej., trilla o recolección de la fruta), la separación de cultivos en la poscosecha, etc. Manejo poscosecha y almacenamiento: pérdidas debidas a derrames y al deterioro de los productos durante el manejo, almacenamiento y transporte entre la finca de explotación y la distribución. Procesamiento: pérdidas debidas a derrames y al deterioro de los productos durante el procesamiento industrial o doméstico (p. ej., producción de zumo, enlatado y cocción de pan). Las pérdidas pueden ocurrir cuando se separan los cultivos que no son apropiados para el procesamiento o durante las etapas de lavado, pelado, troceado y cocción, o al interrumpir procesos y en los derrames accidentales. Distribución: pérdidas y desperdicio en el sistema de mercado (p. ej., mercados mayoristas, supermercados, vendedores minoristas o mercados tradicionales). Consumo: pérdida y desperdicio durante el consumo en el hogar.

## **CAPÍTULO IV**

### **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El estudio tiene un enfoque cuantitativo, de alcance correlacional; diseño no experimental de corte transversal, con datos y fuente retrospectivos y de campo.

#### **4.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población estuvo conformada por los comercializadores de frutas y hortalizas de los mercados de abastos más representativos del distrito de Tacna, que en total suman cuatro: Mercado Central, Mercado Dos de Mayo, Centro Comercial Graú y Centro Comercial Héroes del Cenepa.

Para calcular el tamaño de muestra, se optó por el diseño de muestreo por conglomerados; y bietápico; para lo cual se derivó de la siguiente fórmula:

$$1) \quad n' = s^2 / v^2$$

Donde:

$n'$ : Tamaño de muestra sin ajustar

$s^2$ : Varianza de la muestra, expresada como la probabilidad de ocurrencia,  $p = 0,95$

$v^2$ : Varianza de la población al cuadrado, que es el cuadrado del error estándar:  $se = 0,05$  (arbitrario).

Entonces, reemplazando los valores y efectuando las operaciones indicadas el tamaño de muestra sin ajustar es = 19

$$2) \quad n = n' / (1 + n'/N)$$

Donde:

N: Tamaño de población = 4

**Tabla 4**

*Cantidad del tamaño muestral de los mercados de frutas y hortalizas*

<b>Mercado</b>	<b>Número de comerciantes por mercado</b>
Mercado Central	32
Mercado Dos de Mayo	42
Centro Comercial Héroes del Cenepa	27
Centro Comercial Graú	137
Total	238

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente, se hizo una sub muestra (bietápico), con el mismo procedimiento anterior, pero para darle mayor precisión se consideró el error estándar = 0,025, y  $p = 0,9$ .

El resultado final del tamaño de muestra se calculó en 97 casos; del cual para ver la proporcionalidad para cada mercado se calculó con la fórmula:

$$Ksh = n / N$$

Donde:

Ksh: Proporción de muestra para cada mercado

n : Tamaño de la sub muestra calculado

N : Sub población total

Entonces:

$$Ksh = 97/298$$

$$Ksh = 0,33$$

Finalmente, el tamaño de muestra para cada mercado queda establecido en la tabla 05:

### **Tabla 5**

*Tamaño de muestra según mercado de abastos*

<b>Mercado</b>	<b>Número de comerciantes</b>
Mercado Central	10
Mercado Dos de Mayo	14
Centro Comercial Héroes del Cenepa	9
Centro Comercial Graú	44
Total	77

Fuente: Elaboración propia

### **4.3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **4.3.1. Materiales**

Como materiales, se emplearon: hojas de papel bond, bulki, libretas de notas, grabadora, lapiceros, tableros, computadora, impresora, y cámara fotográfica.

#### **4.3.2. Métodos**

Este trabajo está comprendido dentro una investigación conocida como correlacional; y el procedimiento seguido fue de la siguiente manera:

**Primero;** se esquematizó la estrategia de investigación, en términos de la búsqueda de información estadística de volúmenes de frutas y hortalizas que se expenden en los mercados de abastos designados.

**Segundo;** se recopiló la información mediante un cuestionario aplicado a los comercializadores de frutas y hortalizas.

**Tercero;** una vez recogida los datos, se analizaron descriptivamente cada una de las variables de estudio.

**Cuarto;** se realizaron las pruebas estadísticas de asociación, con el modelo estadístico de chi cuadrado de Pearson, porque las variables sometidas a prueba son categóricas. Todos con el software estadístico SPSS versión 23.

## **CAPÍTULO V**

### **TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS**

#### **5.1. TÉCNICAS APLICADAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Para la realización de este estudio, la técnica empleada para la recolección de la información se optó por la encuesta.

#### **5.2. INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN**

El instrumento de medición empleado para la recopilación de la información del estudio en mención, fue mediante el diseño de un cuestionario estructurado con preguntas cerradas y abiertas para cada rubro de frutas y hortalizas.

#### **5.3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

Antes de presentar los resultados de las variables que se estudian en este trabajo, es conveniente mostrar el contexto de la comercialización en lo que se refiere al rubro de la actividad. En ese entendimiento, en la tabla06, se ve que en el rubro de hortalizas y en orden de mayor a menor es: mercado Grau 57,1%; mercado Dos de

Mayo 19,0%; mercado Central 11,9% y mercado H. del Cenepa 11,9%.

En el rubro de frutas siguiendo el mismo orden: mercado Grau 55,9%; mercado Central 20,6%; mercado Dos de Mayo 17,6% y mercado H. del Cenepa 5,9%. En cambio, ambos rubros solo presentan el mercado Grau 100%.

**Tabla 6**

*Mercados de abastos, según rubro de comercializadores de frutas y hortalizas, ciudad Tacna*

<b>Rubro</b>	<b>Mercado</b>				<b>Total</b>
	<b>Dos de Mayo</b>	<b>Central</b>	<b>H. Cenepa</b>	<b>Grau</b>	
Hortalizas	8 19,0%	5 11,9%	5 11,9%	24 57,1%	42 100,0%
Frutas	6 17,6%	7 20,6%	2 5,9%	19 55,9%	34 100,0%
Frutas y Hortalizas	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 100,0%	1 100,0%
<b>Total</b>	<b>14 18,2%</b>	<b>12 15,6%</b>	<b>7 9,1%</b>	<b>44 57,1%</b>	<b>77 100,0%</b>

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

### 5.3.1. RESULTADOS

#### 5.3.1.1. Descripción de los aspectos tecnológicos en las frutas y hortalizas durante la comercialización

El almacenamiento de frutas y/o hortalizas, según la tabla07 es realizado en el puesto de ventas 98,7% y el 1,3% lo almacena en su casa. Cabe advertir que los que almacenan en su casa corresponde al mercado Grau.

**Tabla 7**

*Lugar de almacenamiento de frutas y/o hortalizas, según mercado*

	Mercado				Total
	Dos de Mayo	Central	H. Cenepa	Grau	
En el puesto de ventas	14 100,0%	12 100,0%	7 100,0%	43 97,7%	76 98,7%
En su casa	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 2,3%	1 1,3%
Total	14 100,0%	12 100,0%	7 100,0%	44 100,0%	77 100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

La protección del producto tanto de frutas y/o hortalizas, según la tabla08 es realizado siempre en 100,0% en los mercados Dos de Mayo y Mercado Central, mientras que en el mercado H. del Cenepa el 28,6% de los comerciantes los realizan a veces y el 71,4% lo realizan siempre, y en el Mercado Graú el 9,1% lo realizan a veces y el 90,9% lo realizan siempre.

**Tabla 8***Protección del producto, según mercado*

	<b>Mercado</b>				
	<b>Dos de Mayo</b>	<b>Central</b>	<b>H. Cenepa</b>	<b>Grau</b>	<b>Total</b>
A veces	0 0,0%	0 0,0%	2 28,6%	4 9,1%	6 7,8%
Siempre	14 100,0%	12 100,0%	5 71,4%	40 90,9%	71 92,2%
Total	14 100,0%	12 100,0%	7 100,0%	44 100,0%	77 100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

De las diferentes alternativas practicadas como modo de protección de los productos, según la tabla 09, en el mercado Dos de Mayo, la mayoría (35,7%) de los comercializadores protegen sus productos mediante acciones de fumigación y limpieza diaria; en el mercado Central la mayoría (57,1%) lo hace mediante limpieza diaria; en el mercado H. del Cenepa de igual modo (57,1%) con limpieza diaria; y en el mercado Graú optan (36,4%) por la limpieza diaria.

**Tabla 9**

*Número de comercializadores y el modo de protección de los productos hortofrutícolas, según mercado*

	Mercado				Total
	Dos de Mayo	Central	H. Cenepa	Graú	
Fumigación	5 35,7%	0 0,0%	1 14,3%	2 4,5%	8 10,4%
Limpieza diaria	5 35,7%	6 50,0%	4 57,1%	16 36,4%	31 40,3%
Fumigación y refrigeración	1 7,1%	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	1 1,3%
Fumigación y limpieza diaria	3 21,4%	0 0,0%	1 14,3%	3 6,8%	7 9,1%
Limpieza con desinfectante	0 0,0%	6 50,0%	1 14,3%	4 9,1%	11 14,3%
Tapado	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	12 27,3%	12 15,6%
Tapado y fumigación	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	2 4,5%	2 2,6%
Limpieza diaria y tapado	0 0,0%	0 0,0%	0 0,0%	5 11,4%	5 6,5%
Total	14 100,0%	12 100,0%	7 100,0%	44 100,0%	77 100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

Según la tabla 10, los productos hortofrutícolas en los mercados: Dos de Mayo, Central y H. del Cenepa, los comercializadores emplean mayormente (64,3%, 58,3% y 71,4% respectivamente) vehículos de pequeño tonelaje; en cambio en el mercado Graú, la mayoría (50,0 %) lo hacen mediante estibadores.

**Tabla 10**

*Numero de comercializadores que transportan de los productos hortofrutícolas, según mercados*

	Mercado				Total
	Dos de Mayo	Central	Héroes del Cenepa	Grau	
Con estibadores	3 21,4%	1 8,3%	0 0,0%	22 50,0%	26 33,8%
Mediante carretas	2 14,3%	0 0,0%	0 0,0%	17 38,6%	19 24,7%
Vehículos de pequeño tonelaje	9 64,3%	7 58,3%	5 71,4%	5 11,4%	26 33,8%
Carretas y vehículos	0 0,0%	3 25,0%	2 28,6%	0 0,0%	5 6,5%
Con estibadores y vehículos	0 0,0%	1 8,3%	0 0,0%	0 0,0%	1 1,3%
Total	14 100,0%	12 100,0%	7 100,0%	44 100,0%	77 100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

Como se puede apreciar en la tabla 11, en lo que respecta a que si los comercializadores practican el cuidado en la manipulación de los productos hortofrutícolas, observamos que en los mercados: Dos de Mayo, Central y Grau, la mayoría (57,1%; 83,3% y 81,8% respectivamente) siempre tienen cuidado; mientras que en el mercado H. del Cenepa la mayoría (57,1%) a veces tienen cuidado en la manipulación.

**Tabla 11**

*Práctica de los cuidados en la manipulación de los productos hortofrutícolas, según mercados*

	Mercado				Total
	Dos de Mayo	Central	H. Cenepa	Grau	
A veces tienen cuidado	6 42,9%	2 16,7%	4 57,1%	8 18,2%	20 26,0%
Siempre tienen cuidado	8 57,1%	10 83,3%	3 42,9%	36 81,8%	57 74,0%
Total	14 100,0%	12 100,0%	7 100,0%	44 100,0%	77 100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

De acuerdo a la tabla 12, los productos hortofrutícolas llegan desde su origen hasta su destino que son los puestos de venta de los diferentes mercados de abastos, en su mayoría (64,3%; 66,7%; 57,1% y 70,5% respectivamente) siempre en la fecha prevista.

**Tabla 12**

*Oportunidad de llegada de los productos hortofrutícolas desde su origen al puesto de ventas, según mercados*

	Mercado				
	Dos de Mayo	Central	H. Cenepa	Grau	Total
Nunca	0 0,0%	0 0,0%	1 14,3%	1 2,3%	2 2,6%
A veces	5 35,7%	4 33,3%	2 28,6%	12 27,3%	23 29,9%
Siempre	9 64,3%	8 66,7%	4 57,1%	31 70,5%	52 67,5%
Total	14 100,0%	12 100,0%	7 100,0%	44 100,0%	77 100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

### **5.3.1.2. Descripción de los aspectos económicos en las frutas y hortalizas durante la comercialización**

En lo referente a los aspectos económicos en los mercados Dos de Mayo y Grau la mayor proporción (50,0% y 45,5% respectivamente) los comercializadores operan tanto con capital prestado como capital propio; en cambio en los mercados Central y H. Cenepa la mayor parte (75,0% y 100,0% respectivamente) los hacen con capital propio. Ver tabla 13.

**Tabla 13**

*Origen del capital financiero, con las que se lleva a cabo la comercialización de frutas y hortalizas, según mercados*

	Mercado				Total
	Dos de Mayo	Central	H. Cenepa	Grau	
Propio	2 14,3%	9 75,0%	7 100,0%	16 36,4%	34 44,2%
Prestado	5 35,7%	1 8,3%	0 0,0%	8 18,2%	14 18,2%
Ambos	7 50,0%	2 16,7%	0 0,0%	20 45,5%	29 37,7%
Total	14 100,0%	12 100,0%	7 100,0%	44 100,0%	77 100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

En el caso de lo más costoso durante la fase de comercialización en los mercados de abastos de la ciudad de Tacna, es el transporte, para el mercado Dos de Mayo 100,0%; Central 91,7%; H. Cenepa 100,0% y Graú 88,6% (Ver tabla 14).

**Tabla 14**

*Lo más costoso en la comercialización frutas y hortalizas, según mercados*

	Mercado				
	Dos de Mayo	Central	H. Cenepa	Grau	Total
Transporte	14	11	7	39	71
	100,0%	91,7%	100,0%	88,6%	92,2%
Almacenamiento	0	1	0	4	5
	0,0%	8,3%	0,0%	9,1%	6,5%
Empaque	0	0	0	1	1
	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	1,3%
Total	14	12	7	44	77
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

Respecto a cómo almacenan las frutas y hortalizas durante la comercialización, vemos en la tabla 15, que la mayor parte en todos los mercados almacenan empleando ventilación natural, mientras que solo en los mercados Dos de Mayo y Central una menor parte (28,6% y 25,0% respectivamente) emplean cámaras de frío.

**Tabla 15***Almacenamiento de frutas y hortalizas, según mercados*

	Mercado				Total
	Dos de Mayo	Central	H. Cenepa	Grau	
Cámara de frío	4	3	0	0	7
	28,6%	25,0%	0,0%	0,0%	9,1%
Ventilación	9	7	7	44	67
	64,3%	58,3%	100,0%	100,0%	87,0%
Cámara de frío y ventilación	1	2	0	0	3
	7,1%	16,7%	0,0%	0,0%	3,9%
Total	14	12	7	44	77
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

En los mercados: Dos de Mayo, Central y H. Cenepa, los encuestados manifiestan ser minoristas, mientras que en el mercado Grau, existen 45,5% que son mayoristas y 54,5% son minoristas, tal como se puede observar en el tabla 16.

**Tabla 16***Condición de comerciante de frutas y hortalizas, según mercados*

	<b>Mercado</b>				<b>Total</b>
	<b>Dos de Mayo</b>	<b>Central</b>	<b>H. Cenepa</b>	<b>Grau</b>	
Mayorista	0	0	0	20	20
	0,0%	0,0%	0,0%	45,5%	26,0%
Minorista	14	12	7	24	57
	100,0%	100,0%	100,0%	54,5%	74,0%
Total	14	12	7	44	77
	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

### **5.3.1.3. Pérdidas físicas y económicas de frutas y hortalizas durante el proceso de comercialización en los mercados de abastos del distrito de Tacna.**

#### **a) Pérdidas físicas registradas de frutas y hortalizas**

Del grupo de hortalizas y raíces, se observa que el mayor porcentaje (9,8%) es en la beterraga, y el menor porcentaje se manifiesta en el ajo (1,3%). En total en este grupo las pérdidas físicas se reportan 11,058 kg., correspondiendo al 6,4% de la cantidad comercializada. Ver tabla 17.

**Tabla 17**

*Pérdidas físicas del producto, según grupo de hortalizas de raíces en kg/mes*

<b>Producto</b>	<b>Cantidad Comercializada (kg)</b>	<b>Pérdida del producto (kg)</b>	<b>Pérdidas del producto (%)</b>
Beterraga	20,676	2,019	9,8
Ajo	11,790	159	1,3
Zanahoria	48,390	2,970	6.1
Papa	91,680	5,910	6,4
Total	172,536	11,058	6,4

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

En el grupo de hortalizas de hoja se nota que el repollo es el producto que más pérdidas registra (13,7%) en relación a los demás, mientras que la cebolla registra menos pérdida (6,6%); y a nivel de grupo se registran el 8,5% de pérdidas físicas. Ver tabla 18.

**Tabla 18**

*Pérdidas físicas del producto, según grupo de hortalizas de hoja en kg/mes*

<b>Producto</b>	<b>Cantidad Comercializada (kg)</b>	<b>Pérdida del producto (kg)</b>	<b>Pérdidas del producto (%)</b>
Lechuga	21,798	2,409	11,1
Repollo	15,840	2,175	13,7
Cebolla	75,243	4,980	6,6
<b>Total</b>	<b>1128,81</b>	<b>9,564</b>	<b>8,5</b>

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

Según la tabla 19, dentro del grupo de hortalizas de flor, la coliflor presenta una mayor pérdida (13,1%) en relación al brócoli. No se reportan pérdidas en alcachofa porque suponemos que los que tocó como sujetos de estudio no comercializan el producto. Asimismo, a nivel de grupo, las pérdidas físicas en este grupo se calculan en 12,5%.

**Tabla 19**

*Pérdidas físicas del producto, según grupo de hortalizas de flor en kg/mes*

<b>Producto</b>	<b>Cantidad Comercializada (kg)</b>	<b>Pérdida del producto (kg)</b>	<b>Pérdidas del producto (%)</b>
Brócoli	15,132	1800	11,9
Coliflor	14,610	1920	13,1
Alcachofa	0	0	0,0
Total	29742	3720	12,5

**Fuente:** Elaboración propia, en base encuesta 2019

En la tabla 20, muestra dentro del grupo de hortalizas de fruto inmaduro, que el pimiento presenta una mayor pérdida (14,5%) en relación a los demás; Mientras que tanto el pepinillo como el zapallo registran menor e igual pérdida (10,8%). A nivel de grupo, las pérdidas físicas en este grupo se calculan en 11,6%.

**Tabla 20**

*Pérdidas físicas del producto, según grupo de hortalizas de fruto inmaduro, en kg/mes*

<b>Producto</b>	<b>Cantidad Comercializada (kg)</b>	<b>Pérdida del producto (kg)</b>	<b>Pérdidas del producto (%)</b>
Pepinillo	17,223	1,860	10,8
Pimiento	9,300	1,350	14,5
Vainitas	18,480	2,100	11,4
Zapallo	11,295	1,215	10,8
<b>Total</b>	<b>56,298</b>	<b>6,525</b>	<b>11,6</b>

**Fuente:** Elaboración propia, en base encuesta 2019

A nivel de frutas y hortalizas de fruto maduro, se observa que el producto de mayor pérdida es el plátano (56,4%), en cambio el de menor pérdida física registrada es el tomate (9,1%); y de manera global en este grupo se reportan como pérdidas 19,2%. Ver tabla 21.

**Tabla 21**

*Pérdidas físicas del producto, según grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro, en kg/mes*

<b>Producto</b>	<b>Cantidad Comercializada (kg)</b>	<b>Pérdida del producto (kg)</b>	<b>Pérdidas del producto (%)</b>
Tomate	22,650	2,070	9,1
Melón	2295,90	2709,0	11,8
Cítricos	12928,80	1812,75	14,0
Plátano	3292,73	1858,05	56,4
Mango	9166,05	1894,98	20,7
Manzana	10792,50	1912,20	17,7
Uva	10665,60	1844,10	17,3
Pera	10634,40	1882,80	17,7
Frutos de hueso	8524,50	1690,05	19,8
<b>Total</b>	<b>68526,98</b>	<b>13186,53</b>	<b>19,2</b>

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

### **b) Pérdidas económicas registradas de frutas y hortalizas**

Del grupo de hortalizas y raíces, las pérdidas económicas que se observan en mayor porcentaje (60,3%) respecto al total del grupo, es en la papa y el menor porcentaje se manifiesta en el ajo (3,2%). En total en este grupo las pérdidas económicas se reportan S/. 27,824 por mes. Ver tabla22.

**Tabla 22**

*Pérdidas económicas del producto, según grupo de hortalizas de raíces, en soles/mes*

<b>Producto</b>	<b>Pérdidas económicas (S/.)</b>	<b>Pérdidas económicas (%)</b>
Beterraga	3,457	12,4
Ajo	878	3,2
Zanahoria	6,707	24,1
Papa	16,782	60,3
<b>Total</b>	<b>27,824</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

Del grupo de hortalizas de hoja, las pérdidas económicas que se observan en mayor porcentaje (44,0%) es en la cebolla, y el menor porcentaje se manifiesta en la lechuga (19,5%). En total en este grupo las pérdidas económicas se reportan S/. 22,810 por mes. Ver tabla 23.

**Tabla 23**

*Pérdidas económicas del producto, según grupo de hortalizas de hoja, en soles/mes*

<b>Producto</b>	<b>Pérdidas económicas (S/.)</b>	<b>Pérdidas económicas (%)</b>
Lechuga	4,437	19,5
Repollo	8,332	36,5
Cebolla	10,041	44,0
<b>Total</b>	<b>22,810</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

Según la tabla 24, las mayores pérdidas económicas (58,2%) registradas en el grupo de hortalizas de flor es en la coliflor, más en brócoli es el 41,8%. No hay reportes para el caso de la alcachofa, porque no se registró su comercialización. Por otro lado, el total de pérdidas económicas asciende a S/. 9,799.

**Tabla 24**

*Pérdidas económicas del producto, según grupo de hortalizas de flor, en soles/mes*

<b>Producto</b>	<b>Pérdidas económicas (S/.)</b>	<b>Pérdidas económicas (%)</b>
Brócoli	4,099	41,8
Coliflor	5,700	58,2
Alcachofa	0	0,0
<b>Total</b>	<b>9,799</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

Este grupo de hortalizas de fruto inmaduro presenta pérdidas económicas en su mayor parte (40,2 %) en las vainitas, y en menor proporción el pepinillo (12,6%). En total se han calculado una pérdida de S/. 16,386. Ver tabla 25.

**Tabla 25**

*Pérdidas económicas del producto, según grupo de hortalizas de fruto inmaduro, en soles/mes*

<b>Producto</b>	<b>Pérdidas económicas (S/.)</b>	<b>Pérdidas económicas (%)</b>
Pepinillo	2,060	12,6
Pimiento	4,095	25,0
Vainitas	6,593	40,2
Zapallo	3,638	22,2
<b>Total</b>	<b>16,386</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

De acuerdo a la tabla 26, en este grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro el producto que más pérdidas económicas reporta la pera con 19,7% mientras que la de menor pérdida es el tomate con 0,1%. Sin embargo, por ser este grupo numeroso, la pérdida total se cuantifica en S/. 4 768,875

**Tabla 26**

*Pérdidas económicas del producto, según grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro, en soles/mes*

<b>Producto</b>	<b>Pérdidas económicas (S/.)</b>	<b>Pérdidas económicas (%)</b>
Tomate	5740	0,1
Melón	43405	0,9
Cítricos	45569,7	9,6
Plátano	22342,2	4,7
Mango	66349,8	13,9
Manzana	76622,8	16,1
Uva	82281,0	17,3
Pera	94141,5	19,7
Frutos de hueso	84666,0	17,8
<b>Total</b>	<b>47688,75</b>	<b>100,0</b>

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

#### **5.3.1.4. Relaciones de los aspectos tecnológico y económico con las pérdidas de frutas y hortalizas ofrecidas en los mercados de abastos en el distrito de Tacna**

Según el Anexo 1, se tiene que las pérdidas físicas de los productos hortofrutícolas a nivel de los mercados de abastos de Tacna,

reportan un mínimo de pérdida de 90 kg/mes hasta 1 176,000 kg/mes, con un rango de 1 175,910 kg/mes; una media de 17,526 kg/mes, y una desviación estándar de 134,414 kg/mes.

#### **a) Relaciones de los aspectos tecnológicos con las pérdidas físicas de frutas y hortalizas**

Para encontrar las relaciones entre las variables estudiadas, se recurrió a la prueba de independencia de chi cuadrado. Para ello se procedió realizando el siguiente ritual para todos los casos:

**Hipótesis Nula:** las pérdidas físicas de frutas y hortalizas es independiente de los aspectos tecnológicos con las que se comercializan en los mercados de abastos de la ciudad de Tacna.

**H<sub>0</sub>:**  $O_{ij} = e_{ij}$

**Hipótesis Alternativa:** las pérdidas físicas de frutas y hortalizas no es independiente de los aspectos tecnológicos con las que se comercializan en los mercados de abastos de la ciudad de Tacna.

**H<sub>0</sub>:**  $O_{ij} \neq e_{ij}$

Según la tabla 27 podemos ver que existe relación significativa entre las variables: almacenamiento con pérdidas en el grupo de hortalizas de raíces en los productos de: beterraga (sig. 0,038) zanahoria (sig. 0,000) y papa (sig. 0,038). Protección contra roedores, insectos y hongos con pérdidas de beterraga (sig. 0,000), zanahoria (sig. 0,000). Modo de protección con pérdidas de papa (sig.0,003); y manipulación con pérdidas de beterraga (sig. 0,048).

**Tabla 27**

*Relaciones entre: aspectos tecnológicos \* pérdidas en el grupo de hortalizas de raíces*

Aspectos tecnológicos	Producto			
	Pérdidas en beterraga (Sig.)	Pérdidas en ajo (Sig.)	Pérdidas en zanahoria (Sig.)	Pérdidas en papa (Sig.)
Almacenamiento	0,038*	0,973	0,000**	0,038*
Protección contra roedores, insectos, hongos.	0,000**	0,063	0,000**	0,057
Modo de protección	0,146	0,837	0,967	0,003*
Transporte	0,062	0,562	0,251	0,937
Manipulación	0,048*	0,477	0,645	0,910
Oportunidad de llegada	0,920	0,648	0,857	0,978

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

La tabla 28, muestra la relación significativa entre las variables: almacenamiento con pérdidas de cebolla (sig. 0,000). Modo de protección con pérdidas de lechuga, repollo y zapallo (sig.0,005; sig. 0.000 y sig. 0,000 respectivamente).

**Tabla 28**

*Relaciones entre: aspectos tecnológicos \* pérdidas en el grupo de hortalizas de hoja*

Aspectos tecnológicos	Producto		
	Pérdidas en lechuga (Sig.)	Pérdidas en repollo (Sig.)	Pérdidas en cebolla (Sig.)
Almacenamiento	0,193	0,068	0,000*
Protección contra roedores, insectos, hongos.	0,415	0,751	0,951
Modo de protección	0,005*	0,000*	0,000*
Transporte	0,248	0,054	0,196
Manipulación	0,356	0,398	0,705
Oportunidad de llegada	0,715	0,847	0,897

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

En la tabla 29, muestra la relación significativa entre las variables: Modo de protección con pérdidas de brócoli y coliflor (sig.0,001 y sig. 0.000respectivamente).

**Tabla 29**

*Relaciones entre: aspectos tecnológicos \* pérdidas en el grupo de hortalizas de flor*

<b>Aspectos tecnológicos</b>	<b>Producto</b>	
	<b>Pérdidas en brócoli (Sig.)</b>	<b>Pérdidas en coliflor (Sig.)</b>
Almacenamiento	0,984	0,962
Protección contra roedores, insectos, hongos.	0,639	0,818
Modo de protección	0,001*	0,000*
Transporte	0,423	0,541
Manipulación	0,575	0,300
Oportunidad de llegada	0,981	0,759

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

En la tabla 30, presenta la relación significativa entre las variables: almacenamiento con pérdidas de pepinillo, pimiento y zapallo (sig. 0,000; sig. 0,017 y sig. 0,002 respectivamente). Modo de protección con pérdidas de pepinillo, pimiento, vainita y zapallo (sig.0,000; sig. 0.000; sig. 0,001 y sig. 0,001 respectivamente).

**Tabla 30**

*Relaciones entre: aspectos tecnológicos \* pérdidas en el grupo de hortalizas de fruto inmaduro*

Aspectos tecnológicos	Producto			
	Pérdidas en pepinillo (Sig.)	Pérdidas en pimiento (Sig.)	Pérdidas en vainita (Sig.)	Pérdidas en zapallo (Sig.)
Almacenamiento	0,000*	0,017*	0,997	0,002*
Protección contra roedores, insectos, hongos.	0,738	0,575	0,897	0,497
Modo de protección	0,000*	0,000*	0,001*	0,001*
Transporte	0,168	0,227	0,547	0,284
Manipulación	0,644	0,422	0,704	0,397
Oportunidad de llegada	0,770	0,902	0,437	0,429

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

Según la tablas 31 y 32, no se presenta relaciones significativas entre las distintas variables de los aspectos tecnológicos con las pérdidas físicas de frutas y hortalizas de fruto maduro

**Tabla 31**

*Relaciones entre: aspectos tecnológicos \* pérdidas en el grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro.*

Aspectos tecnológicos	Producto			
	Pérdidas en tomate (Sig.)	Pérdidas en melón (Sig.)	Pérdidas en cítricos (Sig.)	Pérdidas en plátano (Sig.)
Almacenamiento	0,980	0,987	0,908	0,908
Protección contra roedores, insectos, hongos.	0,753	0,917	0,770	0,770
Modo de protección	0,059	0,746	0,982	0,982
Transporte	0,892	0,862	0,738	0,738
Manipulación	0,681	0,698	0,551	0,551
Oportunidad de llegada	0,828	0,585	0,304	0,304

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

**Tabla 32**

*Relaciones entre: aspectos tecnológicos \* pérdidas en el grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro*

Aspectos tecnológicos	Producto				
	Pérdidas en mango (Sig.)	Pérdidas en manzana (Sig.)	Pérdidas en uva (Sig.)	Pérdidas en pera (Sig.)	Pérdidas en f.hueso (Sig.)
Almacenamiento	0,908	0,908	0,908	0,908	0,908
Protección contra roedores, insectos, hongos.	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770
Modo de protección	0,982	0,982	0,982	0,982	0,982
Transporte	0,738	0,738	0,738	0,738	0,738
Manipulación	0,551	0,551	0,551	0,551	0,551
Oportunidad de llegada	0,304	0,304	0,304	0,304	0,304

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

### **b) Relaciones de los aspectos económicos con las pérdidas físicas de frutas y hortalizas**

De las diferentes variables de los aspectos económicos probados, se tiene como resultado que la categoría de comercializador está asociada con las pérdidas de zanahoria (sig. 0,003). Por otra parte, vemos también la tabla 33, que la variable costo de comercialización tiene relación significativa (sig. 0,030) con las pérdidas físicas en beterraga. Asimismo, la variable de la demora en el tiempo de venta

del producto, está asociada a las pérdidas en beterraga, zanahoria y papa (sig.0,000; sig 0,006 y sig. 0,000 respectivamente).

**Tabla 33**

*Relaciones entre: aspectos tecnológicos \* pérdidas en el grupo de hortalizas de raíces*

Aspectos económicos	Producto			
	Pérdidas en beterraga (Sig.)	Pérdidas en ajo (Sig.)	Pérdidas en zanahoria (Sig.)	Pérdidas en papa (Sig.)
Categoría de Comercializador	0,187	0,058	0,003*	0,349
Costo de comercialización	0,030*	0,986	0,000	0,056
Equipos y/o condiciones de almacenamiento	0,602	0,960	0,878	0,472
Demora en ventas	0,000*	0,181	0,006*	0,000*

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

En el grupo de hortalizas de hoja que están relacionadas con aspectos económicos, se tiene en la categoría de comercializador con repollo (sig. 0,006); costo de comercialización con lechuga y repollo (sig.0,005 y sig. 0,000 respectivamente). En cambio, la variable de la demora en la venta del producto está asociada con los tres productos de este grupo: lechuga, repollo y cebolla (sig. 0,000; sig. 0,003 y sig. 0,001 respectivamente). Ver tabla 34.

**Tabla 34**

*Relaciones entre: aspectos económicos \* pérdidas en el grupo de hortalizas de hoja*

Aspectos económicos	Producto		
	Pérdidas en lechuga (Sig.)	Pérdidas en repollo (Sig.)	Pérdidas en cebolla (Sig.)
Categoría de Comercializador	0,110	0,006*	0,094
Costo de comercialización	0,005*	0,000*	0,843
Equipos y/o condiciones de almacenamiento	0,965	0,854	0,989
Demora en ventas	0,000*	0,003*	0,001*

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

Para el caso del grupo de hortalizas de flor, la variable categoría de comercializador está asociada con las pérdidas en coliflor (sig. 0,020); la variable costo de comercialización asociada con brócoli y coliflor (sig. 0,006 y sig. 0,008 respectivamente); y la variable demora en ventas también asociada con ambos productos de este grupo (sig. 0,000 y sig. 0,001). Ver tabla 35.

**Tabla 35**

*Relaciones entre: aspectos económicos \* pérdidas en el grupo de hortalizas de flor.*

Aspectos económicos	Producto	
	Pérdidas en brócoli (Sig.)	Pérdidas en coliflor (Sig.)
Categoría de Comercializador	0,364	0,020*
Costo de comercialización	0,006*	0,008*
Equipos y/o condiciones de almacenamiento	0,941	0,776
Demora en ventas	0,000*	0,001*

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

En el grupo de hortalizas de fruto inmaduro, observamos que la variable categoría de comercializador está relacionado con las pérdidas de pepinillo (sig. 0,041) y vainita (sig. 0,008). Asimismo, el costo de comercialización con pérdidas de vainita (sig. 0,000); y la variable de la demora en ventas con pérdidas de pepinillo, pimiento y zapallo (sig. 0,047, sig. 0,000 y sig. 0,000 respectivamente). Ver tabla 36.

**Tabla 36**

*Relaciones entre: aspectos económicos \* pérdidas en el grupo de hortalizas de fruto inmaduro*

Aspectos económicos	Producto			
	Pérdidas en pepinillo (Sig.)	Pérdidas en pimiento (Sig.)	Pérdidas en vainita (Sig.)	Pérdidas en zapallo (Sig.)
Categoría de Comercializador	0,041*	0,061	0,008*	0,190
Costo de comercialización	0,357	0,067	0,000**	0,892
Equipos y/o condiciones de almacenamiento	0,899	0,743	0,983	0,674
Demora en ventas	0,047*	0,000**	0,244	0,000**

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

Por otra parte, las tablas 37 y 38 muestran en el grupo de hortalizas de fruto maduro, la única variable de los aspectos económicos que es la de demora en ventas que está asociada a la pérdida física es en el caso del tomate (sig. 0,015), el resto no presentan relaciones significativas.

**Tabla 37**

*Relaciones entre: aspectos económicos \* pérdidas en el grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro*

Aspectos económicos	Producto			
	Pérdidas en tomate (Sig.)	Pérdidas en melón (Sig.)	Pérdidas en cítricos (Sig.)	Pérdidas en plátano (Sig.)
Categoría de Comercializador	0,126	0,200	0,089	0,089
Capital financiero	0,603	0,569	0,432	0,432
Costo de comercialización	0,977	0,996	0,958	0,958
Equipos y/o condiciones de almacenamiento	0,908	0,989	0,927	0,927
Demora en ventas	0,015*	0,515	0,595	0,595

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

**Tabla 38**

*Relaciones entre: aspectos económicos \* pérdidas en el grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro*

Aspectos económicos	Producto				
	Pérdidas en mango (Sig.)	Pérdidas en manzana (Sig.)	Pérdidas en uva (Sig.)	Pérdidas en pera (Sig.)	Pérdidas en f. hueso (Sig.)
Categoría de Comercializador	0,089	0,089	0,089	0,089	0,089
Capital financiero	0,432	0,432	0,432	0,432	0,432
Costo de comercialización	0,958	0,958	0,958	0,958	0,958
Equipos y/o condiciones de almacenamiento	0,927	0,927	0,927	0,927	0,927
Demora en ventas	0,595	0,595	0,595	0,595	0,595

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta 2019

### 5.3. DISCUSIÓN

En el presente estudio realizado, se lograron encontrar variables de aspectos tecnológicos y económicos que estén relacionados con las pérdidas de frutas y hortalizas. En ese sentido, la evidencia empírica, en lo que se refiere a aspectos tecnológicos, nos han demostrado que efectivamente aspectos vinculados al almacenamiento de los productos en el grupo de hortalizas de raíces, grupo de hortalizas de hoja y grupo de hortalizas de fruto inmaduro están asociadas significativamente, y serían en parte responsables del 19,2% de los productos comercializados a nivel de todos los mercados de abastos de Tacna. Es decir, existen prácticas de almacenamiento en el producto por la mayor parte de los comercializadores en sus propios puestos de venta, que no son los adecuados para la conservación de los productos.

Otrasvariable del aspecto tecnológico asociada significativamente a las pérdidas de hortalizas y frutas, son los modos de protección de los productos mediante las acciones de fumigación contra insectos, bacterias y hongos; y limpieza diaria por parte de los comercializadores parece ser otra práctica poco frecuente e insuficiente, y que están presentes en los comercializadores del

grupo de hortalizas de raíces, de hoja, de flor y hortalizas de fruto inmaduro, que hace que el deterioro de los productos no se detenga (Bourna, 1977).

En el grupo de hortalizas de raíces, de flor y el grupo de hortalizas de fruto inmaduro también se ha corroborado asociación significativa de las pérdidas, con el cuidado que tienen en la manipulación de los productos durante la comercialización. Los estudios sobre la manipulación de estos productos han revelado que por ejemplo una caída de 10 cm de altura de un manzano, es suficiente para que el producto este dañado, que por supuesto en ese momento no se nota a simple vista, pero a pocos días se observan un necrosamiento en el fruto y es por ahí donde se convierte en una fácil entrada de algún patógeno, o solo por el hecho de tener como consecuencia un necrosamiento, baja la calidad del producto, influenciando en una baja en el precio (Amezquita, 1977).

Por otra parte, en élse logró de terminar que en el grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro, no se han observado asociaciones significativas con los aspectos tecnológicos. Especulativamente, se puede señalar que no se ha evidenciado esas relaciones significativas de los aspectos tecnológicos con las pérdidas de

producto; porque en este grupo se encuentran mayoritariamente frutas (melón, cítricos, plátano, mango, manzana, uva, pera y frutales de hueso) y que se concentran en el mercado Grau, donde operan mayoristas, los cuales no retienen el producto por mucho tiempo; por lo tanto, el mayor deterioro se presentaría de nivel minorista.

Las pérdidas físicas de los productos considerados en este estudio alcanzaron la cantidad de 1 176,000 kg/mes. Sin embargo, cabe destacar que el producto que más pérdidas registró fue el plátano con 54,0% mensual. Para fines de comparación uno de los productos masivos como es el caso de la papa reportó el 6,1% mensual, cifra poco inferior a lo encontrado por Manrique (2000) en Lima 21,0% trimestral, que vendría a ser 7,0% mensual, en EEUU se reportó 13,0% anual; luego Manrique (2017) después de siete años registró para el caso de la papa 6,17% trimestral, lo que vendría a ser 2,1% mensual inferior a lo encontrado en este trabajo, esto podría deberse a que las condiciones en las que se comercializa este producto haya mejorado. Para el caso de la cebolla el mismo autor encontró 9,39% trimestral de pérdidas, que vendría a ser 2,2% mensual, también inferior a lo que se obtuvo en este estudio que fue 6,6% mensual.

Por otra parte, en términos económicos, el estudio reveló que las pérdidas a nivel de los mercados de abastos de la ciudad de Tacna, según tabla 39, ascienden a S/. 4 845,694 mensuales, consignándose la mayor proporción para el caso del grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro (98,41%), y la menor proporción se registran para el caso de las hortalizas de flor (0,21%). Algunas razones, aparte de su asociación con los aspectos tecnológicos y económicos que no son los adecuados, es que en los grupos de hortalizas y frutas participan números diferentes de especies, tal es así por ejemplo que para el caso de los productos de fruto inmaduro participan nueve especies, mientras que para el grupo de flor participan solo dos especies.

**Tabla 39***Pérdidas Económicas, según grupos de hortalizas y frutas*

<b>Grupo de hortalizas y frutas</b>	<b>Pérdidas económicas (S/.)</b>	<b>Pérdidas económicas (%)</b>
Hortalizas de raíces	27,824	0,57
Hortalizas de hoja	22,810	0,47
Hortalizas de flor	9,799	0,21
Hortalizas de fruto inmaduro	16,386	0,34.
Frutas y hortalizas de fruto maduro	4 768,875	98,41
Total	4 845,694	98,41

Fuente: Elaboración propia, en base encuesta

Respecto a las relaciones económicas con las pérdidas de productos hortofrutícolas, la investigación reveló que la variable generalizada en casi todos los productos asociado significativamente a las pérdidas, es el aspecto de la demora en ventas del producto (beterraga, zanahoria, papa, lechuga, repollo, cebolla, brócoli, coliflor, pepinillo, pimiento y zapallo), más no se encontró relaciones significativas para ningún producto para el grupo de frutas y hortalizas de fruto maduro. Este aspecto, llama la atención, puesto que es el grupo en el que más pérdidas (98,41%) se

registra, la explicación puede ser, que se deba a que en este grupo están las frutas y que su comercialización la hacen los mayoristas quienes poseen el producto un tiempo relativamente corto, en relación con los minoristas que son los que colocan al consumidor final y por lo tanto es más el tiempo que está en su posesión.

## CONCLUSIONES

1. La mayor proporción (98,7%) de los comercializadores realizan el almacenamiento en el puesto de ventas, la protección del producto lo hacen siempre (92,2%), la práctica de protección del producto en su mayoría (40,3%) es la limpieza, el transporte del producto al interior del mercado es mayormente con estibadores y vehículos pequeños (33,8% para cada uno); durante la manipulación 74,0% tienen el cuidado necesario, y los productos llegan a los puestos de venta 67,5% siempre en la fecha prevista.
2. Los aspectos económicos que presentan los comercializadores son: comercializan con capital propio 44,2%; el mayor costo en el que incurren es el transporte 92,2%; bienes de capital solo el 3,9% tienen cámaras de frío.
3. Las pérdidas físicas del producto ascienden a 1 176,000 kilogramos mensuales, que en términos de valor significan S/. 4 845,694 mensuales.

4. Los aspectos tecnológicos asociados significativamente a las pérdidas de los grupos de frutas y hortalizas estudiados son el almacenamiento, Protección contra insectos, roedores, hongos y bacterias, modo de protección, y manipulación. Por el lado de los aspectos económicos son: categoría del comercializador, costo de comercialización, y el más frecuente es, la demora en las ventas de los productos.

## **RECOMENDACIONES**

1. Realizar estudios sobre las causas por las cuales parte importante de los comercializadores de frutas y hortalizas almacenan los productos en los puestos de ventas, sin las condiciones que requieren los productos que por naturaleza son perecibles.
2. Estudiar aspectos culturales de los comercializadores que tienen relación con las pérdidas de los productos hortofrutícolas en los diversos mercados de la ciudad de Tacna.
3. Si este estudio trató sobre las pérdidas de productos hortofrutícolas, pueden replicarse, en productos cárnicos e hidrobiológicos que se expenden en los mercados de abastos de la ciudad de Tacna.
4. Se sugiere, replicar el estudio en otros períodos del año, dado que este fue realizado en el primer trimestre de 2019.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amézquita, R. (1977). *Servicio del Estado para mejorar técnicas de post cosecha en productos alimenticios*. En: seminario latinoamericano sobre estrategias de comercialización para el desarrollo rural. Costa rica.
- Bouma, J. (1977). *Estudio del sistema de mercados públicos propiedad de emcall. Preparado para el establecimiento público de empresas municipales de Cali*. Bogotá: Instituto Latinoamericano de Mercadeo Agrícola.
- CONAFRUT. (1977). *Simposio nacional de fisiología y post cosecha de productos frutícolas*. México: Revista de la Comisión Nacional de Fruticultura.
- Cousey, D. y Proctor, F. (1975). *Patología post cosecha de frutas y hortalizas*. Revista de fruticultura. Volumen 49 – México.
- FAO. (2012). *Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo: Alcance, causas y prevención*. Roma.

FAO/PNUMA. (1991). *Desarrollo de acciones para prevenir las pérdidas post cosecha de granos básicos en honduras*. Mesa Redonda. Santiago.

Gestión. (2014). *Las pérdidas de alimentos en Perú, permitiría alimentar a casi dos millones de personas*. Recuperado de: <https://gestión.pe/economía/perdidas-de-alimentos-en-peru-permitiría-alimentar-casi-dos-millones-de-personas>.

Kader, A. (1993). *Postharvest Handling*. In: Preece, J.E. and Read, P.E., *The Biology of Horticulture- An Introductory Textbook*. New York: John Wiley & Sons. pp. 353-377.

La Gra, y Jones. (1983). *Estrategias de comercialización para el desarrollo rural*. Resumen de Proyecto de Servicios Rurales Integrados. San José: Censeri.

Ortiz, M., Rotondo, R., Grasso, R., Calani, P., Mondino, C., Firpo, I., y Cosolito, P. (2014). *Evaluación de alternativas de manejo de poscosecha en hortalizas de hoja sobre las pérdidas a nivel minorista*. *Scielo*, 13(1), Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1666-77192014000100004](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1666-77192014000100004)

Mendoza, G. (1991). *Compendio de mercadeo de productos agropecuarios*. Editorial IICA. 2da edición revisada. San José - Costa Rica.

Manrique, K. (2017). *Evaluación de las causas probables de pérdidas físicas en el almacenamiento de frutas y hortalizas en un centro de distribución de alimentos*. Lima: FAO. Recuperado de: [www.fao.org/3/a-i7577s.pdf](http://www.fao.org/3/a-i7577s.pdf).

Manrique, K. (2017), *Estudio para determinar las pérdidas de poscosecha en la cadena agroalimentaria del frijol*. Lima: FAO. Recuperado de: [www.fao.org/3/a-i7577s.pdf](http://www.fao.org/3/a-i7577s.pdf).

# **ANEXOS**

**Anexo 1**  
**Estadísticos descriptivos, pérdidas físicas de frutas y hortalizas**

---

	N	Rango	Mínimo	Máximo	Suma	Media	Desviación estándar
PERDIDAS FÍSICAS	77	1175910	90	1176000	1349520	17526,23	134414,051
N válido (por lista)	77						

---

## Anexo 2

### Encuesta realizada a los comercializadores de frutas y hortalizas

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN – TACNA

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS – ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECONOMÍA AGRARIA

“ASPECTOS TECNOLÓGICOS Y ECONÓMICOS RELACIONADOS A LAS PÉRDIDAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS EN LOS MERCADOS DE ABASTOS DE LA CIUDAD DE TACNA”

#### CUESTIONARIO

##### I. DATOS GENERALES

1.1. Nombre y apellidos del comerciante: \_\_\_\_\_

1.2. Mercado de Abastos: \_\_\_\_\_

1.3. Rubro: Hortalizas ( ) ; Frutas ( ) ; Frutas y hortalizas ( )

##### II. CAUSAS DE ORIGEN TECNOLÓGICO

2.1. ¿Ud., guarda las frutas y/o hortalizas en almacenes que son:

- a) Propiedad del Mercado; b) En su puesto de ventas; c) En su casa; d) Otro.

2.2. En los almacenes Ud., ¿protege su producto contra roedores, insectos y hongos?

- (1) Nunca  
(2) A veces  
(3) Siempre

2.3. Si lo protege, ¿Cómo lo hace?

2.4. ¿Cómo transporta las frutas y/o hortalizas?

- a) Con estibadores; b) Mediante carretas; c) Vehículos de pequeño tonelaje

2.5. En su opinion, cuando moviliza su producto, los que lo ejecutan ¿tienen cuidado con la manipulación?

- (1) Nunca tienen cuidado  
(2) A veces tienen cuidado  
(3) Siempre tienen cuidado

2.6. ¿Las frutas y/o hortalizas, llegan a su puesto de ventas en la fecha y hora prevista?

- (1) Nunca  
(2) A veces  
(3) Siempre

### III. CAUSAS DE ORIGEN ECONÓMICO

3.1. Ud., comercializa con capital:

a) Propio; b) Prestado; c) Ambos

3.2. ¿Qué le es más costoso durante la comercialización de sus productos?

a) Transporte; b) Almacenamiento; c) Empaques

3.3. El lugar donde almacena las frutas y/o hortalizas, cuenta con:

a) Cámaras de frío; b) Parihuelas; c) Ventilación

### IV. PÉRDIDAS DE FRUTAS Y HORTALIZAS

GRUPO DE HORTALIZAS Y FRUTAS	Cantidad comercializada y/o Almacenada (kg)	Cantidad deteriorada (kg)	% de pérdidas de frutas y hortalizas	Precio por kg de fruta y/o hortaliza (S/.)
<b>HORTALIZAS DE RAÍCES</b>				
Beterraga				
Ajo				
Zanahoria				
Papa				
<b>Total</b>				
<b>HORTALIZAS DE HOJA</b>				
Lechuga				
Repollo				
Cebollas				
<b>Total</b>				
<b>HORTALIZAS DE FLOR</b>				
Brócoli				
Coliflor				
Alcachofa				
<b>Total</b>				
<b>HORTALIZAS FRUTO INMADURO</b>				

Pepinos				
Pimiento				
Vainitas				
Zapallo				
<b>Total</b>				
<b>FRUTAS Y HORTALIZAS DE FRUTO MADURO</b>				
Tomate				
Melón				
Cítricos				
Plátano				
Mango				
Manzana				
Uva				
Pera				
Frutos de hueso				
<b>Total</b>				