

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería en Economía Agraria

**“EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA EN EL VALLE
VIEJO DE TACNA, PERÍODO 1997- 2018”**

TESIS

Presentada por:

Bach. EDWIN HUGO LIMA CONTRERAS

Para optar el título profesional de:

INGENIERO EN ECONOMÍA AGRARIA

TACNA – PERÚ

2021

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Ingeniería en Economía Agraria

**"EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN HORTÍCOLA EN EL VALLE
VIEJO DE TACNA, PERÍODO 1997- 2018"**

TESIS SUSTENTADA Y APROBADA EL 05 NOVIEMBRE DEL 2021, POR
EL JURADO CALIFICADOR INTEGRADO POR:

PRESIDENTE:


.....
MSc. EDWIN ISMAEL PALZA CHAMBE

SECRETARIO:


.....
Dr. MARTIN PATIÑO RAMIREZ

VOCAL:


.....
Lic. FERNANDO ALVAREZ CARRILLO

ASESOR:


.....
MSc. VIRGILIO SIMON VILDOSO GONZALES

DEDICATORIA

A Dios, por llenar de bendiciones mi camino.

A mis padres: Mariano y Eduarda por todo el apoyo incondicional que me brindaron.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que siempre me han apoyado y acompañado durante todo el periodo de estudio en la universidad.

A la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería en Economía Agraria, y a todas las autoridades, por permitirme concluir con una etapa de mi vida, gracias por la orientación y guía continúa.

A todas las personas participes de este proceso, por sus aportes; los cuales se reflejan en la culminación de mi paso por la Universidad.

CONTENIDO

| | |
|--|----------|
| DEDICATORIA | iii |
| AGRADECIMIENTOS..... | iv |
| CONTENIDO | v |
| ÍNDICE DE TABLAS | ix |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xi |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | xv |
| RESUMEN..... | xviii |
| ABSTRACT..... | xx |
| INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| CAPÍTULO I EL PROBLEMA..... | 4 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 4 |
| 1.2 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA | 5 |
| 1.2.1 Interrogate general..... | 5 |
| 1.2.2 Interrogates específicas..... | 6 |
| 1.3 DELIMITATION DE LA INVESTIGACIÓN..... | 6 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN | 7 |
| 1.5 LIMITACIONES..... | 7 |

| | | |
|--------|--|-----------|
| 1.6 | OBJETIVOS | 8 |
| 1.6.1 | Objetivo general..... | 8 |
| 1.6.2 | Objetivos específicos..... | 8 |
| | CAPÍTULO II HIPÓTESIS Y VARIABLES..... | 9 |
| 2.1 | HIPÓTESIS | 9 |
| 2.2 | DIAGRAMA DE VARIABLES | 9 |
| 2.3 | INDICADORES DE VARIABLES..... | 9 |
| 2.4 | OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES | 10 |
| | CAPÍTULO III FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA | 11 |
| 3.1 | CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES | 11 |
| 3.1.1 | Estacionalidad..... | 11 |
| 3.1.2 | Índice de precios..... | 11 |
| 3.1.3 | Índice de cantidad..... | 11 |
| 3.1.4 | Número índice..... | 12 |
| 3.1.5 | Producción..... | 12 |
| 3.1.6 | Productividad | 12 |
| 3.1.7 | Precio..... | 12 |
| 3.1.8 | Período base..... | 13 |
| 3.1.9 | Tendencia | 13 |
| 3.1.10 | Variaciones cíclicas | 13 |

| | | |
|-------|--|-----------|
| 3.2 | ENFOQUES TEÓRICOS – TÉCNICO..... | 13 |
| 3.2.1 | Concepto de producción agrícola | 14 |
| 3.2.2 | La producción agrícola y sus características | 15 |
| 3.2.3 | Superficie cultivada..... | 22 |
| 3.2.4 | El rendimiento en la producción agrícola..... | 23 |
| 3.2.5 | El volumen de producción..... | 26 |
| 3.2.6 | Los precios en el sector agrícola | 27 |
| 3.3 | MARCO REFERENCIAL..... | 27 |
| | CAPÍTULO IV METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 34 |
| 4.1 | TIPO DE INVESTIGACIÓN..... | 34 |
| 4.2 | POBLACIÓN Y MUESTRA..... | 34 |
| 4.3 | MATERIALES Y MÉTODOS | 34 |
| 4.3.1 | Materiales | 34 |
| 4.3.2 | Métodos | 35 |
| | CAPÍTULO V TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS | 37 |
| 5.1 | TÉCNICAS APLICADAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN..... | 37 |
| 5.2 | INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN..... | 37 |
| 5.3 | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 37 |
| 5.3.1 | Resultados..... | 37 |

| | |
|---|-----------|
| 5.3.2 Discusión | 85 |
| CONCLUSIONES | 92 |
| RECOMENDACIONES..... | 94 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 95 |
| ANEXOS..... | 99 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|---------|--|----|
| Tabla 1 | Operacionalización de variables | 10 |
| Tabla 2 | Grupo de hortalizas de raíz: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 38 |
| Tabla 3 | Grupo de hortalizas de hoja: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 44 |
| Tabla 4 | Grupo de hortalizas de flor: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 49 |
| Tabla 5 | Grupo de hortalizas de fruto maduro: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 53 |
| Tabla 6 | Hortalizas: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 55 |
| Tabla 7 | Grupo de hortalizas de raíz: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 57 |
| Tabla 8 | Grupo de hortalizas de hoja: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 62 |

| | | |
|----------|---|----|
| Tabla 9 | Grupo de hortalizas de flor: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 69 |
| Tabla 10 | Grupo de hortalizas de fruto maduro: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018 | 73 |
| Tabla 11 | Volumen de producción, según grupo de hortalizas: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 75 |
| Tabla 12 | VBP de las hortalizas de raíz: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 77 |
| Tabla 13 | VBP de las hortalizas de hoja: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 80 |
| Tabla 14 | VBP de las hortalizas de flor: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018..... | 82 |
| Tabla 15 | VBP de las hortalizas de fruto maduro: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018 | 84 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Figura 1. | Zanahoria: Evolución de la superficie (ha) y Rendimiento (kg/ha), Valle Viejo de Tacna | 40 |
| Figura 2. | Betarraga: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna | 41 |
| Figura 3. | Ajo: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna | 43 |
| Figura 4. | Lechuga: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna | 45 |
| Figura 5. | Acelga: Evolución de la superficie (ha), rendimiento (kg/ha) y producción (t), valle viejo de Tacna..... | 47 |
| Figura 6. | Repollo: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna | 48 |
| Figura 7. | Brócoli: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna | 50 |

| | | |
|------------|---|----|
| Figura 8. | Coliflor: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna | 52 |
| Figura 9. | Tomate: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna | 54 |
| Figura 10. | Hortalizas: Evolución de la superficie (ha) en el Valle Viejo de Tacna, período 1997 - 2018..... | 56 |
| Figura 11. | Zanahoria: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna . | 59 |
| Figura 12. | Betarraga: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna . | 60 |
| Figura 13. | Ajo: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna | 62 |
| Figura 14. | Lechuga: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna . | 64 |
| Figura 15. | Acelga: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna..... | 66 |

| | |
|--|----|
| Figura 16. Repollo: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna..... | 68 |
| Figura 17. Brócoli: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna..... | 70 |
| Figura 18. Coliflor: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna..... | 72 |
| Figura 19. Tomate: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna..... | 74 |
| Figura 20. Evolución del volumen de la producción según grupo de hortalizas 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna..... | 76 |
| Figura 21. Evolución del Valor Bruto de la Producción (VBP) grupo de hortalizas de raíz 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna..... | 79 |
| Figura 22. Evolución del Valor Bruto de la Producción (VBP) grupo de hortalizas de hoja 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna..... | 81 |

| | |
|--|----|
| Figura 23. Evolución del Valor Bruto de la Producción (VBP) grupo de hortalizas de flor 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna..... | 83 |
| Figura 24. Evolución del Valor Bruto de la Producción (VBP) grupo de hortalizas de fruto maduro 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna..... | 85 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| | |
|---|-----|
| Anexo 1. Zanahoria: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 – 2018. | 100 |
| Anexo 2. Betarraga: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018 | 101 |
| Anexo 3. Ajo: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018 | 102 |
| Anexo 4. Lechuga: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018 | 103 |
| Anexo 5. Acelga: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018 | 104 |
| Anexo 6. Repollo: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018 | 105 |
| Anexo 7. Brócoli: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018 | 106 |

| | |
|---|-----|
| Anexo 8. Coliflor: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018 | 107 |
| Anexo 9. Tomate: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018 | 108 |
| Anexo 10. Evolución de la superficie (ha) cultivada de hortalizas en el valle viejo de Tacna: 1997 - 2018..... | 109 |
| Anexo 11. Índice Relativo de la evolución de la superficie (ha) cultivada, según grupo de hortalizas en el valle viejo de Tacna: 1997 - 2018..... | 110 |
| Anexo 12. Precios a nivel de chacra (S/.): Grupo hortalizas de raíz..... | 111 |
| Anexo 13. Precios a nivel de chacra (S/.): Grupo hortalizas de hoja..... | 112 |
| Anexo 14. Precios a nivel de chacra (S/.): Grupo hortalizas de flor | 113 |
| Anexo 15. Precios a nivel de chacra (S/.): Grupo hortalizas de fruto maduro..... | 114 |

| | |
|---|-----|
| Anexo 16. Volumen de la producción, según grupo de hortalizas (t)..... | 115 |
| Anexo 17. Índice Relativo del volumen de la producción, según grupo de hortalizas (t)..... | 116 |
| Anexo 18. Valor Bruto de la Producción (S/) Grupo Raiz..... | 117 |
| Anexo 19. Valor Bruto de la Producción (S/) Grupo Hoja..... | 118 |
| Anexo 20. Valor Bruto de la Producción (S/) Grupo Flor | 119 |
| Anexo 21. Valor Bruto de la Producción (S/) Fruto Maduro | 120 |

RESUMEN

Este estudio se hizo con el objetivo de analizar la evolución de la producción de hortalizas en el Valle Viejo de Tacna, en sus diferentes dimensiones en el período comprendido entre 1997 - 2018. Para lo cual a las hortalizas se agruparon en cuatro grupos: hortalizas de raíz (zanahoria, betarraga, ajo); hortalizas de hoja (Lechuga, acelga, repollo); hortalizas de flor (Brócoli y coliflor), y hortalizas de fruto maduro (tomate). Como metodología se hizo uso de los números índice para medir la tasa de cambio de: superficie cultivada (ha), rendimiento (kg/ha), volumen de producción (t); precios (S/) y el valor bruto de la producción. Los resultados indican que: la superficie tuvo un crecimiento de 169,9%; destacando el grupo de hortalizas de flor; en el rendimiento la betarraga con 175,5%; en el volumen de producción brócoli con 3 907,5%; coliflor con 3 017,9%; y el Valor Bruto de la Producción; en general crecieron a una tasa de 69,9% a 6 120,4%; menos el ajo, que disminuyó en 24,4% respecto al año base.

Palabras clave: Análisis, producción hortícola, variedad de hortalizas.

ABSTRACT

This study was carried out with the objective of analyzing the evolution of vegetable production in the Old Valley of Tacna, in its different dimensions in the period between 1997 - 2018. For which the vegetables were grouped into four groups: vegetables from root (carrot, beet, garlic); leafy vegetables (lettuce, chard, cabbage); flower vegetables (broccoli and cauliflower), and mature fruit vegetables (tomato). As a methodology, the index numbers were used to measure the rate of change of: cultivated area (ha), yield (kg / ha), production volume (t); prices (S /) and the gross value of production.

The results indicate that: the surface had a growth of 169,9%; highlighting the group of flower vegetables; in the yield the beet with 175,5%; in the volume of production broccoli with 3 907,5%; cauliflower with 3 017,9%; and the Gross Value of Production; in general they grew at a rate from 69,9% to 6 120,4%; minus garlic, which decreased by 24,4% compared to the base year.

Keywords: Analysis, horticultural production, variety of vegetables,

INTRODUCCIÓN

En la región de Tacna, se tienen antecedentes de diferentes estudios longitudinales, orientados a describir sobre el comportamiento de la producción y precios a través del tiempo, de cultivos como orégano, cebolla, vid, olivo entre otros; pero no se han realizado hasta el momento, este tipo de estudios para el caso de las hortalizas; tales como: acelgas, apio, arvejas lechuga, haba verde, choclo, tomates zanahorias, col, coliflor, brócoli, entre otros.

En ese sentido, este trabajo responde a la interrogante: cómo es la evolución de la producción hortícola en la zona del Valle Viejo de Tacna; cuyo objetivo fue analizar la evolución de la producción de hortalizas que se cultivan en el valle, comprendido por los distritos de Pachía, Calana y Pocollay en el espacio temporal 1997 - 2018. Asimismo, este estudio tiene como propósito aportar al conocimiento sobre el comportamiento de la producción del cultivo de hortalizas.

El volumen de producción está dada por la superficie que se cultiva el producto y el rendimiento que se obtiene, por lo que Bishop y Toussaint

(1991), indican que la cantidad de tierras arables que se dedican a la producción de vegetales, tales como cereales, tubérculos, leguminosas, hortalizas, frutales, entre otros, constituyen la superficie cultivada, medida por medio del número de hectáreas; y que el rendimiento de la producción agrícola, es la manifestación de la productividad de la tierra y otros factores medido en términos de la producción por unidad de superficie, que mide en kilogramos por hectárea.

Según el Diccionario filosófico Cronos (2008), la producción se conceptúa como el:

La transformación constante de la naturaleza por el hombre, con el objeto de implantar condiciones materiales necesarias para su existencia. A diferencia de los animales, que satisfacen sus necesidades con los que les da la naturaleza, el hombre produce todo lo necesario para su vida: alimentos, ropa, vivienda, etc. (p.511).

Por otra parte, para conocer el crecimiento de la actividad agropecuaria es necesario estudiar también el Valor Bruto de la Producción, y que para ello se necesita obviamente la concurrencia del precio del producto, que no es más que el importe monetario de un bien o un servicio que se ofrecen en el mercado (Lam, 2010).

El presente estudio aportará al avance del conocimiento sobre cómo es la evolución de la producción hortícola, dado sus componentes relacionados, así como su tendencia a través del tiempo; para que puedan implementarse proyectos, estrategias y políticas para el desarrollo de esta actividad en dicha zona.

Es también necesario acotar, que la presente investigación tiene como limitación posible: la fiabilidad de los datos consignados en la serie histórica; las que muchas veces no han sido levantadas por los encargados, con la veracidad esperada y que están sistematizados en los anuarios estadísticos publicados por las entidades respectivas en el país y particularmente en la región Tacna, pero que se minimizaron contrastando con otras fuentes.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las hortalizas son parte de la dieta alimenticia, de suma importancia en la alimentación de la población, sobre todo por su aporte a la nutrición de las personas, porque provee básicamente de vitaminas y minerales que deben estar presentes en el organismo humano y cuya carencia se refleja en anomalías del cuerpo humano, así como en la resistencia al ataque de patógenos en desmedro de la salud.

De acuerdo al Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (2019) a nivel del Perú, la cantidad de superficie dedicada a la producción de hortalizas en el año 2013 era de 19,1 miles de hectáreas, con una producción de 630,7 miles de toneladas, y el valor de la producción se establece en 854,1 millones de soles.

Después de cuatro años (2017) la cantidad de superficie dedicada a la producción de hortalizas baja a 18,1 miles de hectáreas, la producción sube a 692,0 miles de toneladas, así como el valor de la producción también se incrementa a 929,2 millones de soles.

Por otro lado, para el caso de la región Tacna, se conocen estudios sobre el comportamiento en el tiempo de cultivos como: orégano, cebolla, vid, olivo; sobre las variables mencionadas anteriormente; pero no existen este tipo de sistematizaciones, para el caso de las hortalizas; motivo por lo que es necesario abordar su estudio desde esta óptica; teniendo en cuenta que la composición de las hortalizas van desde acelgas, apio, arvejas lechuga, haba verde, choclo, tomates zanahorias, col, coliflor, brócoli, entre otros; y que además Tacna se sitúa como uno de los principales productores abastecedores a parte de los mercados locales, a otras regiones y países del mundo.

En consecuencia, ignorar el comportamiento de la producción hortícola en la zona productora aludida, podría afectar en la atención de la demanda y seguridad alimentaria de la población. En ese sentido, las preguntas a ser respondidas con este estudio son las siguientes:

1.2 FORMULACIÓN Y SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Interrogate general

¿Cómo es la evolución de la producción hortícola en el período comprendido 1997 – 2018 en el Valle Viejo de la región Tacna?

1.2.2 Interrogates específicas

¿Cómo es el comportamiento de los componentes (superficie cultivada y rendimiento) de la producción hortícola en el Valle Viejo de Tacna, en el período de estudio?

¿Qué características presenta la evolución de los componentes del valor bruto de la producción hortícola (volumen de producción y precios a nivel de chacra) de las hortalizas en el período de estudio?

¿Cuánto es el valor bruto de la producción hortícola a través del espacio temporal 1997 – 2018?

1.3 DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El alcance del estudio es describir el comportamiento de la producción de hortalizas a través de las dimensiones: superficie cultivada (ha), rendimiento (kg/ha), precios (S/), volumen de producción (t) y el valor bruto de la producción. Este trabajo, analiza el espacio temporal de 22 años, es decir desde 1997 al 2018. Asimismo, los datos de producción se circunscriben a las zonas productoras de hortalizas del Valle Viejo de Tacna, comprendido por los distritos de: Pachía, Calana y Pocollay.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Este trabajo aportará en los siguientes aspectos:

Relevancia teórica: avance del **conocimiento** sobre cómo es el comportamiento de la producción hortícola, dada sus componentes relacionados, así como su tendencia a través del tiempo; tomando en cuenta la gran importancia que tiene en el aspecto nutritivo y de alimentación de la población regional y nacional;

Relevancia práctica: puede aplicarse en las políticas y estrategias para el desarrollo de esta actividad en dicha zona.

Relevancia social: Los beneficiarios directos serán los productores hortícolas, quienes al saber el comportamiento de la producción tomarán mejores decisiones respondiendo de esta manera a qué producir.

1.5 LIMITACIONES

Se puede señalar como limitación posible, a la fiabilidad de los datos consignados en la serie histórica, que muchas veces no han sido levantadas con la veracidad esperada por parte de los encargados, los que están sistematizados en los anuarios estadísticos publicados por las

entidades respectivas en el país y particularmente en la región Tacna, las que se superarán contrastando con otras fuentes.

1.6 OBJETIVOS

Con este estudio se persigue conocer lo siguiente:

1.6.1 Objetivo general

Analizar la evolución de la producción hortícola en el Valle Viejo de Tacna en sus diferentes dimensiones en el período comprendido entre 1997 - 2018.

1.6.2 Objetivos específicos

Describir el comportamiento de los componentes de la producción hortícola (superficie cultivada y rendimiento) en el Valle Viejo de Tacna, período 1997 - 2018

Caracterizar la evolución de los componentes del valor bruto de la producción hortícola (volumen de producción y precios a nivel de chacra) en el período de estudio.

Cuantificar el valor bruto de la producción hortícola a través del espacio temporal 1997 – 2018.

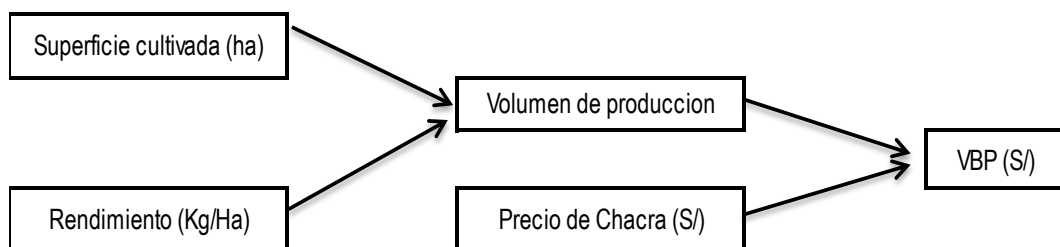
CAPÍTULO II

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1 HIPÓTESIS

La evolución de la producción en los diferentes grupos de hortalizas en el período 1997 - 2018 en el Valle Viejo de Tacna fue positiva.

2.2 DIAGRAMA DE VARIABLES



2.3 INDICADORES DE VARIABLES

V1 Producción hortícola

Indicadores:

- Superficie cultivada (ha)
- Rendimiento (kg/ha)
- Volumen de la producción (t)

- Precio chacra (S/)
- Valor bruto de la producción (S/.)

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

| VARIABLE | CONCEPTO | DIMENSIÓN | INDICADOR |
|----------------------|---|---|---|
| Producción hortícola | Actividad o proceso (producción de hortalizas) que satisface algún deseo humano directa o indirectamente, ahora o en el futuro. | Superficie cultivada de hortalizas | Número de hectáreas cosechadas anualmente (ha) |
| | | Rendimiento obtenido por unidad de área | Cantidad de kilogramos producidos en una hectárea (kg/ha) |
| | | Precios a nivel de productor | Valor de las hortalizas en Soles a nivel de chacra (S/) |
| | | Volumen de la producción de hortalizas | Cantidad total de producción obtenida anualmente (t) |
| | | Valor Bruto de la Producción | Valor de la Producción (S/) |

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES

3.1.1 Estacionalidad

“Son las oscilaciones periódicas de la variable, en periodos relativamente cortos de tiempo” (Molinero, 2004, p.3)

3.1.2 Índice de precios

Es la media de los índices elementales de precio, en la cual el factor ponderación, está determinado por una proporción de valores respecto del total” (Quispe, 2003, p.71).

3.1.3 Índice de cantidad

“Es el promedio ponderado de los índices elementales de cantidad, en la cual el factor ponderación, está determinado por una proporción de valores respecto del total” (Quispe, 2003, p.70).

3.1.4 Número índice

“Son métodos estadísticos que permiten medir las variaciones porcentuales en el tamaño de un grupo de variables relacionadas, tomando como referencia a un punto en el tiempo o en el espacio” (Quispe, 2003, p. 28).

3.1.5 Producción

“Es el proceso de transformación activa de la naturaleza por el hombre, con el objeto de crear condiciones materiales necesarias para su existencia” (Diccionario filosófico Cronos, 2008, p. 511).

3.1.6 Productividad

“Tasa de producción, como es la proporción de servicios de egreso a insumo” (Cramer y Jensen, 1990, p. 483).

3.1.7 Precio

“Es el importe monetario de un bien o un servicio que se ofrecen en el mercado” (Lam, 2010, p. 3).

3.1.8 Período base

“Es aquel período en que la media aritmética de los índices (precios relativos de cada artículo (P_0/P_0)) es la unidad, que en términos porcentuales es equivalente a 100. Es el período de referencia con el cual se realizará la comparación” (Quispe, 2003, p. 187).

3.1.9 Tendencia

“Es la dirección general de la variable en el periodo de observación, es decir, es la variación en un determinado tiempo ya sea en un largo plazo de la media de la serie” (Molinero, 2004, p. 3).

3.1.10 Variaciones cíclicas

“Un movimiento cíclico o recurrente que por lo común abarca varios años. Se compone de dos fases, una ascendente y otra descendente, y de dos picos, uno de máxima y otro de mínima” (Coscia, 1978, p.142).

3.2 ENFOQUES TEÓRICOS – TÉCNICO

El estudio se sustentará en base a los siguientes conocimientos teóricos existentes:

3.2.1 La producción agrícola

Para abordar este tema, empezaremos primeramente sobre cómo se conceptúa a la producción en general. Según el Diccionario Filosófico Cronos (2008) indica como:

Es el proceso de transformación activa de la naturaleza por el hombre, con el objeto de crear condiciones materiales necesarias para su existencia. A diferencia de los animales, que satisfacen sus necesidades con los que les da la naturaleza, el hombre produce todo lo necesario para su vida: alimentos, ropa, vivienda, etc. Puesto a que, la producción es la condición natural eterna de la vida humana, base de toda la historia de la humanidad. Para producir cualquier cosa se necesitan tres elementos: el objeto de la naturaleza del que se pueda fabricar; los medios de trabajo con cuya ayuda se fabrica dicha cosa; y la actividad del hombre orientada a un fin, que expresa en su *trabajo* (p. 511).

Por otra parte, una producción dependerá de las cantidades de insumos utilizados. Esto significa entonces que existe una relación entre el insumo y producto; la que se representa por medio de una función de producción. *Una función de producción* muestra la relación matemática,

descrita de la siguiente manera, $Y = f(X_1/ X_2 \dots X_n)$. Asimismo, la clase y cantidad de un producto dependerá también de la clase y cantidad de insumos utilizados. Podemos citar como ejemplo, si un agricultor alternativamente puede obtener un rendimiento de 1.350 kilogramos de avena si siembra 27 kg., de semilla en media hectárea. Pero, si siembra 41 kilogramos de semilla podría obtener un rendimiento mayor al anterior de 1.620 kilogramos. Estos resultados nos muestran cómo varía el rendimiento cuando variamos la semilla (Bishop y Toussaint, 1991).

3.2.2 La producción agrícola y sus características

La producción agrícola a diferencia de otras actividades económicas (industria, construcción, transformación, etc.) es bastante compleja. En ese sentido, se mencionan a continuación características peculiares según diversos autores.

Estas características son:

Estacionalidad; que consiste en que la producción agrícola está supeditada a un ciclo biológico, en el que están marcadas las etapas como de siembra, labores culturales, cosecha entre otros, que son en un tiempo determinado. Obviamente, estas pueden afectar

mediante actividades tales como las inversiones en sistemas de riego, invernaderos, mejoramiento genético de variedades que resistan a las adversidades como heladas, plagas, enfermedades entre otros, pero muchas veces estas son caras y es más conveniente acondicionar a la estacionalidad dictada por la naturaleza. Asimismo, la estacionalidad puede establecer en una fuente importante de ventajas comparativas internacionales. Por otra parte, los factores estacionales son determinantes en las fluctuaciones de precios al productor durante la campaña agrícola.

Dispersión en la producción; debido a que las tierras arables están por lo general dispersas a lo largo del territorio. Este acto requiere, el desarrollo de una infraestructura de transporte y de una cadena de comercialización adecuada, y ofrecer los productos a precios adecuados o razonables.

Integración de la producción con la economía familiar; diversos agricultores, principalmente aquellos que se encuentran en las regiones de sierra y selva, destinan su producción tanto para el mercado como para el autoconsumo, compran parte de insumos y utilizan recursos propios (Mano de obra familiar).

Irreversibilidades en las decisiones intertemporales; el sector agropecuario como el forestal utilizan recursos naturales tales como la tierra y el agua. Estos recursos son habitualmente renovables. Sin embargo, en algunos casos se toman decisiones que elevan enormemente el costo de la renovación del recurso natural, con lo cual en la práctica las decisiones adquieren el carácter de irreversibles.

Riesgo e incertidumbre; variables para los agricultores tales como clima y precios están sujetas a riesgo e incertidumbre. La existencia del riesgo e incertidumbre en la agricultura podría determinar que en el proceso de toma de decisiones se seleccione una tecnología poco intensiva en insumos modernos tales como fertilizantes, o menor uso del financiamiento externo.

Presencia de externalidades; están muy frecuentes en el sector agropecuario. Ocurren cuando un agente económico no toma en cuenta en su cálculo privado costo/beneficio el efecto que causa en otros agentes económicos. Estos efectos pueden ser positivos o negativos.

Intervención del Estado; que es un hecho común a nivel mundial. Existe una diversidad de elementos de intervención del Estado. La inversión pública es un componente importante en la rentabilidad y desarrollo del sector. Incide en la posición de la curva de la oferta agropecuaria al reducir los costos marginales de producción y comercialización. Asimismo, la política macroeconómica y sectorial influyen en la rentabilidad del agricultor y afecta las decisiones de producción y de uso de insumos de los agricultores (Cannock y Gonzáles-Zúñiga, 1994, p. 190 -195).

Por su parte Bandini (1982), señala que a la actividad agrícola lo distingue de las otras formas de producción, en los siguientes aspectos:

Dependencia del clima; en el cual las decisiones de los agricultores, respecto a sus previsiones, por lo general son equivocadas, debido a que por causa del clima los resultados son del todo distintos a lo que espera el agricultor. Sin embargo, con el transcurso de los años estas variaciones tienden a compensarse. Estos hechos demuestran que el agricultor razona, o sólo puede razonar, teniendo en cuenta grandes períodos de tiempo. En consecuencia, esta es evidentemente, una de las más

fundamentales características de la actividad agrícola. Más no ocurre así por ejemplo con un fabricante de zapatos, quién calculando la materia prima necesaria, mano de obra y capital, prevé con la máxima exactitud lo que producirá en el transcurso de unos pocos meses. Un agricultor, por el contrario, puede hacer esto para un cierto número de ciclos anuales. Pero, también en este caso es preciso distinguir, por ejemplo, que existen cultivos transitorios producidos en condiciones de secano así, como ciertas especies perennes como el olivo y los frutales; están sujetas a intensas oscilaciones productivas. En cambio, los cultivos en condiciones de riego tienen, por el contrario, una notable constancia en su producción. Por otra parte, también tiene que ver el ciclo biológico de los cultivos determina por sí mismo, una notable peculiaridad de la producción agrícola; razón por la cual los agricultores sostienen cargas y costos de producción con anticipación, respecto a la obtención del producto, tal es así por ejemplo que si en el caso de un producto determinado se inician los trabajos y siembra en otoño, se recoge en el verano siguiente y se vende a fines de año; denotándose que los costos se anticipan a las ventas en aproximadamente quince meses.

Existencia de un gran número de empresas; que no tienen enlace entre sí y distanciados de los consumidores por los intermediarios. Esto hace que las variaciones de la demanda, se conocen con retraso, por ello el acuerdo entre los diferentes agricultores para obtener a través de una disciplina y regulación de la oferta, ante condiciones favorables de mercado, es difícil. Puede afirmarse por ello, que los fenómenos de la concentración, trusts, monopolios, actividades en cadena, etc., tan frecuentes en el campo industrial y comercial, están prácticamente ausentes en el agrícola. Entonces, la economía de concurrencia es mucho más característico de la agricultura en relación a las otras formas de actividad económica.

Transporte; característica de gran importancia que tiene gran influencia en la economía, puesto que los productos agrícolas se obtienen más lejos de los mercados que los industriales. Además, los productos de campo son frecuentemente muy voluminoso, de poco valor unitario y menos susceptibles de conservación, o de una conservación únicamente factible mediante técnicas especiales (embotellamiento, aplicaciones de la industria del frío, etc.). Todo ello explica muchos aspectos fundamentales de la realidad agrícola.

Productividad decreciente; otra característica propia de la agricultura, en la que se ha insistido mucho y no siempre con razón, es la de la productividad decreciente. La teoría tradicional (formulada por Stuart Mill) distinguía aquellas actividades económicas en que sólo podía obtenerse un aumento de la producción con un incremento más que proporcional del costo (agricultura), de aquellas otras que pueden hacerse con un incremento menos que proporcional (industria). Sin embargo, los estudios más recientes han negado que este hipotético comportamiento económico fuera otra cosa que la constatación de un fenómeno histórico y limitado que se verificó en la primera fase del gran desarrollo industrial, hacia mediados del siglo pasado. No estamos en absoluto en presencia de una ley económica, ni de un criterio fundamental de distinción entre la agricultura y otras actividades económicas. Industria, agricultura, comercio, cada una de ellos puede hallarse históricamente en fases de productividad creciente o decreciente.

Empresas agrícolas de autoconsumo; hay que considerar, en fin, otra importante característica de la agricultura que representa indudablemente una de las más destacadas diversificaciones en relación a la actividad comercial o industrial. Esta característica está

representada por la gran difusión que han tenido las empresas que producen fundamentalmente para el consumo de la familia labradora. Son empresas que producen no para el mercado, sino para su consumo. Los ejemplos de este tipo son muy numerosos. En el Perú, tenemos por ejemplo las pequeñas propiedades de las zonas de la sierra, selva y costa; dedicadas a la producción de: papa, cebada, quinua, trigo, olluco, haba, camote, yuca, maíz, frijol, arroz, aves, cerdos, ovinos, vacunos, entre otros. En otras latitudes del hemisferio como Italia, se tienen las pequeñas propiedades de la montaña y zonas meridionales, dedicadas sobre todo a producir: trigo, aceite, quesos, puercos o aves, e incluso cáñamo y lana, destinadas todo al consumo directo. Tenemos también por ejemplo en los arrozales indios y chinos; en las pequeñas propiedades francesas y españolas, y en buena parte de la Europa Central, etc.

3.2.3 Superficie cultivada

Bishop y Toussaint, (1991), respecto a la superficie cultivada, indica que: la cantidad de tierras arables que se dedican a la producción de vegetales, tales como cereales, tubérculos, leguminosas, hortalizas, frutales, entre otros, constituyen la superficie cultivada, y que esta es

medida mediante el número de hectáreas. Sin embargo, el número de hectáreas respecto a la magnitud económica no es la única medida, pues en ella se debe determinar la fertilidad del suelo, la actividad económica a la que se dedicará, y que determinan los resultados de beneficio, es decir por ejemplo, un productor de papas de 10 hectáreas en un lugar determinado es más grande que una de 4 hectáreas dedicadas a criar cerdos en otro lugar; se puede notar que en el primer caso es más grande en cuanto a número de hectáreas, pero en muchos aspectos puede no serlo; entonces, una medida alternativa del tamaño del predio es el valor total de su capital físico. Esta medida tiene la ventaja de incluir la maquinaria y el ganado que tienen los agricultores, así como las diferencias en el valor de la tierra.

3.2.4 El rendimiento en la producción agrícola

En la producción agrícola se entiende al rendimiento, como la producción que se obtiene por cada unidad de superficie, que en este caso es la hectárea (ha); que se expresa en kilogramos o toneladas por hectárea.

Asimismo, en este aspecto, Cisneros (s.f.), realiza una clasificación del concepto de rendimiento para el caso de la agricultura; estos son:

- **Rendimiento potencial máximo**; referido al valor teórico en el cual el rendimiento del cultivo tendría bajo una combinación óptima de los factores de producción.
- **Rendimiento potencial ecológico**, que puede lograr en un lugar (localidad) o zona ecológica en particular por medio de la aplicación de toda la tecnología conocida.
- **Rendimiento potencial económico**, las que puede conseguir aplicando las técnicas que son prácticas y que permiten obtener el mayor retorno económico o máximo rentabilidad.
- **Rendimiento esperado**; es el resultado que espera obtener el agricultor si es que no se ha presentado algún inconveniente, como por ejemplo: fertilización incorrecta e inoportuna, presencia de plagas y enfermedades, entre otros.
- **Rendimiento real o efectivo**, aquel que en la práctica se ha logrado cosechar.

En el sentido más completo, Cisneros (s.f.) indica que la diferencia entre el rendimiento real y el rendimiento potencial económico, es el resultado de las pérdidas debido a factores descritos anteriormente como

ser, las plagas, enfermedades, malezas, fertilización inadecuada, prácticas culturales pobres y otros factores dispuestos a ser mejorados para beneficio del agricultor. Con excepción del criterio teórico rendimiento potencial máximo todos los otros conceptos no tienen valores fijos, debido a que son el resultado de múltiples factores tecnológicos, económicos y ambientales.

Asimismo, Cisneros (s.f.) advierte que, el tamaño de un rendimiento señala el nivel de eficiencia de la adecuada combinación de factores que influyen sobre la cosecha, como: las calidades de los suelos, las condiciones geográficas, y los regímenes climatológicos peculiares de grandes regiones, a veces son contrarios a una agricultura de altos rendimientos. A estas causas naturales se agregan contextos sociales, Tecnológicos, sociales y económicos, que contribuyen a mantener los rendimientos agrícolas en niveles inferiores. Los bajos rendimientos debidos originalmente a condiciones inapropiadas para los cultivos, obligan a desarrollar la actividad agrícola en superficies muchos mayores de las que serían necesarias para obtener la misma producción, si los rendimientos fueran elevados, lo que produce una forzosa dispersión de capitales disponibles para la agricultura.

Desde el punto de vista social, Alanis (s.f.) afirma que los bajos rendimientos suelen mantener fija una población agrícola numerosa, que vive en inactividad invisible durante la mayor parte del año. Sin embargo, la cantidad de trabajo humano que se emplea es excesiva con respecto al volumen de cosechas que se recogen; los costos de producción resultan elevados a al margen de los bajos salarios; la incorporación de modernas técnicas agropecuarias se dificulta, y el resultado, último es la pobreza. Las causas perjudiciales que abaten los rendimientos de los cultivos, frecuentemente son tan fuertes que ocasionan la pérdida total de las cosechas, con los trastornos consiguientes en la economía de los agricultores y de la nación.

3.2.5 El volumen de producción

Según la Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos (s.f.) el volumen de la producción es obtenida multiplicando la cantidad de área cosechada por el rendimiento del cultivo, en un determinado tiempo. Como se podrá entender, el volumen de la producción viene a ser la consecuencia de las variables descritas anteriormente, y de los factores que intervienen durante el proceso de la producción. El resultado es una cifra expresada en kilogramos o en toneladas obtenidas por unidad de tiempo, que puede

durar una campaña, o durante todo el año como sucede en algunos cultivos.

3.2.6 Los precios en el sector agrícola

Coscia (1978), menciona que el precio en la agricultura es el factor que motiva la producción, puesto que afecta en: a) el volumen de producción de cada rubro; b) el nivel de ingresos del productor; c) el volumen de consumo de cada bien; d) La proporción en que intervienen los distintos elementos en el proceso productivo de un rubro; e) el grado de intensidad de los cultivos; y f) el ritmo de la actividad económica en su conjunto, entre otros.

Por su parte, el IICA (2008) acota que en el mercado internacional el incremento de los precios de productos agrícolas ha cursado una fuerte aceleración en los últimos años, muy por encima de la tendencia mostrada desde los inicios de la presente década. Se indica que la tendencia de los últimos treinta años de precios agrícolas bajos se ha restituido.

3.3 MARCO REFERENCIAL

Son escasos los temas relacionados sobre el tema a estudiar en esta investigación, sin embargo, mencionaremos, cuáles han sido abordados.

Referentes en el ámbito internacional

Sandoval (2010), realiza el estudio titulado: “Condiciones histórico-estructurales de los productores de hortalizas sinaloenses en la cadena de valor, 1900-2010”, cuyo objetivo fue explicar los factores históricos del origen y desarrollo de los nodos productores de hortalizas en el noroeste de México.

El trabajo de Sandoval (2010), indica que:

La hipótesis plantea que los nodos hortícolas, resulta de la sinergia dialéctica entre choques externos (migración empresarial, inversión extranjera, industrialización en Estados Unidos y transferencia tecnológica) e internos (aprendizaje, políticas públicas y dotación de factores), en la que se indica que los primeros juegan un rol determinante en la evolución de las trayectorias de crecimiento de las zonas productoras, generando así una triple dependencia estructural. Las conclusiones a las que llegó la investigación, es de que el esquema de especialización podría encontrarse en una crisis estructural, lo cual está explicado por la dependencia tecnológica y financiera que data de principios del siglo XX. La dependencia externa limita los eslabonamientos productivos en la medida en que no han sido requeridos por los líderes de la cadena de valor, al margen de las

necesidades internas, que son excluidas sistemáticamente, ante la falta del fortalecimiento del mercado interno como contrapeso en la absorción de la oferta hortícola y la reducción del crédito privado y público, destinado a las actividades agrícolas. Por tanto, el éxito de las hortalizas mexicanas se desdibuja cuando se advierte que los nodos productores no han prosperado en los eslabones de la cadena a más de un siglo de producir y exportar hortalizas. El know how, tantas veces alegado como barrera a la entrada, hoy es insuficiente ante el desarrollo de tecnologías innovadoras. La curva de aprendizaje llegó a su fin y con ello las barreras a la entrada se suscriben a la disponibilidad de capital, el conocimiento ya no es exclusivo, y cualquiera que pueda cumplir con los requerimientos-estándar de los mayoristas a menores costos podría sacar a México del mercado. Las ventajas en las que se fundó el patrón de especialización han caducado, no obstante, ello no quiere decir que la exportación de hortalizas en México ha llegado a su fin. Se puede revalorizar un eje dinámico, si se parte de presupuestos diferentes, y se incrementan los esfuerzos para ligarlo a la dinámica local, a través de relaciones cooperativas con el Estado. Las áreas de oportunidad existen, pero los presupuestos no están disponibles. (p. 232 – 233)

Anido et al. (2010), en el estudio: “En el sector de hortalizas y frutas español y la política agraria habitual: actualidad y perspectivas en el marco de la organización común de mercados” desarrolló de la siguiente forma:

Objetivos: 1) identificar algunos rasgos distintivos del mercado de frutas y hortalizas frescas, tanto a nivel mundial como de la Unión Europea; 2) describir el marco legal y normativo que regula el funcionamiento del sector, especialmente su OCM, las Organizaciones de Productores (OP) y los programas operativos; 3) identificar los puntos críticos que dentro de cadena de valor hortofrutícola que afectan el desempeño de tales Organizaciones y su competitividad en el mercado; 4) identificar algunas propuestas que permitan a las OPs hortofrutícolas avanzar hacia la consecución de los objetivos originales de la OCM, especialmente en cuanto a concentración de la oferta, mejora de la calidad, defensa del medio ambiente y promoción del consumo. El estudio se realizó a partir de fuentes secundarias de información y de una encuesta Delphi. Las conclusiones a las que se arribó fueron: 1) Aunque no en superficie, el sector de las frutas y hortalizas frescas de la UE-27 es muy importante en términos del valor que genera con su producción, así como del tejido socioeconómico que se ha construido en su seno; en particular, por el creciente protagonismo que en el marco de la PAC se ha delegado en las organizaciones de

productores. 2) La puesta en vigor de las OCM supuso la creación y/o reconocimiento de este tipo de entidades como mecanismo para regular las producciones agrarias continentales, orientarlas a los mercados y estabilizarlos. La reforma de 1996 brindó a los productores la posibilidad de crear nuevas organizaciones, así como de formular y ejecutar programas operativos, con el fin último de aumentar su poder de negociación en la cadena de valor, aspectos que intentan reforzarse con la reforma de 2007. 3) La evaluación del desempeño de la OCM de FH y de las OPs por parte de la Comisión Europea permitió identificar algunas debilidades en la aplicación de los Programas Operativos como instrumento de política agraria, que devino en las posteriores reformas (principalmente la del 2007). 4) Las acciones hasta ahora iniciadas dentro de los programas operativos, las mejor valoradas fueron las medidas orientadas a proteger más al medio ambiente y a adaptar la oferta a la demanda; en contraste, la más baja calificación correspondió a las destinadas a mejorar las instalaciones de producción. (p.115 – 137)

Referentes en el ámbito local

Noel (2011), en su trabajo: “La agro-exportación y las posibilidades de generar crecimiento económico en la Región Tacna”, realiza un estudio

en las cuales toca dentro de otros, algunos cultivos transitorios y considerados dentro del grupo de hortalizas como: paprika, cebolla amarilla, sandía, melón. Se basó en una data de 16 años. En el mencionado estudio hace una descripción de la evolución de la superficie (ha.), rendimiento (kg/ha.) y la producción (t.); de los cultivos aludidos, así como proyecciones sobre los tres componentes de la producción. Los resultados muestran que la tasa de crecimiento promedio anual de los cultivos en el período de estudio, para las variables mencionadas anteriormente y en orden correlativo son las siguientes: Paprika:10%, 3% y12%; sandia: 8%, 3% y 12%; zapallo: - 4%, 2% y 3%; y cebolla amarilla: 29%, 4% y 24%.

Juanillo (2013), trabajó la tesis titulada: “Análisis de los precios de la cebolla roja en la Región Tacna. Período 1981 – 2011”. La hipótesis que quiso probar fue de que: la variación del comportamiento de los precios de la cebolla roja, a nivel de productor, está correlacionada principalmente por las variaciones anuales de la producción. El estudio fue de revisión bibliográfica, analizando las explicaciones del comportamiento de la serie histórica de los precios de la cebolla roja encontrados en el citado período. Los resultados indicaron que el componente que determina a la evolución de los precios de la cebolla roja en el período citado, en la Región Tacna es el de tipo cíclico; la variación de precios que resalta en un incremento

sustancial fue el de 393,33 registrado en 1995 donde subió el precio en 293,33% respecto al año anterior, y la variación porcentual anual mínima de los precios de la cebolla roja, ocurrido en el año 2010, en donde el precio se redujo en - 58,84% respecto al año anterior; sin embargo al finalizar el período, es decir el 2011 la tasa de crecimiento para la cebolla roja se estableció en 62,4%. Finalmente se determinó que no existe correlación estadística de la variación porcentual anual de los precios con la variación porcentual anual de la producción de la cebolla roja.

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El tipo de estudio es descriptivo, con diseño de investigación no experimental; retrospectivo y longitudinal.

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población y el tamaño de muestra para esta investigación, son la data del número de años de la producción de hortalizas en el Valle Viejo de Tacna por un espacio de 22 años.

4.3 MATERIALES Y MÉTODOS

4.3.1 Materiales

En la presente investigación se emplearon básicamente: útiles de escritorio, anuarios estadísticos, textos, computador, impresora y software estadístico.

4.3.2 Métodos

Para la descripción de la evolución de la producción de hortalizas en la región Tacna en el período estudiado, se requirió de la recopilación de información documental de las variables: superficie cultivada, rendimientos, volumen de producción y precios, que se hicieron mediante la revisión de anuarios estadísticos emanadas de las instituciones del sector agrario, como el Sistema de Estadística de la Producción Agrícola (2019) y la Dirección de Estadística Agraria (2016).

Por otra parte, el procedimiento de la investigación se realizó de la siguiente manera:

- Como existen una variedad de hortalizas, para su estudio, estas se agruparon en cuatro categorías, que se derivan de criterios técnicos tomados de la teoría existente, estas son: grupo 1: hortalizas de raíz (zanahoria, betarraga, ajo); grupo 2: hortalizas de hoja (Lechuga, acelga, repollo); grupo 3: hortalizas de flor (Brócoli y coliflor), y grupo 4: hortalizas de fruto maduro (tomate).
- Los datos de las variables superficie cultivada (ha), rendimiento (kg/ha), Volumen de producción (t) y precios (S/) de las hortalizas

que componen cada grupo, se extrajeron de los anuarios estadísticos y se introdujeron al software Excel, para determinar la tasa de cambio en el tiempo. En cambio, la dimensión del valor bruto de la producción se calculó multiplicando las dimensiones de volumen de producción y el precio por tonelada de la hortaliza a nivel de chacra.

- Una vez determinado la tasa de cambio, éstas se vaciaron en el software SPSS para conseguir la gráfica de secuencia del comportamiento que describen en el tiempo.

CAPÍTULO V

TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

5.1 TÉCNICAS APLICADAS EN LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

La técnica empleada para el desarrollo de esta investigación fue el análisis documental en base a fuentes secundarias, extraídas de la serie datos registrados por el Sistema de Estadística de la Producción Agrícola (SEPA), y los anuarios estadísticos emitidos por la Dirección de Estadística Agraria (DEA) de la región Tacna.

5.2 INSTRUMENTOS DE MEDICIÓN

El instrumento de medición para este tipo de estudio, fue el análisis de contenido de los datos de la serie histórica de la producción de hortalizas en el período 1997 – 2018.

5.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.3.1 Resultados

Los resultados al que se arribaron después de haberse revisado la documentación respectiva de los datos, son los siguientes:

A. Evolución de los componentes del volumen de la producción de hortalizas, período 1997 – 2018

En este punto, se dan los resultados del análisis de la superficie cultivada y el rendimiento de las hortalizas como componentes del volumen de la producción.

1) Superficie cultivada y rendimiento: grupo de Hortalizas de raíz

Dentro de este grupo, las hortalizas producidas en la zona de estudio son: zanahoria, betarraga y ajo.

Tabla 2

Grupo de hortalizas de raíz: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Hortalizas de raíz | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|---------------------------|---------------|---------------|--------------|----------------------|-----------------|
| Zanahoria | | | | | |
| Superficie (ha) | 0 | 18 | 4,00 | 4,860 | 121,5 |
| Rendimiento (kg/ha) | 0 | 15000 | 8618,86 | 5253,652 | 60,9 |
| Beterraga | | | | | |
| Superficie (ha) | 3 | 24 | 11,18 | 5,989 | 54,0 |
| Rendimiento (kg/ha) | 4292 | 15375 | 11657,50 | 2904,117 | 24,9 |
| Ajo | | | | | |
| Superficie (ha) | 0 | 7 | ,91 | 2,045 | 225,0 |
| Rendimiento (kg/ha) | 0 | 8000 | 2360,45 | 3565,820 | 151,0 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

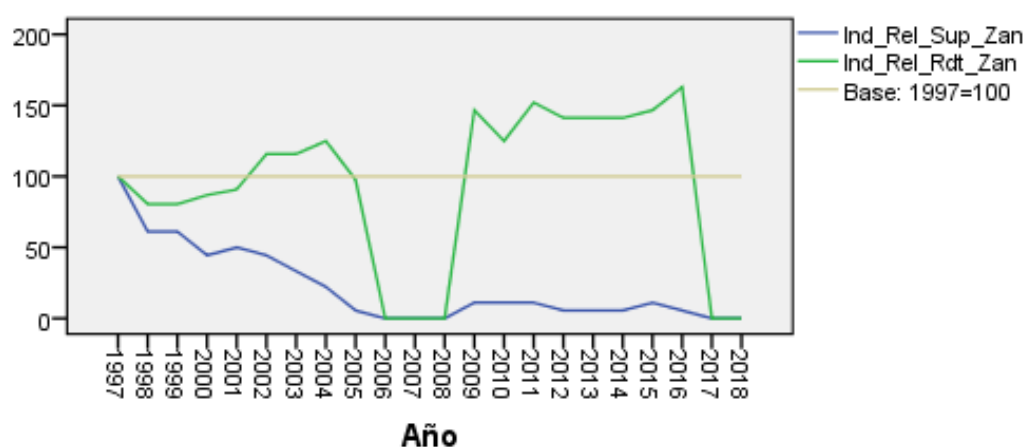
➤ **Zanahoria**

Los estadísticos descriptivos de la Tabla 2, muestran que, en los 22 años de la serie histórica para el caso de la zanahoria, la superficie cosechada estuvo entre 0 y 18 hectáreas, con una media de 4 y el coeficiente de variación de 121,5%. Por otra parte, los rendimientos en el citado período oscilaron entre 0 cuando no hubo superficie cosechada y 15 000 kg/ha cuando la superficie cultivada era de una hectárea; asimismo, el coeficiente de variabilidad se estableció en 60,9%.

Según el estudio, la superficie cultivada de zanahoria en el Valle Viejo de Tacna, mostró una tendencia decreciente. Es decir, en 1997 se establecieron 18 hectáreas hasta llegar a 1 hectárea en el 2005. Luego sufrió un desfase por un lapso de tres años (2006 – 2008), y nuevamente en 2009 se empiezan con 2 hectáreas que se mantuvieron en esa cantidad durante tres años para luego declinar a 1 hectárea en 2016; posterior a este tiempo hasta el 2018 no se manifiesta el cultivo. Ver Figura 1 y Anexo 1.

Figura 1

Zanahoria: Evolución de la superficie (ha) y Rendimiento (kg/ha), Valle Viejo de Tacna



Nota. Los índices relativos de la superficie y rendimiento de la zanahoria, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Betarraga**

Para el caso de la betarraga los estadísticos descriptivos de la Tabla 2, indican que la superficie cosechada estuvo entre 3 y 24 hectáreas y el coeficiente de variación de 54,0%. Asimismo, el rendimiento fluctuó entre 4 292 y 15 375 kg/ha., con un coeficiente de variación de 24,9%.

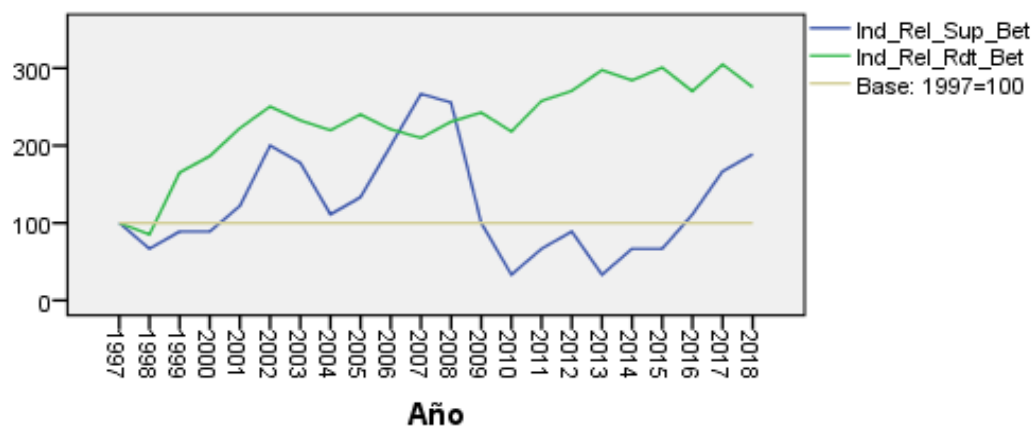
En la figura 2, vemos que la superficie cultivada creció en 266,7% en el 2007 (de 9 ha a 24 ha); es decir 166,7% más que en el año de referencia.

Así también decreció hasta 33,3% en dos oportunidades: 2010 y 2013; que significa 66,7 % menos que el año referente (9 ha a 3 ha).

Por otra parte, en cuanto al rendimiento, este creció hasta 304,9% en el 2017 (5 042 kg/ha – 15 375 kg/ha); 204,9% más que la referencia y decreció hasta 85,1% en 1998 (5 042 kg/ha – 4 292 kg/ha), es decir 14,9% menos que el año base. (Ver Anexo 2).

Figura 2

Betarraga: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna



Nota. Los índices relativos de la superficie y rendimiento de la Betarraga, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Ajo**

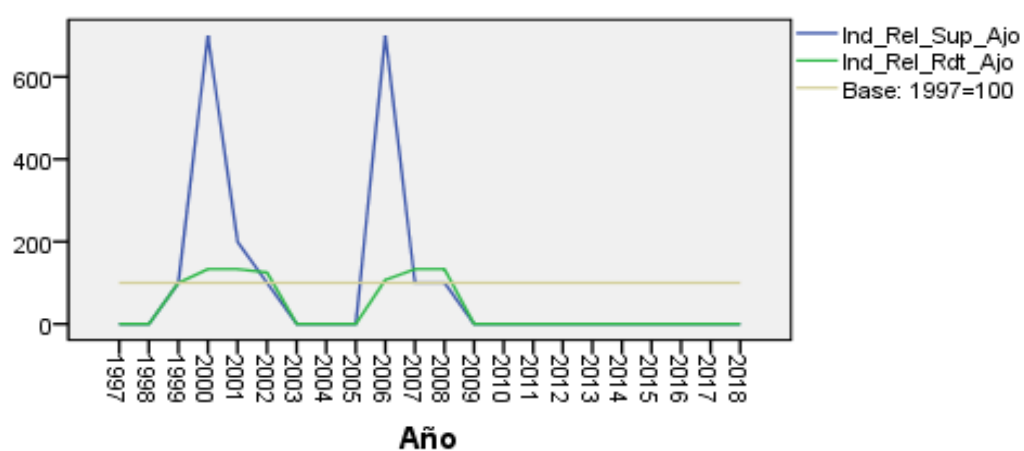
En la hortaliza ajo, los estadísticos descriptivos de la Tabla 2, muestran que la superficie cosechada estuvo entre 0 ha., como mínimo y 7 ha., como máximo y el coeficiente de variación de 225,0%. En cuanto al rendimiento, fluctuó entre 0 y 8000 kg/ha., y el coeficiente de variación fue 151,0%.

Esta especie, en el valle viejo aparece en las estadísticas en el año 1999, por consiguiente, los cálculos de los índices están en función a ese año. Con esta aclaración se observa que en dos oportunidades la superficie cultivada: 2000 y 2006 experimenta un crecimiento hasta de 700,0% (1 ha a 7 ha) que significa que se incrementó en 600,0% respecto al año base para este caso; y disminuye a su mínima expresión (1 ha) en los años: 2002, 2007 y 2008 y el resto de la serie no se registra su presencia.

Asimismo, el rendimiento de esta especie, se incrementa hasta 133,3% en cuatro oportunidades (2000, 2001, 2007 y 2008), significando un incremento del 33,3% (6000 kg/ha a 8000 kg/ha). Ver Figura 3 y Anexo 3.

Figura 3

Ajo: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna



Nota. Los índices relativos de la superficie y rendimiento de Ajo, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

2) Superficie cultivada y rendimiento: grupo de Hortalizas de hoja

En este grupo, las hortalizas producidas en la zona de estudio son: lechuga, acelga y repollo.

Tabla 3

Grupo de hortalizas de hoja: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Hortalizas de hoja | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|---------------------|--------|--------|----------|---------------|----------|
| Lechuga | | | | | |
| Superficie (ha) | 17 | 104 | 62,73 | 26,948 | 42,9 |
| Rendimiento (kg/ha) | 31633 | 61726 | 47166,32 | 7810,759 | 16,56 |
| Acelga | | | | | |
| Superficie (ha) | 0 | 20 | 9,05 | 5,859 | 60,74 |
| Rendimiento (kg/ha) | 0 | 17375 | 10522,32 | 4767,624 | 45,31 |
| Repollo | | | | | |
| Superficie (ha) | 9 | 87 | 37,73 | 22,858 | 60,58 |
| Rendimiento (kg/ha) | 7278 | 19841 | 14919,14 | 3901,524 | 26,15 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Lechuga**

En la Tabla 3, observamos la superficie cosechada de la lechuga que osciló entre 17 y 104 hectáreas, con una media de 62,73 ha., y el coeficiente de variación de 42,9%. En cuanto al rendimiento de esta hortaliza, este varió entre 31 633 kg/ha hasta 61 726 kg/ha., mostrando una media de la serie en 47 166 kg/ha., y el coeficiente de variación en 16,56%.

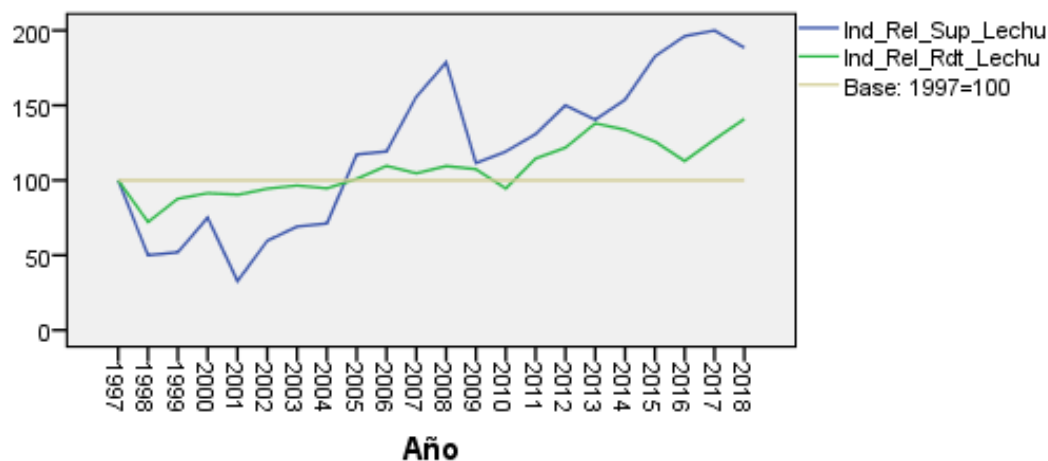
Durante el período en estudio, la superficie cultivada de la lechuga creció hasta el 200,0 % en 2017, es decir 100,0% más que el año base (de

52 ha a 104 ha), así como también decreció al extremo en 32,7% en el 2001, es decir 67,3% menos respecto al referente (de 52 ha a 17 ha).

El rendimiento de esta especie creció hasta 140,9% en el 2018, es decir 40,9% más respecto al año base (43 308 kg/ha – 61 726 kg/ha), y registró un decrecimiento en el año 1998 en 72,2% es decir 27,8% menos que el año base (43 308 kg/ha – 31 633 kg/ha).

Figura 4

Lechuga: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna



Nota. Los índices relativos de la superficie y rendimiento de Lechuga, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

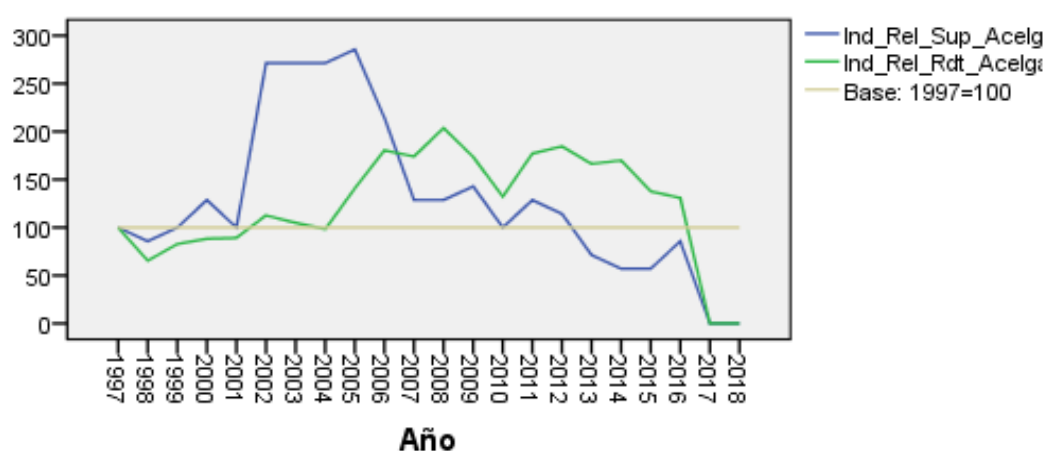
➤ Acelga

La superficie cultivada de acelga en el período de estudio varió de 0 ha como mínimo a 20 ha como máximo; con un coeficiente de variación de 60,74%. El rendimiento de este cultivo en la zona, estuvo entre 0 kg/ha como mínimo y 17 375 kg/ha como máximo, y su coeficiente de variación fue de 45,31%.

La hortaliza acelga, llegó a incrementarse en la superficie cultivada de hasta 285,7% en el 2005; que implica un crecimiento de 185,7% respecto al año base (de 7 ha a 20 ha), y decreció hasta 57,1% en el 2014, 2015 (de 7 ha a 4 ha) es decir, 42,9% menos que en el año origen, y a partir del 2017 no se reporta su cultivo. Asimismo, el rendimiento de la acelga se incrementó hasta 203,6% (103,6% más que en el año base) en el 2008, y así también mostro un decremento de hasta 65,4% respecto al año base, es decir 34,6% menos (de 8 533 kg/ha – 5 583 kg/ha). Ver Figura 5 y Anexo 5.

Figura 5

Acelga: Evolución de la superficie (ha), rendimiento (kg/ha) y producción (t), valle viejo de Tacna



Nota. Los índices relativos de la superficie y rendimiento de Acelga, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

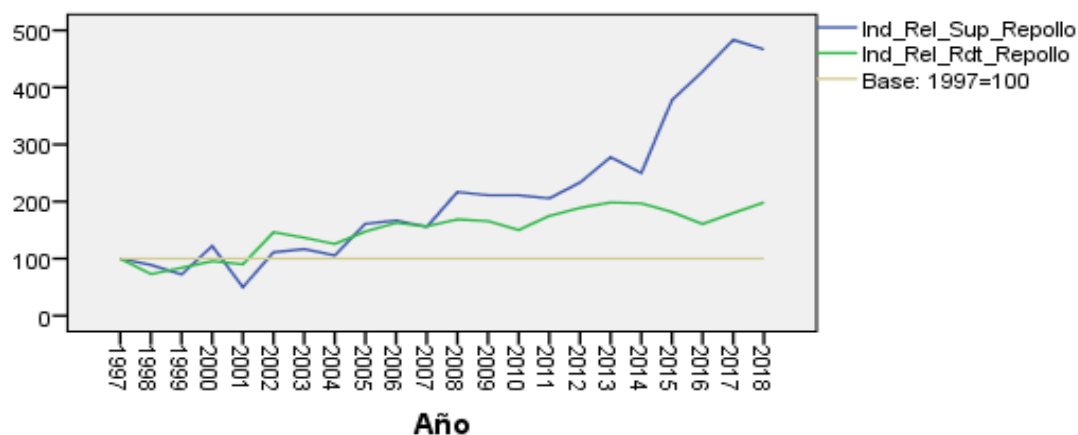
➤ **Repollo**

En el grupo de hortalizas de hoja en cuya clasificación se encuentra el repollo, la superficie cultivada presentó un mínimo de 9 ha y un máximo de 87 ha, y el coeficiente de variación mostró 60,58%. Asimismo, el rendimiento de este cultivo en el período de estudio acusó entre 7 278 kg/ha mínimo y 19 841 kg/ha máximo, con un coeficiente de variación de 26,15%. Ver Tabla 3.

En lo referente a cómo fue su comportamiento a través del tiempo en la superficie cultivada, vemos en la Figura 6 y Anexo 6, que creció en 483,3% en el año 2017 respecto al año base, (es decir 383,3% más, de 18 ha a 87 ha), y tuvo un decrecimiento en el año 2001 en 50,0% (50% menos, de 18 ha a 9 ha). En cambio, en el rendimiento, se observa que en 1998 decrece a 72,8%, es decir 27,2% menos que en el año base (de 10 000 kg/ha a 7 278 kg/ha).

Figura 6

Repollo: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna



Nota. Los índices relativos de la superficie y rendimiento de Repollo, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

3) Superficie cultivada y rendimiento: grupo de Hortalizas de flor

En este grupo, se encuentran: brócoli y coliflor que son producidas en la zona de estudio son.

Tabla 4

Grupo de hortalizas de flor: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Hortalizas de flor | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|---------------------|--------|--------|----------|---------------|----------|
| Brocoli | | | | | |
| Superficie (ha) | 2 | 86 | 58,333* | 31,18119 | 53,45 |
| Rendimiento (kg/ha) | 15529 | 18500 | 17537,5* | 1104,18345 | 6,30 |
| Coliflor | | | | | |
| Superficie (ha) | 4 | 75 | 30,14 | 22,731 | 75,42 |
| Rendimiento (kg/ha) | 19500 | 58664 | 39371,73 | 12511,635 | 31,78 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Brócoli**

Esta hortaliza según la Tabla 4, recién hace su aparición en las estadísticas el año 2013. Durante el período, la superficie cultivada estuvo entre 2 ha y 86 ha, y el coeficiente de variación fue de 53,45%. El rendimiento de esta especie fluctuó entre 15 529 kg/ha a 18 500 kg/ha, el coeficiente de variación se estableció en 6,30%.

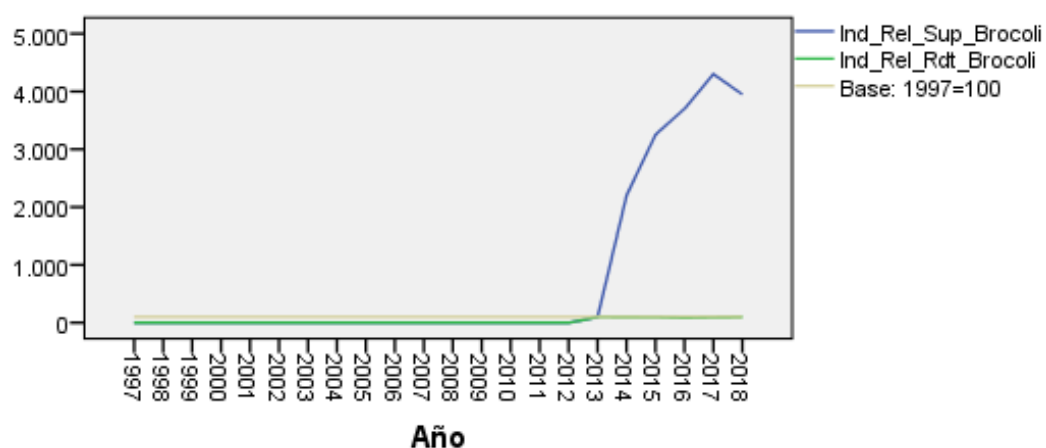
Tal como se dijo anteriormente que esta hortaliza hace su aparición en el 2013 con 2 ha y se incrementa vertiginosamente hasta llegar a 4 300%

en el 2017, es decir 4 200% más (de 2 a 86 ha), durante este corto período tuvo una tendencia creciente.

En cuanto al rendimiento de esta hortaliza, por lo general se mantuvo casi cercano al año base. No hubo incremento, más bien decreció hasta 83,9% en el año 2016, es decir 16,1% menos que en el 2013. Ver Figura 7 y Anexo 7.

Figura 7

Brócoli: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna



Nota. Los índices relativos de la superficie y rendimiento de Brócoli, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

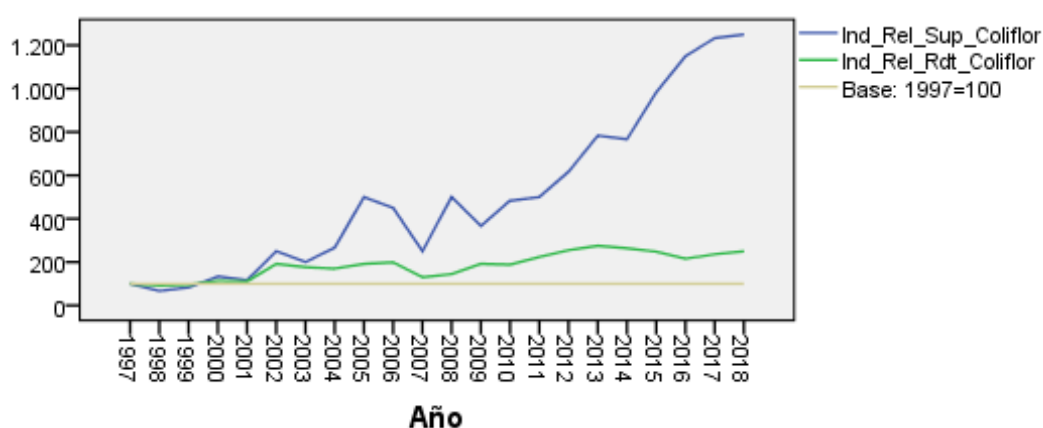
➤ Coliflor

En el caso de la coliflor, la superficie cultivada tuvo como mínimo 4 ha y como máximo 75 ha, y el coeficiente de variación 75,42%. El rendimiento de esta hortaliza según la Tabla 4, presentó en el período de estudio 19 500 kg/ha como mínimo y 58 664 kg/ha como máximo. El coeficiente de variación fue de 31,78%.

Por otra parte, en la evolución a lo largo del período analizado, se puede observar en la Figura 8 que la superficie cultivada tuvo una tendencia creciente, tal es así que llegó a incrementarse hasta 1 250,0% en el 2018 (de 6 ha hasta 75 ha, 1 150 % más) y decreció hasta 66,7% en 1998 (de 6 ha a 4 ha, 33,3% menos). En cambio, el rendimiento para esta hortaliza tuvo una ligera tendencia de crecimiento hasta el 275,0% en el 2013 (de 21 333 kg/ha hasta 58 664 kg/ha, 175,0% más); y decreció hasta 91,4% en 1998 (de 21 333 kg/ha hasta 19 500 kg/ha, 8,6% menos). Ver Anexo 8.

Figura 8

Coliflor: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna



Nota. Los índices relativos de la superficie y rendimiento de Coliflor, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

4) Superficie cultivada y rendimiento: grupo de Hortalizas de fruto maduro

En este grupo, la hortaliza que se produce en el Valle Viejo de Tacna es el tomate, en consecuencia, solo compete analizar su comportamiento de esta hortaliza.

Como se podrá apreciar en la Tabla 5, en el período estudiado como mínimo la superficie que se cultivó fue de 4 ha y la máxima de 39 ha. El coeficiente de variación es de 58,26%. En el caso del rendimiento, se puede

advertir que mínimamente fue de 19 413 kg/ha y llegó hasta 29 357 kg/ha como máximo. El coeficiente de variación fue de 12,02%.

Tabla 5

Grupo de hortalizas de fruto maduro: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

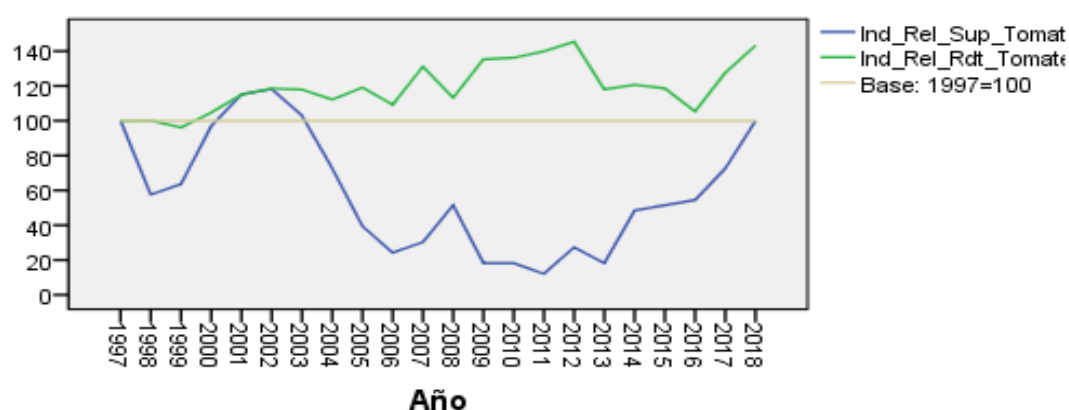
| Hortalizas de fruto maduro | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|-----------------------------------|---------------|---------------|--------------|----------------------|-----------------|
| Tomate | | | | | |
| Superficie (ha) | 4 | 39 | 19,41 | 11,308 | 58,26 |
| Rendimiento (kg/ha) | 19413 | 29357 | 24119,68 | 2898,759 | 12,02 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

El comportamiento de la superficie cultivada para la hortaliza tomate en el período de estudio, según la Figura 9, decreció en 1998 hasta 57,6% y luego tuvo una tendencia ascendente de hasta 118,2% en el 2002 para entrar en un franco descenso en el 2011 para llegar al 12,1% y posteriormente vuelve a incrementarse hasta 100,0% en el 2018. Mientras que el rendimiento, tuvo un ligero descenso de 96,1% en 1999, y luego crece hasta llegar a 145,4% en el 2012 (de 20 196 kg/ha hasta 29 357 kg/ha) y culmina el período en 143,3% respecto al año base. Ver Anexo 9.

Figura 9

Tomate: Evolución de la superficie (ha), Rendimiento (kg/ha) y producción (t), Valle Viejo de Tacna



Nota. Los índices relativos de la superficie y rendimiento de Tomate, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

5) Evolución de la superficie cultivada de hortalizas en el Valle Viejo de Tacna

En la Tabla 6, se presenta el resumen de la evolución en lo que concierne a la superficie cultivada de hortalizas en el Valle Viejo de Tacna (incluye el total considerando la superficie del grupo de hortalizas de raíz, hoja, flor y fruto maduro). En dicha Tabla se puede notar que en el período

de estudio lo mínimo que se cultivó fue de 88 ha y lo máximo de 390 ha, con un coeficiente de variación de 47,47%.

Tabla 6

Hortalizas: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

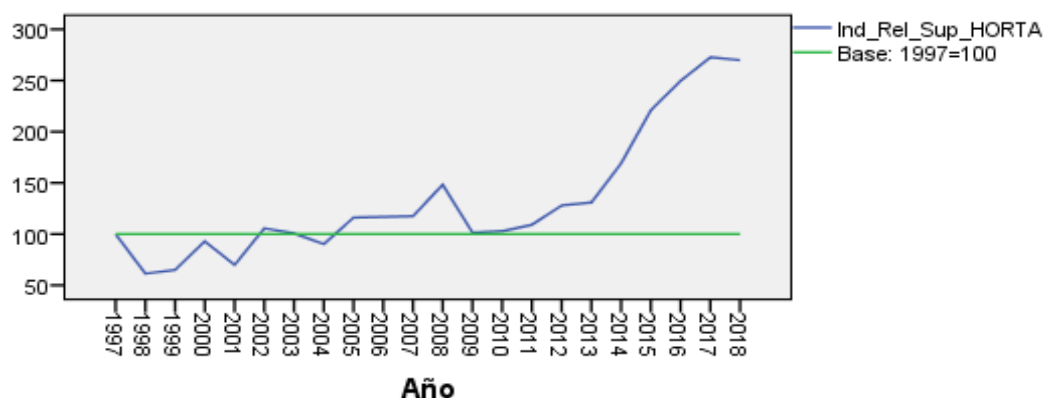
| Hortalizas | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|-------------------|---------------|---------------|--------------|----------------------|-----------------|
| Superficie (ha) | 88 | 390 | 191,05 | 90,699 | 47,47 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

Asimismo, en la Figura 10 podemos notar que a partir del año base (1997) se nota que decrece en 1998 en 61,5% (es decir una disminución de 38,5%) y a partir de 1979 se visualiza una tendencia de crecimiento significativa hasta el 2017 con un incremento de 272,7% (es decir 172,7% más que en el año base, de 143 ha a 390 ha), pero a final del período de estudio (2018) se establece en 269,9% de crecimiento, que significa 169,9% más, que en el año de inicio de la serie histórica. Ver Anexo 10 y 11.

Figura 10

Hortalizas: Evolución de la superficie (ha) en el Valle Viejo de Tacna, período 1997 - 2018



Nota. El índice relativo de la superficie de hortalizas, es la diferencia porcentual en la magnitud de dicha variable, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

B. Evolución de los componentes del valor bruto de la producción de hortalizas en el período 1997 – 2018

Los componentes del valor bruto de la producción, lo constituyen el volumen de la producción y los precios, que en este caso se tomaron a nivel de chacra.

1) Evolución de volumen de la producción y precios de las hortalizas de raíz

Como ya se dijo anteriormente, en el grupo de hortalizas de raíz se encuentran la zanahoria, betarraga y ajo.

Tabla 7

Grupo de hortalizas de raíz: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Hortalizas de raíz | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|---------------------------|---------------|---------------|--------------|----------------------|-----------------|
| Zanahoria | | | | | |
| Vol. Producción (t) | 0 | 166 | 38,14 | 41,969 | 110,04 |
| Precio Chacra (S/) | ,0 | 1,4 | ,618 | ,4707 | 76,16% |
| Beterraga | | | | | |
| Vol. Producción (t) | 26 | 268 | 131,09 | 76,484 | 58,34 |
| Precio Chacra (S/) | ,4 | 1,2 | ,723 | ,2329 | 32,21 |
| Ajo | | | | | |
| Vol. Producción (t) | 0 | 56 | 6,68 | 14,901 | 223,07 |
| Precio Chacra (S/) | ,0 | 3,0 | ,576 | ,9293 | 161,34 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Zanahoria**

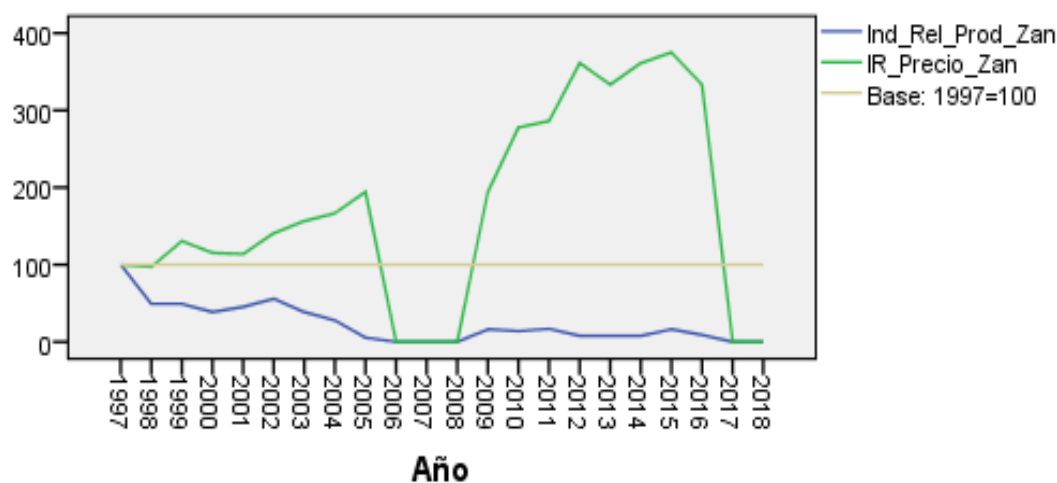
Durante el período de estudio, se encontró que el volumen de la producción según la Tabla 7, estuvo representado entre 0 y 166 t., y presenta un coeficiente de variación de 110,04 %. En lo referente a los precios, la Tabla referida nos indica que estuvo entre S/. 0,0 a S/1,40 y el coeficiente de variación se estableció en 76,16%.

La Figura 11, muestra que el volumen de la producción se inicia con 166 t., y decrece paulatinamente hasta llegar a 5,4% respecto al año base, es decir 94,6% menos al 2005, y luego se deja de producir por el lapso de 3 años (2006 – 2008), para iniciarse nuevamente en el 2009 de manera bastante restringida 16,9% para luego llegar hasta 9,0% en 2016, hasta desaparecer en los dos últimos años de la serie. Ver Anexo 1.

Respecto al comportamiento de los precios, durante el período se observa que se mantiene o crece, pero no decrece. Empieza con S/. 0,40 y se incrementa hasta en 375% en el 2015, es decir 275% más de valor que en el año base. Ver Figura 1 y Anexo 12.

Figura 11

Zanahoria: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de la producción y precios de la Zanahoria, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Betarraga**

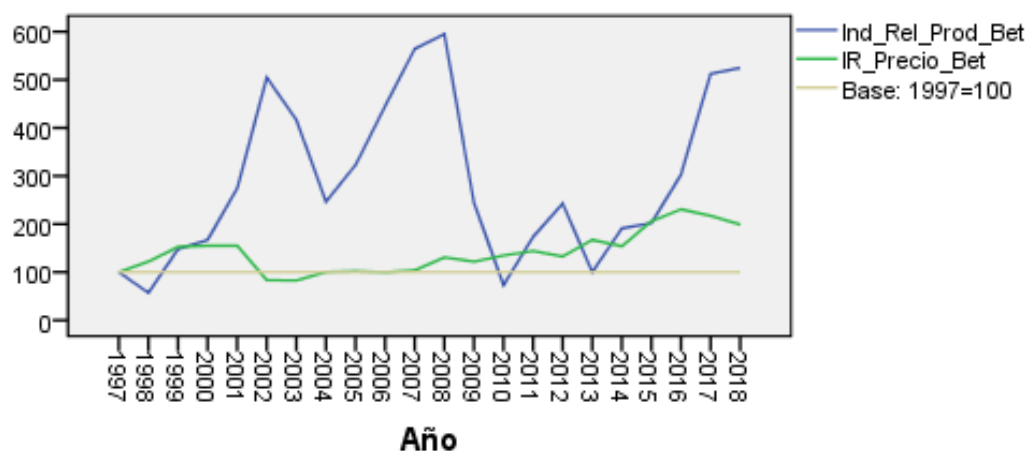
En el caso de la betarraga, el volumen de la producción osciló entre 26 t., y 268 t., y el coeficiente de variación fue de 58,34%. Por otra parte, el precio a nivel de chacra varió entre S/. 0,40 y S/. 1,20 el kilogramo, y el coeficiente de variación estuvo en 32,21%. Ver Tabla 7.

El volumen de producción de la beterraga, según la Figura 12 y Anexo 2, durante la serie mostró un crecimiento de hasta 594,0% en el año 2007 (de 45 t a 268 t), lo que significa 494,0% más que en el año base. En líneas generales se puede decir que durante la serie el volumen de producción se mantuvo por encima del año base; excepto que sufrió un decrecimiento en dos oportunidades: hasta 57,2% en 1998 y hasta 73,3% en el 2010.

Por el lado de los precios, notamos en la figura que creció hasta 230,8% en el 2016 (de S/.0,50 a S/1,20; es decir, 130,8% más que en el año base), y decreció en dos oportunidades: 2003 en 82,7% y 2002 en 83,3%. Ver Anexo 12.

Figura 12

Betarraga: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de la producción y precios de Beterraga, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Ajo**

Según la Tabla 7, el volumen de producción de ajo en el Valle Viejo de Tacna, y durante el período en estudio, estuvo en el rango de 0 t a 56 t mostrando de este modo un coeficiente de variación bastante alto de 223,07%. Asimismo, el precio a nivel de chacra estuvo entre S/. 0,0 como mínimo y S/. 3,0 como máximo. El coeficiente de variación es de 161,34%.

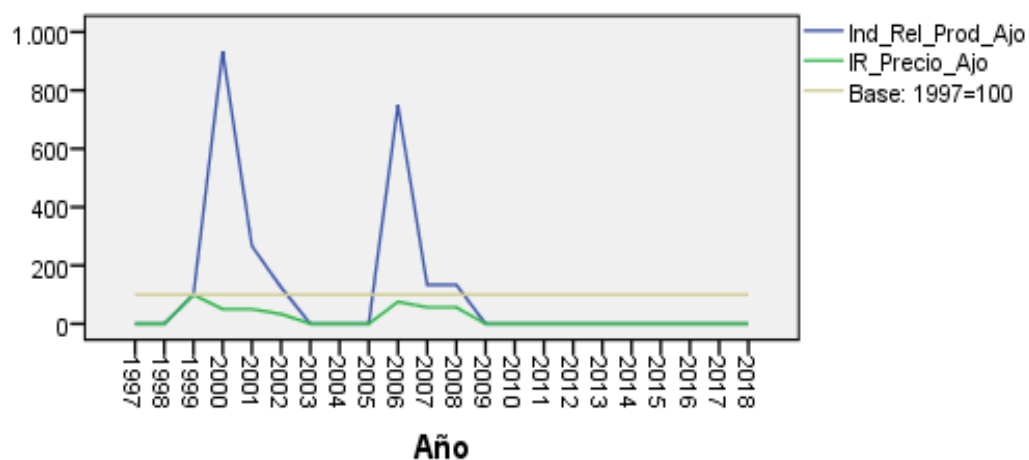
El volumen de producción del ajo según la Figura 13 empieza recién en el año 1999 con 6 t y concluye una primera fase por así decirlo en el 2002, para luego dejar de obtenerse por espacio de tres años (2003 – 2005). Luego nuevamente empieza la producción en 2006 y dura hasta 2008. El resto de los años hasta finalizar el período no hay reporte de la producción.

Entonces, en la primera fase de la producción del ajo, se logra obtenerse un incremento de hasta 933,3% en el año 2000, y en la segunda fase se llega a obtener un incremento de hasta 750,2% respecto al año base. También se puede notar que en las dos fases no se observa decrecimiento respecto al año base. Ver Anexo 3.

Por otra parte, el precio en las dos fases no registra crecimiento, sino más bien decrece en la primera hasta 33,3% en 2002, y en la segunda decrece también hasta 56,7% en 2008. Los demás años de la serie no reporta. Ver Anexo 12.

Figura 13

Ajo: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de la producción y precios de Ajo, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

2) Evolución de volumen de la producción y precios de las hortalizas de hoja

Cabe recordar que en el grupo de las hortalizas de hoja en el presente estudio se encuentran. Lechuga, acelga y repollo.

Tabla 8

Grupo de hortalizas de hoja: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Hortalizas de hoja | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|--------------------|--------|--------|-------|---------------|----------|
|--------------------|--------|--------|-------|---------------|----------|

| Lechuga | | | | | |
|---------------------|-----|------|---------|----------|-------|
| Vol. Producción (t) | 673 | 6049 | 3120,59 | 1679,585 | 53,82 |
| Precio Chacra (S/) | 0,3 | 1,1 | ,677 | ,2308 | 34,09 |
| Acelga | | | | | |
| Vol. Producción (t) | 0 | 240 | 103,09 | 68,749 | 64,9 |
| Precio Chacra (S/) | 0,0 | 1,4 | ,673 | ,3269 | 48,57 |
| Repollo | | | | | |
| Vol. Producción (t) | 81 | 1666 | 624,91 | 468,471 | 74,97 |
| Precio Chacra (S/) | 0,4 | 1,1 | ,718 | ,2015 | 28,06 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Lechuga**

Como se podrá notar en la Tabla 8, la lechuga es una hortaliza que a lo largo del período tuvo un volumen de producción como mínimo de 673 t y como máximo llegó hasta 6 049 t, en consecuencia, el coeficiente de variación se encontró en 53,82%.

En cambio, el precio a nivel de chacra manifestó haberse cotizado desde S/. 0,30 el kg como mínimo, y llegar hasta S/.1,10 como máximo; el coeficiente de variación es de 34.09%.

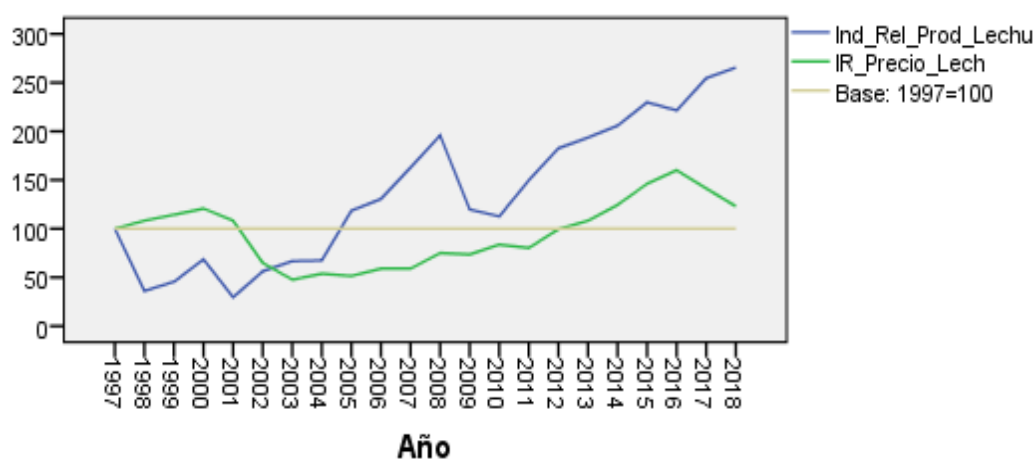
En 1997, el volumen de producción de la lechuga se registró en 2 278 t y decrece hasta 29,1% para el 2001; y a partir del año siguiente 2002 la hortaliza toma una tendencia de crecimiento hasta el final de la serie

2018, acusando un incremento en el volumen de producción de hasta 265,6% respecto al año base.

En cambio, el precio de esta hortaliza a nivel de chacra, empieza con S/. 0,70 e inicialmente crece hasta llegar a 120,7% en el 2000, luego decrece hasta 47,6% en el 2003, y es a partir del 2004 en el que inclina una tendencia de crecimiento hasta llegar a 160,1% de incremento en el 2016 respecto al año base; y para el 2018 se establece un incremento de 123,1%. Ver Figura 14 y Anexo 13.

Figura 14

Lechuga: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de la producción y precios de Lechuga, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Acelga**

El volumen de la producción de la acelga, de acuerdo a la Tabla 8, registra un mínimo de 0,0 t y un máximo de 240 t en el período de estudio, estableciéndose de este modo en el coeficiente de variación de 66,69%. Por otro lado, el precio de esta hortaliza también fluctúa entre S/.0,0 mínimo y de S/.1,40 máximo, y su coeficiente de variación es de 48,57%.

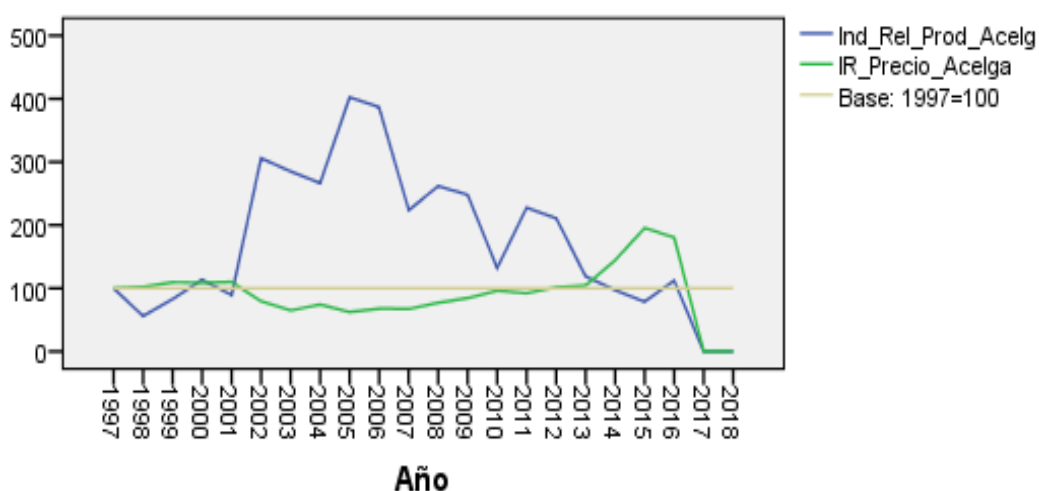
La hortaliza acelga en el año base del presente estudio registra 60 t de volumen de producción, y en los primeros años del período de estudio decrece hasta 56,1% en 1998 y luego sigue una tendencia de crecimiento hasta el año 2005 con un incremento de hasta 402,2%. Luego la Figura 15 describe una tendencia de franco decrecimiento hasta el año 2015 con 78,7% con un ligero ascenso en el 2016 con 112,2% para luego desaparecer el volumen de producción en los dos últimos años de la serie. Ver Anexo 5.

También podemos visualizar el comportamiento del precio de la acelga en la misma figura, y contrariamente al comportamiento del volumen de la producción, se nota que hasta el 2001 existe una tendencia de crecimiento del 110,1% y a partir del 2002 el precio manifiesta su posición por debajo del año base hasta el año 2012 con 97,7% luego su tendencia

es hacia el crecimiento llegando a 195,4% y decrece un poco en 2016 con una puntuación de 180,3% para luego en los siguientes años de la serie estar en cero porque ya no existe la producción. Ver Anexo 13.

Figura 15

Acelga: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de la producción y precios de Acelga, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Repollo**

Dentro del grupo de las hortalizas de hoja, al parecer el repollo reporta mayo volumen de producción y es más constante. Su variación en la producción es de 81 t como mínimo y 1 666 t como máximo, y el

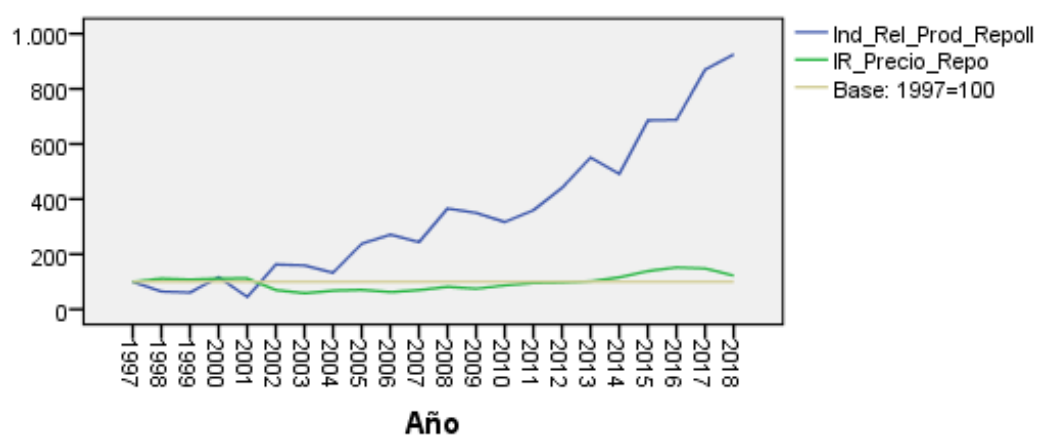
coeficiente de variación 74,97%. En cuanto al precio, varía de S/. 0,40 como mínimo y S/. 28,06 como máximo. El coeficiente de variación, es de 28,06%. Ver Tabla 8.

Inicialmente el volumen de producción se establece en 180 t y toma una tendencia de decrecimiento hasta el año 2001 en el cual acusa una puntuación de 45,0% respecto al año base; es a partir del año 2002 en el que se observa una tendencia de crecimiento hasta el año final de la serie mostrando un incremento de hasta 925,7%. Ver Figura 16 y Anexo 6.

En relación al precio, hasta el año 2001 se mantiene con puntuaciones por encima del año base (1997=100), pero a partir del año 2002 sigue una tendencia de decrecimiento, con puntuaciones por debajo del año referente culminando esta tendencia el año 2012 con 97,7% y a partir del 2013 sigue una tendencia de crecimiento por encima de 100,0% hasta la finalización del período de estudio. Ver Anexo 13.

Figura 16

Repollo: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de la producción y precios de Repollo, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

3) Evolución de volumen de la producción y precios de las hortalizas de flor

En el grupo de las hortalizas de flor que se producen en el Valle Viejo de Tacna, están solo dos especies: brócoli y coliflor.

Tabla 9

Grupo de hortalizas de flor: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Hortalizas de flor | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|---------------------|--------|--------|----------|---------------|----------|
| Brocoli | | | | | |
| Vol. Producción (t) | 37 | 1466 | 1008,50* | 535,611 | 53,11 |
| Precio Chacra (S/) | 0,8 | 2,0 | 1,233* | ,4131 | 33,50 |
| Coliflor | | | | | |
| Vol. Producción (t) | 78 | 3991 | 1404,05 | 1266,208 | 90,18 |
| Precio Chacra (S/) | 0,5 | 1,3 | ,814 | ,2253 | 27,68 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Brócoli**

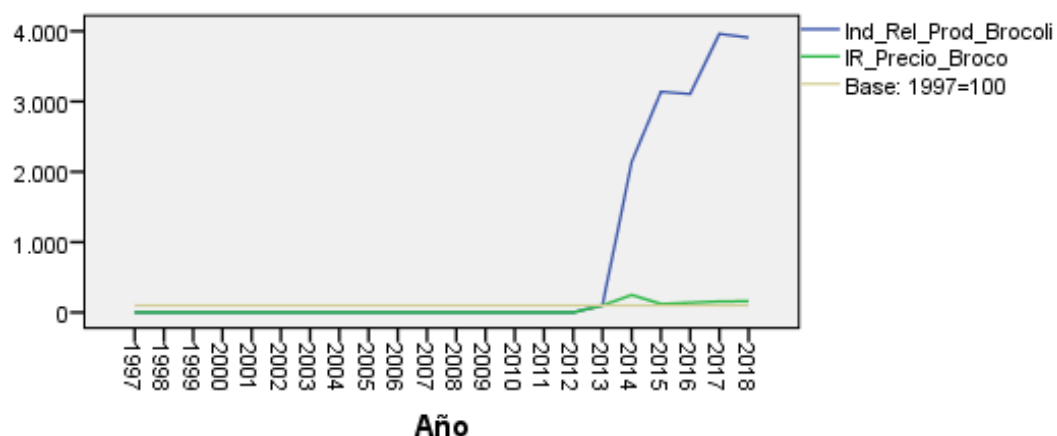
Los estadísticos descriptivos de volumen de producción y precios que se consignan en la Tabla 9, indican que para el caso de brócoli es de 37 t como mínimo y de 1 466 t como máximo, y el coeficiente de variabilidad es de 53,11%. Por otro lado, en cuanto al precio de esta hortaliza acusó mínimo S/. 0,80 y máximo S/. 2,00 y el coeficiente de variación de 33,50%.

Esta hortaliza, en gran parte del período de estudio no aparece en las estadísticas, y recién aparece en el 2013 con un volumen de producción de 37 t; y crece vertiginosamente hasta llegar a 3 961,6% en el 2017 y para fin de la serie se establece un crecimiento de 3 907,5%, tal como se puede

constatar en la Figura 17 y Anexo 7. Mientras que el precio de brócoli, en el año que se inicia es de S/. 0,80 experimenta un ligero crecimiento de hasta 248,8% en el 2014 y el resto de los años de la serie se mantiene siempre con puntuaciones por encima del año base. Ver Anexo 14.

Figura 17

Brócoli: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de la producción y precios de Brócoli, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

➤ **Coliflor**

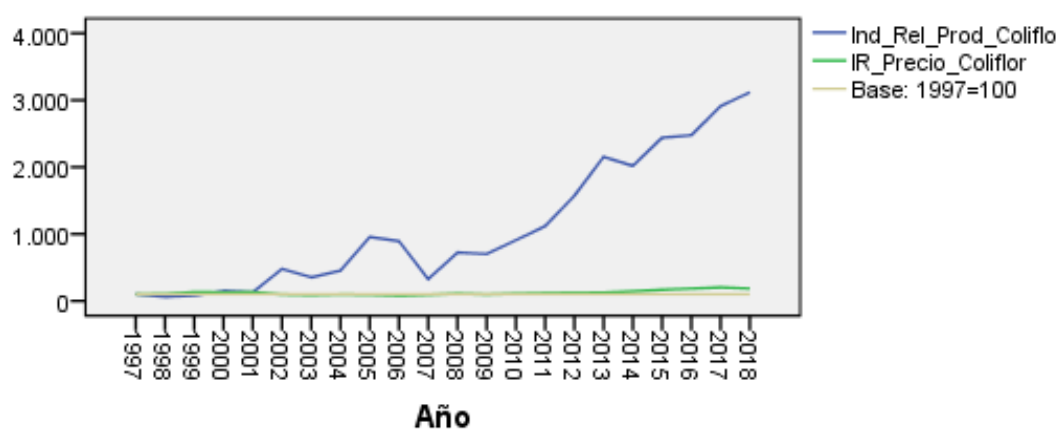
En el grupo de las hortalizas de flor, la especie denominada coliflor según la Tabla 9, establece un mínimo de volumen de producción de la serie cifrada en 78 t y un máximo de 3 991 t, cuyo coeficiente de variación

es de 90,18%. Así también se indica que el precio de la hortaliza en mención reportó como mínimo S/. 0,50 y como máximo S/. 1,30 y el coeficiente de variación 27,68%.

En lo que respecta a la evolución de la producción de coliflor la figura 18 y anexo 8, nos ilustra que esta se inicia con 128 t en el año base y cae ligeramente a 60,9% y 79,4% de puntuación en 1998 y 1999 respectivamente, para luego expandirse y configurar una sostenida tendencia creciente de hasta 3 117,9% en el año 2018. En cambio, el precio de esta hortaliza se inicia con S/. 0,70 crece durante tres años hasta llegar a 133,2% en 2001, y luego empieza a decrecer por debajo del año base hasta el 2007; y después nuevamente muestra una ligera tendencia de crecimiento hasta llegar a 203,0% en el 2017; y finalizando el período de estudio queda en 185,4%. Ver Anexo 14.

Figura 18

Coliflor: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de la producción y precios de Coliflor, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

4) Evolución de volumen de la producción y precios de las hortalizas de fruto maduro

Dentro de este rubro de hortalizas, el único que ofrece estadísticas y por ende se produce es el tomate.

La Tabla 10, indica que durante el período de estudio el tomate mostró un volumen de producción mínimo de 113 t y un máximo de 955 t, y el coeficiente de variación quedó establecido en 58,37%. Mientras que el

precio marcó como mínimo S/. 0,40 y S/. 1,60 como máximo. El coeficiente de variabilidad es de 33,14%.

Tabla 10

Grupo de hortalizas de fruto maduro: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Hortalizas de fruto maduro | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|-----------------------------------|---------------|---------------|--------------|----------------------|-----------------|
| Tomate | | | | | |
| Vol. Producción (t) | 113 | 955 | 456,82 | 266,651 | 58,37 |
| Precio Chacra (S/) | 0,4 | 1,6 | ,973 | ,3225 | 33,14 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

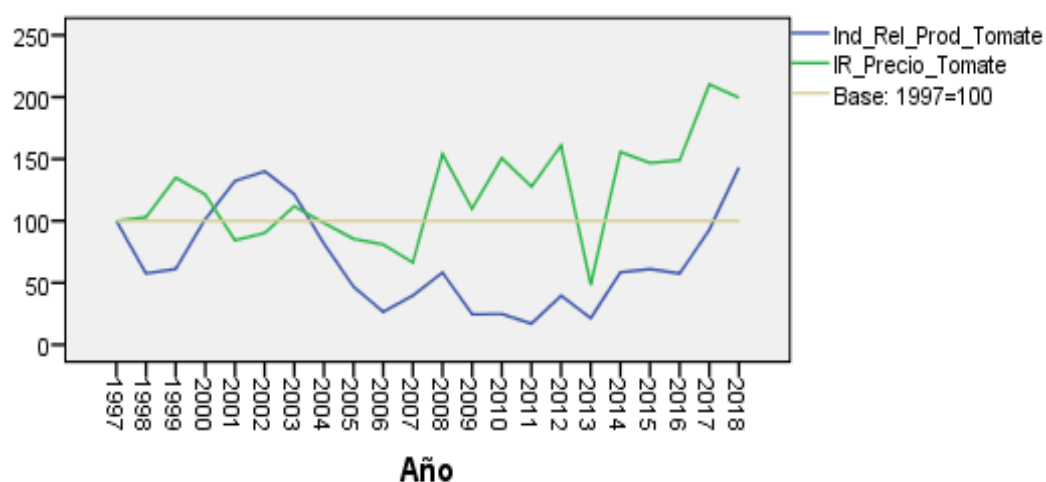
Según el Anexo 9 y la Figura 19, el tomate muestra un volumen de producción que empieza con 666 t, y en una primera fase decrece a 57,6% en 1998; luego empieza una tendencia de crecimiento hasta llegar a 140,1% en el 2002 y después decrece hasta llegar en el 2006 a 26,5% respecto al año base; y se mantiene por debajo de 100,0% hasta el año 2017 y al finalizar el año de la serie se incrementa a 143,3%.

En lo que se refiere al precio de esta hortaliza se puede notar en la figura mencionada que a 1999 crece a 134,0% luego para el 2001 decrece a 84,3% y nuevamente sube a 111,9% en el 2003; y a partir del 2004 se mantiene por debajo de 100,0% hasta el 2007. A partir de 2008 el precio se

mantiene por encima de 100,0% por el resto de los años de estudio, con excepción del año 2013 en el que se puede percatar una caída del precio a 48,5%. Ver Anexo 15.

Figura 19

Tomate: Evolución del volumen de la producción y precios de chacra, 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de la producción y precios de Tomate, son las diferencias porcentuales en la magnitud de dichas variables, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

5) Evolución de volumen de la producción por grupo de hortalizas

En la Tabla 11 se visualiza que en las hortalizas del grupo de raíz el volumen de producción fue mínimo de 56 t y máximo 327 t, con un

coeficiente de variación de 41,86%. En el grupo de las hortalizas de hoja, el mínimo de volumen de producción fue de 807 t y el máximo de 7 715 t con un coeficiente de variación de 54,70%. En cambio el grupo de las hortalizas de flor el mínimo estuvo representado por 78 t y el máximo por 5 437 t y el coeficiente de variación es 103,85%. Finalmente, en el grupo de hortalizas de fruto maduro, el mínimo fue de 113 t y el máximo de 955 t con un coeficiente de variación de 58,37%.

Tabla 11

Volumen de producción, según grupo de hortalizas: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Grupo de Hortalizas | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|----------------------------|---------------|---------------|--------------|----------------------|-----------------|
| Raíz | 56 | 327 | 175,91 | 73,639 | 41,86 |
| Hoja | 807 | 7715 | 3848,59 | 2105,333 | 54,70 |
| Flor | 78 | 5437 | 1679,09 | 1743,794 | 103,85 |
| Fruto Maduro | 113 | 955 | 456,82 | 266,651 | 58,37 |

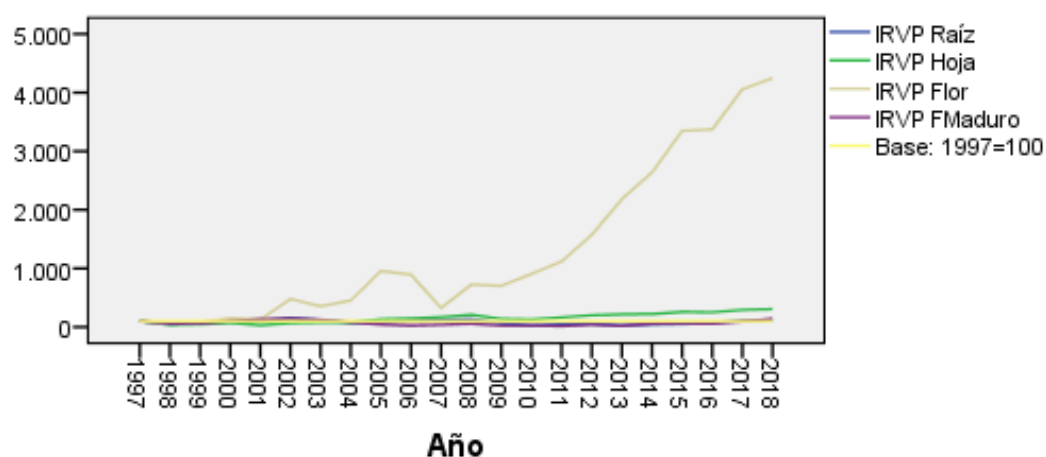
Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

Los números índices del volumen de la producción según el Anexo 17 y la Figura 20, nos indican que el grupo de hortalizas que más crecimiento ha reportado es el de las hortalizas de flor que llegó a crecer para fin de periodo en 4 247,7%; le sigue las hortalizas de hoja que manifiestan una tasa de crecimiento final de 306,4%; y después está las

hortalizas de fruto maduro con 143,4% de crecimiento, y como último las hortalizas de raíz que acusa un crecimiento de 111,8%, respecto al año base.

Figura 20

Evolución del volumen de la producción según grupo de hortalizas 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de Valor Bruto de la Producción la producción de hortalizas de raíz, hoja, flor y fruto maduro, es la diferencia porcentual en la magnitud de dicha variable, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

C. Evolución del valor bruto de la producción de hortalizas en el período 1997 – 2018

En esta parte se verá cómo fue la evolución del valor bruto de la producción de hortalizas en el Valle Viejo de Tacna, en términos de moneda

nacional soles a precios constantes tomando como referencia 1997 como año base en la serie histórica 1997 - 2018.

1) Evolución del valor bruto de la producción de hortalizas de raíz: zanahoria, beterraga y ajo

Según la Tabla 12, observamos que el valor bruto de la producción para el caso de la zanahoria se encontró valores de 0 mínimo a S/. 59 760 como máximo y el coeficiente de variación es de 110,05%. En cambio, para el caso de la beterraga el valor mínimo del VBP es de S/. 13 520 y S/. 139 360 como máximo y el coeficiente de variación 58,34%. Para la hortaliza ajo, el VBP se establece desde S/. 0,0 mínimo hasta S/. 168 000 máximo, con coeficiente de variación de 223,01%.

Tabla 12

VBP de las hortalizas de raíz: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Hortalizas de raíz | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|--------------------|--------|--------|----------|---------------|----------|
| Zanahoria | | | | | |
| VBP (S/.) | 0 | 59760 | 13729.09 | 15108.69 | 110,05 |
| Beterraga | | | | | |
| VBP (S/.) | 13520 | 139360 | 68167.27 | 39771.67 | 58,34 |
| Ajo | | | | | |
| VBP (S/.) | 0 | 168000 | 20045,45 | 44702,70 | 223,01 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

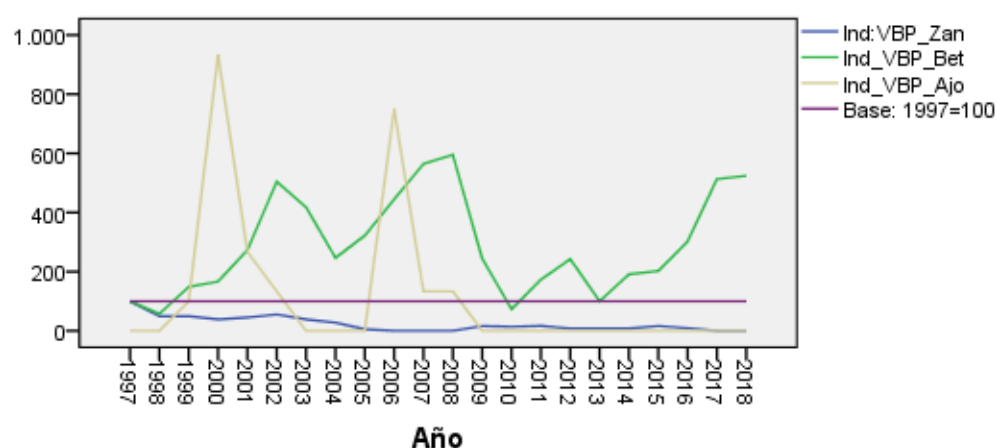
Durante el espacio de tiempo estudiado y según la Figura 21, vemos que la zanahoria en lo que respecta al VBP tuvo una tendencia decreciente respecto al año base y se ha mantenido por debajo de la línea a base hasta llegar a 0 en los años 2006, 2007, 2008, 2017 y 2018.

En el caso de la beterraga, en la figura citada se puede advertir un crecimiento de hasta 424,4% en el 2018 y decreció respecto al año base en dos oportunidades: -42,2% en 1998 y de -26,7% en 2010. El resto del período se presentó por encima de la línea base.

En la hortaliza ajo en cambio, el VBP en los años 1997, 1998, 2003, 2004, 2005, y del 2009 hacia adelante es 0. Sin embargo, en el resto de los años fue positivo, llegándose hasta un máximo de 833,3% en el año 2000.

Figura 21

Evolución del Valor Bruto de la Producción (VBP) grupo de hortalizas de raíz 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de Valor Bruto de la Producción la producción de Zanahoria, Beterraga y Ajo, es la diferencia porcentual en la magnitud de dicha variable, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

2) Evolución del valor bruto de la producción (VBP) de hortalizas de hoja: lechuga, acelga y repollo

Los estadísticos descriptivos mostrados en la Tabla 13, dan cuenta que, en el período de estudio, la lechuga tuvo un mínimo del VBP de S/. 466 389 y el máximo estuvo en S/. 4 191 957, el coeficiente de variabilidad es de 53,82%. En el caso de la acelga, el VBP mínimo es de S/. 0 y el máximo de S/. 174 480 con un coeficiente de variación de 66,69%. En

cambio, para el caso del repollo lo mínimo del VBP es de S/. 59 940 y lo máximo llegó a S/. 1 232 840, y el coeficiente de variación de 74,97%.

Tabla 13

VBP de las hortalizas de hoja: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Hortalizas de hoja | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|--------------------|--------|---------|-----------|---------------|----------|
| Lechuga | | | | | |
| VBP (S/.) | 466389 | 4191957 | 2162569 | 1163952.31 | 53.82 |
| Acelga | | | | | |
| VBP (S/.) | 0 | 174480 | 74947.09 | 49980.75 | 66.69 |
| Repollo | | | | | |
| VBP (S/.) | 59940 | 1232840 | 462432.73 | 346668.58 | 74.97 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

La evolución del VBP de la lechuga según la Figura 22, tuvo una tendencia decreciente a partir del año base, y mantuvo su valor por debajo de la línea base hasta el año 2008, tal es así que llegó a bajar hasta -70,5% en el año 2001. Luego a partir del año 2009 mantiene una tendencia creciente por encima de la línea base hasta llegar a 165,5% en el 2018.

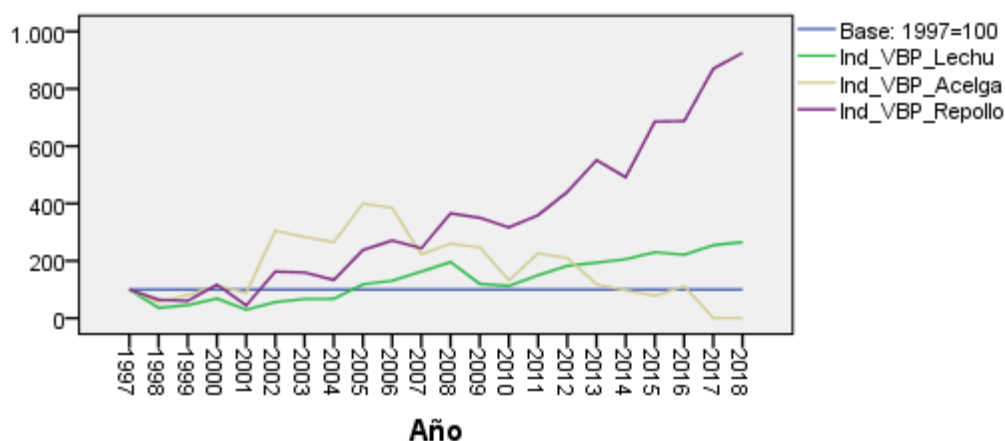
Por otra parte, el VBP de la acelga durante el período se manifiesta por debajo de la línea base los años: 1998, 1999, 2001, 2014, y 2015 hasta el mínimo de -45,5% en 1998, para desaparecer los años 2017 y 2018. Los

demás años se mantienen por encima de la línea base hasta un máximo de 300,0% en el 2005.

Asimismo, el VBP en la hortaliza repollo la Figura 22 y Anexo 19 indican una baja respecto año base los años: 1998, 1999 y 2001, constatándose hasta la más baja de -55,0% en el 2001. Posteriormente, se registra una tendencia creciente hasta incrementarse en 825,6% en el año 2018.

Figura 22

Evolución del Valor Bruto de la Producción (VBP) grupo de hortalizas de hoja 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de Valor Bruto de la Producción la producción de Lechuga, Acelga y Repollo, es la diferencia porcentual en la magnitud de dicha variable, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

3) Evolución del valor bruto de la producción de hortalizas de flor: brócoli y coliflor

La evolución de la hortaliza brócoli, reporta un mínimo del VBP de S/. 0 y llega a un máximo de S/. 1 172 800; el coeficiente de variación es de 381,53%. Asimismo, para el caso de coliflor, el mínimo VBP según la Tabla 14 es de S/. 51 714 y el máximo es S/. 2 646 033 con un coeficiente de variación de 90,18%.

Tabla 14

VBP de las hortalizas de flor: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

| Hortalizas de flor | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|--------------------|--------|---------|-----------|---------------|----------|
| Brocoli | | | | | |
| VBP (S/.) | 0 | 1172800 | 220036.36 | 839496.21 | 381.53 |
| Coliflor | | | | | |
| VBP (S/.) | 51714 | 2646033 | 930882.14 | 839496.21 | 90.18 |

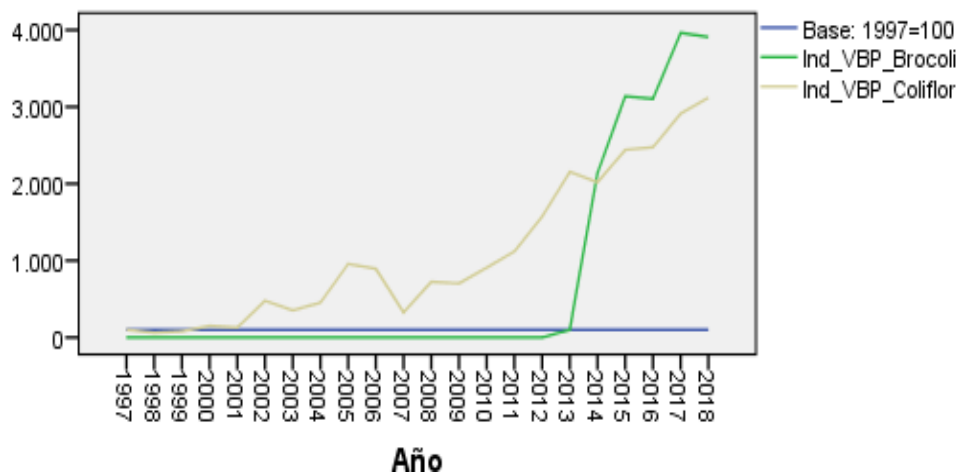
Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

El comportamiento del VBP para el caso de brócoli, en el espacio de 1997 hasta 2012 es de 0. Es a partir del 2013 – 2018 en el cual aparece mostrando una tendencia creciente y vertiginosa, tal es así que para el año 2017 experimenta el máximo incremento de hasta 3 862,2% considerando como base el 2013.

En cambio, la evolución del VBP de la hortaliza coliflor, también tuvo una tendencia creciente con excepción de los años 1998 y 1999 que presentaron una baja en -39,1% y -20,3% respectivamente. Esta hortaliza tuvo un vertiginoso y sostenido crecimiento que llega a 3 018,0% en el año 2018. Ver Figura 23 y Anexo 20.

Figura 23

Evolución del Valor Bruto de la Producción (VBP) grupo de hortalizas de flor 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de Valor Bruto de la Producción la producción de Brócoli y Coliflor, es la diferencia porcentual en la magnitud de dicha variable, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

4) Evolución del valor bruto de la producción de hortalizas de fruto maduro: tomate

En el grupo de hortalizas de fruto maduro, solo se encontró al tomate. Esta hortaliza presenta un VBP mínima de S/. 88 479 y máximo S/. 747 765, y el coeficiente de variación es de 58,37%. Ver Tabla 15.

Tabla 15

VBP de las hortalizas de fruto maduro: Estadísticos descriptivos, serie histórica 1997-2018

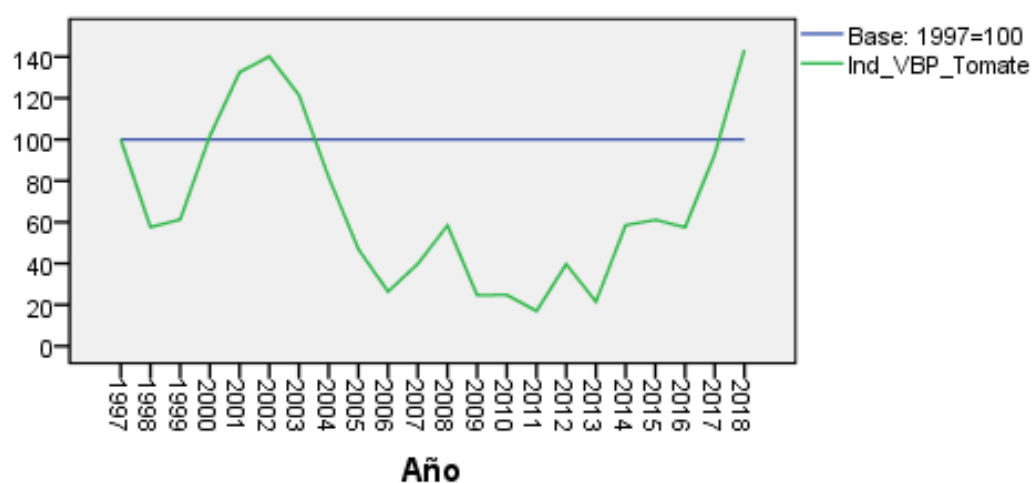
| Hortalizas de fruto maduro | Mínimo | Máximo | Media | Desv. Estánd. | C.V. (%) |
|-----------------------------------|---------------|---------------|--------------|----------------------|-----------------|
| TOMATE | | | | | |
| VBP (S/.) | 88479 | 747765 | 357688.64 | 208787.69 | 58.37 |

Fuente: Elaboración propia, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

Según la Figura 24, se puede observar que en gran parte del período de estudio (1998 y 1999, luego del 2004 al 2017) se presentó decrecimiento en el VBP llegando hasta -78,53% en el 2013. En el resto de los años del periodo de estudio, se registraron crecimientos moderados hasta llegar como máximo a 43,39% en el año 2018. Ver Anexo 21.

Figura 24

Evolución del Valor Bruto de la Producción (VBP) grupo de hortalizas de fruto maduro 1997 – 2018, Valle Viejo de Tacna



Nota. El índice relativo de Valor Bruto de la Producción la producción de Tomate, es la diferencia porcentual en la magnitud de dicha variable, tomando como referencia al año base, con datos de la Dirección de Estadística Agraria – Tacna

5.3.2 Discusión

En este punto, se realizará un análisis sobre el tema estudiado.

Evolución de los componentes de la producción de hortalizas, período 1997 – 2018

Como bien se sabe, que la producción es el resultado de la interacción de la superficie cultivada (ha) y el rendimiento por área (kg/ha).

En ese sentido, en los siguientes párrafos se analiza y describe a dichos componente de la producción.

Evolución de la superficie

Los resultados de la investigación señalan que en el período analizado en cuanto a la superficie cultivada creció en 169,9%; es decir de 143 ha registradas en 1997 han finalizado para el 2018 en 386 ha, mostrando así 243 ha más que en el año base. También se puede advertir en orden de crecimiento extensivo de mayor a menor y a nivel de grupo de hortalizas; el grupo de hortalizas de flor ocupa el primer lugar con 2 466,7% (de 6 ha a 154 ha; 148 ha adicionales), en segundo lugar, el grupo de hortalizas de hoja con 136,4% (de 77 ha a 182 ha; 105 ha adicionales); tercer lugar las hortalizas de fruto maduro 0,0% (que se mantuvo constante en 33 ha), y en cuarto lugar las hortalizas de raíz – 37,0% (decreció de 27 ha a 17 ha; es decir 10 ha menos).

Por otra parte, a nivel de hortaliza el brócoli presentó una tendencia creciente de 3 850,0% valor que se calculó considerando como base el año 2013 que es el año en el que aparece el producto, puesto que en 1997 no registra, en consecuencia, se incrementan a partir del año indicado 77 ha para 2018, seguido de la coliflor que creció en 1 150,0% (69 ha); repollo en

366,0% (66 ha), lechuga en 88,5% (46 ha), y beterraga 88,9% (8 ha). En cambio, zanahoria, ajo, y acelga decrecieron hasta valores negativos; mientras que el tomate para fines de período no creció ni decreció, porque mantuvo la cantidad de hectáreas respecto al año base.

El comportamiento histórico de los valores de superficie cultivada expuestos en el párrafo anterior para el caso de las hortalizas, difiere significativamente en cuanto a la tasa de crecimiento ocurridos en otros estudios hechos también en cultivos transitorios como es el de Noel (2011), quien encontró tasa de crecimiento en superficie para páprika 10,0%; sandía 8,0%; zapallo - 4,0% y cebolla amarilla 29,0% que son mucho menores que los encontrados en este trabajo.

Evolución del rendimiento

Para el caso de los rendimientos registrados en hortalizas, se debe advertir que no es correcto analizar por grupos de hortalizas por el hecho de que son especies diferentes. Entonces tiene más sentido analizar según especie de hortaliza. En ese entender, la hortaliza que ha experimentado mayor crecimiento en el rendimiento fue la betarraga con 175,5% respecto al año base, le sigue coliflor con 149,4%; repollo con 98,4%; zanahoria con 62,9%; tomate con 43,3%; ajo con 33,3% acelga con 30,9% y brócoli que

decrece en 1,1% para final de período. En resumen, los rendimientos en las hortalizas crecieron en el rango de 30,9% hasta 175,5%; que son mayores a los reportados por Noel (2011): paprika 3,0%; sandía 3,0%; zapallo 2,0% y cebolla amarilla 24,0%.

Evolución de los componentes de valor bruto de la producción (VBP) de hortalizas, período 1997 – 2018

El Valor Bruto de la Producción es el resultado de multiplicar el volumen de la producción por el respectivo precio promedio a nivel de chacra (OEEE, s.f.). A continuación, se verá cómo fue la evolución de la producción y del precio.

Evolución de volumen de la producción

Durante el período de estudio, la hortaliza brócoli fue el que registró el mayor crecimiento en la producción con 3 907,5% luego coliflor con 3 017,9%; ambas hortalizas se encuentran del grupo de hortalizas de flor. Cabe resaltar que brócoli crece en un período relativamente corto (2013 – 2018). Otra hortaliza que registra un importante crecimiento es el repollo con 825,7% dentro del grupo de hortalizas de hoja; le sigue la betarraga con 424,7% del grupo de hortalizas de raíz, y la lechuga muestra un

crecimiento de 165,6% le sigue tomate con 43,3%; ajo con 33,3% (al 2008); la acelga con 12,2% (al 2016) y la zanahoria que ya en el 2016 reporta un decrecimiento de hasta – 91% respecto al año base.

Si comparamos con lo de Noel (2011), vemos que en la mayor parte de las especies hortícolas la producción fue mayor la producción que las especies transitorias como páprika que creció 12,0%; sandía 12,0%; cebolla amarilla 24,0%, y para el caso de zapallo que decreció en -3,0 %.

Evolución de los precios

La evolución de los precios de las hortalizas producidas y en estudio del Valle Viejo de Tacna, y en orden de crecimiento a final de período es como sigue: zanahoria 233,3%; tomate 99,6%; betarraga 99,0%; coliflor 85,4%; acelga 80,3% al 2016; brócoli 59,2% en el período 2013 – 2018; lechuga 23,1%; y repollo 22,5%; mientras que el ajo al llegar a 2008 llegó con un precio que decreció en 43,3% y para el año 2018 no existe.

Comparando los resultados de este estudio con el de Juanillo (2013) sobre el caso de otro cultivo transitorio como es la cebolla roja, que a finales del período de estudio (2011), el precio para este producto creció 62,4%; en cambio en el presente estudio cinco de las hortalizas (zanahoria, tomate,

betarraga, coliflor y acelga) presentaron una mayor tasa de crecimiento que el de la cebolla roja; y cuatro de las hortalizas estuvieron por debajo del crecimiento de la cebolla roja.

Evolución del Valor Bruto de la Producción (VBP) de hortalizas

Durante el período de estudio, se observa que el VBP con mayor crecimiento en orden de mayor a menor registrado como sigue: brócoli con 3 862,2%, coliflor con 3 018,0% del grupo de hortalizas de flor; ajo con 833,3% grupo raíz; repollo con 825,6% y lechuga con 165,5% del grupo de hoja; beterraga con 424,4% del grupo raíz; acelga con 300,0% del grupo hoja; y finalmente tomate con 43,4% del grupo de fruto maduro, respecto al año base.

Como se habrá podido apreciar que el VBP del grupo de las hortalizas de flor han tenido un vertiginoso crecimiento en los aspectos, de la superficie cultivada, (aunque en los rendimientos se mantuvieron casi estables) que es la que provocó ese crecimiento en la producción, y el crecimiento en los precios. En parte puede deberse, a la articulación que tiene esta hortaliza con el procesamiento y la comercialización final por medio de tipo de restaurantes que se han incrementado e invertido en la ciudad de Tacna (caso pollerías y chifas, sobre todo), aspecto que también

es explicado por Sandoval (2010) con la aparición y desarrollo de nodos de productores de hortalizas en Sinaloa (México), pero no especifica que especies de hortalizas.

Asimismo, los estudios de Anido et al (2010) realizados en España, determinaron como en el presente estudio que, el sector de frutas y hortalizas frescas es muy importante en términos de valor que genera su producción, por lo que es de necesidad establecer políticas que permitan aumentar el poder de negociación de los agricultores en la cadena de valor.

CONCLUSIONES

PRIMERA

La superficie cultivada de hortalizas tuvo una tasa de crecimiento general para final del período en 169,9% respecto al año base; destacándose el grupo de hortalizas de flor con 2 466,7%; hortalizas de hoja 136,4%; hortalizas de fruto maduro con 0,0% y la hortaliza de raíz que decreció en 37,0%. En cambio, la hortaliza que ha tenido mayor crecimiento en el rendimiento fue la betarraga con 175,5%; le sigue coliflor con 149,4%; repollo con 98,4%; zanahoria con 62,9%; tomate con 43,3%; ajo con 33,3% acelga con 30,9% y brócoli que decrece en 1,1%.

SEGUNDA

La hortaliza brócoli registró la mayor tasa de crecimiento en el volumen de producción con 3 907,5% luego coliflor con 3 017,9%; mientras que el ajo, la acelga y la zanahoria desaparecen a final del período de estudio. Por otro lado, los precios de las hortalizas presentaron una tasa de crecimiento entre 22,5% a 233,3% con excepción del ajo que decreció en 43,3%.

TERCERA

Los máximos valores del Valor Bruto de la Producción de las hortalizas estudiadas en general, crecieron desde una tasa de 43,4% a 3862,2% con excepción de la zanahoria que presentó un franco decrecimiento.

CUARTA

La producción de hortalizas en el valle viejo de Tacna en el período 1997 – 2018 tuvo una evolución positiva en todas las dimensiones consideradas en los grupos de: hortalizas de hoja, flores y fruto maduro.

RECOMENDACIONES

PRIMERA

Estudiar, las causas por las que algunas especies de hortalizas no han tenido sostenibilidad en su cultivo durante todo el período de estudio.

SEGUNDA

Replicar el estudio, en otros lugares del departamento de Tacna, en donde se cultivan las hortalizas que pueden ser las mismas especies u otras.

TERCERA

Es necesario, realizar investigaciones sobre la contraparte de la producción de hortalizas, es decir las características del consumo de estos productos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alanis, E. (s.f.). *Los rendimientos y la productividad: los rendimientos*.

<https://chapingo.mx/revistas/revistas/articulos/doc/rga-1769.pdf>

Anido, J.D., García, J.M., y Ouabouch, H. (2010). El sector de frutas y hortalizas español y la política agraria común: actualidad y perspectivas en el marco de la organización común de mercados.

Agroalimentaria, 16(31). http://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S1316-03542010000200009&script=sci_abstract

Bandini (1982). *Economía Agraria*. En: "Diccionario de Economía Política".

COLCUSA.

Bishop, C.E. y Toussaint, W.D. (1991). *Introducción a la Economía*

Agrícola. LIMUSA.

Ccama, F. (1991). La estructura y evolución de la producción agropecuaria

en el departamento de Puno, período 1970-1988. En L. Arguelles y

R.D. Estrada (Eds.), *Perspectivas de la investigación agropecuaria para el altiplano* (471-504). Lima-Perú: INIA-CIID-ACDI.

Cannock, G. y Gonzáles-Zúñiga, A. (1994). *Economía Agraria*. Universidad del Pacífico.

Cisneros, F. (s.f.). Concepto sobre rendimientos.
<https://hortintl.cals.ncsu.edu/es/content/conceptos-sobre-rendimientos>

Coscia, A. (1978). *Comercialización de productos agropecuarios* (1ª ed.). Hemisferio Sur.

Dirección Regional de Agricultura (2016). *Tacna, serie histórica producción agrícola 2007 – 2016*. Recuperado de:
www.agritacna.gob.pe/gestores/estadística/of_ol_archivos/3135996019.pdf

Diccionario Filosófico Cronos (2008). *Concepto, términos, biografías, definiciones*. Ebisa.

Gujarati, D.N., y Porter, D.C. (2010). *Econometría*. (5ta.ed.). México: Mc Graw Hill Educación.

IICA. (2008). *Evolución de los precios de productos agrícolas: posible impacto en la agricultura de latino américa y el caribe*. Dirección de

Política y Comercio, Dirección de Liderazgo Técnico y Gestión del Conocimiento. IICA.

Juanillo, N.B. (2013), *Análisis de los precios de la cebolla roja en la región Tacna, período 1981 – 2011*. Tesis de Pregrado. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, Tacna, Perú.

Lam, F. (2010). *Análisis y predicción de precios agrícolas*. IICA.

Molinero, L. (2004). *Análisis de series de tiempo*. Aseh.

Noel, M. (2011). *La agroexportación y la posibilidad de generar crecimiento económico en la región Tacna*. “Tesis de pregrado”. Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann-Tacna, Perú.

Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos (s.f.). *Lineamientos metodológicos: Estadística agrícola*.
http://siea.minagri.gob.pe/siea/sites/default/files/i_conformaci%C3%B3n_sectores_estadisticos.pdf

Quispe, R. (2003). *Medición de la economía con los números índices*. CONCYTEC.

Sandoval, S.V. (2010). Condiciones histórico-estructurales de los productores de hortalizas sinaloenses en la cadena de valor, 1900-2010. *Región y Sociedad*. 24(54).
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10223134008>

SIEA (2019). Anuario Estadístico de Producción Agrícola.
<http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=produccion-agricola>

ANEXOS

**Anexo 1. Zanahoria: Evolución de la superficie, rendimiento y producción,
Valle Viejo de Tacna: 1997 – 2018.**

| AÑO | Superficie (ha.) | Rendimiento (kg/ha) | Producción (t.) | Ind.Rel.Supe 1997=100 | Ind.Rel.Rdto 1997=100 | Ind.Rel.Prod. 1997=100 |
|------------|-----------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| 1997 | 18 | 9209 | 166 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1998 | 11 | 7411 | 82 | 61,1 | 80,5 | 49,2 |
| 1999 | 11 | 7411 | 82 | 61,1 | 80,5 | 49,2 |
| 2000 | 8 | 8000 | 64 | 44,4 | 86,9 | 38,6 |
| 2001 | 9 | 8361 | 75 | 50,0 | 90,8 | 45,4 |
| 2002 | 8 | 11556 | 92 | 44,4 | 115,8 | 55,8 |
| 2003 | 6 | 10667 | 64 | 33,3 | 115,8 | 38,6 |
| 2004 | 4 | 11500 | 46 | 22,2 | 124,9 | 27,8 |
| 2005 | 1 | 9000 | 9 | 5,6 | 97,7 | 5,4 |
| 2006 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2007 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2008 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2009 | 2 | 13500 | 27 | 11,1 | 146,6 | 16,3 |
| 2010 | 2 | 11500 | 23 | 11,1 | 124,9 | 13,9 |
| 2011 | 2 | 14000 | 28 | 11,1 | 152,0 | 16,9 |
| 2012 | 1 | 13000 | 13 | 5,6 | 141,2 | 7,8 |
| 2013 | 1 | 13000 | 13 | 5,6 | 141,2 | 7,8 |
| 2014 | 1 | 13000 | 13 | 5,6 | 141,2 | 7,8 |
| 2015 | 2 | 13500 | 27 | 11,1 | 146,6 | 16,3 |
| 2016 | 1 | 15000 | 15 | 5,6 | 162,9 | 9,0 |
| 2017 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

**Anexo 2. Betarraga: Evolución de la superficie, rendimiento y producción,
Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018**

| Año | Superficie (ha) | Rendimiento (kg/ha) | Producción (t.) | Ind.Rel:Sup 1997=100 | Ind.Rel:Rdto 1997=100 | Ind.Rel.Prod 1997=100 |
|------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1997 | 9 | 5042 | 45 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1998 | 6 | 4292 | 26 | 66,7 | 85,1 | 57,2 |
| 1999 | 8 | 8333 | 67 | 88,9 | 165,3 | 148,1 |
| 2000 | 8 | 9400 | 75 | 88,9 | 186,4 | 167,1 |
| 2001 | 11 | 11222 | 123 | 122,2 | 222,6 | 274,3 |
| 2002 | 18 | 12624 | 227 | 200,0 | 250,4 | 505,0 |
| 2003 | 16 | 11722 | 188 | 177,8 | 232,5 | 416,8 |
| 2004 | 10 | 11083 | 111 | 111,1 | 219,8 | 246,3 |
| 2005 | 12 | 12110 | 145 | 133,3 | 240,2 | 322,9 |
| 2006 | 18 | 11137 | 200 | 200,0 | 220,9 | 445,5 |
| 2007 | 24 | 10583 | 254 | 266,7 | 209,9 | 564,4 |
| 2008 | 23 | 11640 | 268 | 255,6 | 230,9 | 594,9 |
| 2009 | 9 | 12238 | 110 | 100,0 | 242,7 | 244,8 |
| 2010 | 3 | 11000 | 33 | 33,3 | 218,2 | 73,3 |
| 2011 | 6 | 13000 | 78 | 66,7 | 257,8 | 173,3 |
| 2012 | 8 | 13650 | 109 | 88,9 | 270,7 | 242,7 |
| 2013 | 3 | 15000 | 45 | 33,3 | 297,5 | 100,0 |
| 2014 | 6 | 14333 | 86 | 66,7 | 284,3 | 191,1 |
| 2015 | 6 | 15167 | 91 | 66,7 | 300,8 | 202,2 |
| 2016 | 10 | 13625 | 136 | 111,1 | 270,2 | 302,8 |
| 2017 | 15 | 15375 | 231 | 166,7 | 304,9 | 512,5 |
| 2018 | 17 | 13889 | 236 | 188,9 | 275,5 | 524,7 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

**Anexo 3. Ajo: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle
Viejo de Tacna: 1997 - 2018**

| Año | Superficie (ha) | Rendimiento (kg/ha) | Producción (t.) | Ind.Rel:Sup 1997=100 | Ind.Rel:Rdto 1997=100 | Ind.Rel.Prod 1997=100 |
|------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1997 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1998 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 1999 | 1 | 6000 | 6 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 2000 | 7 | 8000 | 56 | 700,0 | 133,3 | 933,3 |
| 2001 | 2 | 8000 | 16 | 200,0 | 133,3 | 266,7 |
| 2002 | 1 | 7500 | 8 | 100,0 | 125,0 | 125,0 |
| 2003 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2004 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2005 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2006 | 7 | 6430 | 45 | 700,0 | 107,2 | 750,2 |
| 2007 | 1 | 8000 | 8 | 100,0 | 133,3 | 133,3 |
| 2008 | 1 | 8000 | 8 | 100,0 | 133,3 | 133,3 |
| 2009 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2010 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2011 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2012 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2013 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2014 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2015 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2016 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2017 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| 2018 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

**Anexo 4. Lechuga: Evolución de la superficie, rendimiento y producción,
Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018**

| Año | Superficie (ha) | Rendimiento (kg/ha) | Producción (t.) | Ind.Rel: Sup 1997=100 | Ind.Rel:Rdto 1997=100 | Ind.Rel.Prod 1997=100 |
|------------|----------------------------|--------------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1997 | 52 | 43804 | 2278 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 1998 | 26 | 31633 | 822 | 50.0 | 72.2 | 36.1 |
| 1999 | 27 | 38403 | 1037 | 51.9 | 87.7 | 45.5 |
| 2000 | 39 | 40047 | 1562 | 75.0 | 91.4 | 68.6 |
| 2001 | 17 | 39600 | 673 | 32.7 | 90.4 | 29.6 |
| 2002 | 31 | 41363 | 1282 | 59.6 | 94.4 | 56.3 |
| 2003 | 36 | 42276 | 1522 | 69.2 | 96.5 | 66.8 |
| 2004 | 37 | 41437 | 1533 | 71.2 | 94.6 | 67.3 |
| 2005 | 61 | 44260 | 2700 | 117.3 | 101 | 118.5 |
| 2006 | 62 | 47990 | 2975 | 119.2 | 109.6 | 130.6 |
| 2007 | 81 | 45820 | 3711 | 155.8 | 104.6 | 162.9 |
| 2008 | 93 | 47978 | 4462 | 178.8 | 109.5 | 195.9 |
| 2009 | 58 | 47033 | 2728 | 111.5 | 107.4 | 119.8 |
| 2010 | 62 | 41394 | 2566 | 119.2 | 94.5 | 112.7 |
| 2011 | 68 | 50185 | 3413 | 130.8 | 114.6 | 149.8 |
| 2012 | 78 | 53336 | 4160 | 150.0 | 121.8 | 182.6 |
| 2013 | 73 | 60435 | 4412 | 140.4 | 138 | 193.7 |
| 2014 | 80 | 58587 | 4687 | 153.8 | 133.7 | 205.8 |
| 2015 | 95 | 55131 | 5237 | 182.7 | 125.9 | 229.9 |
| 2016 | 102 | 49438 | 5043 | 196.2 | 112.9 | 221.4 |
| 2017 | 104 | 55783 | 5801 | 200.0 | 127.3 | 254.7 |
| 2018 | 98 | 61726 | 6049 | 188.5 | 140.9 | 265.6 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 5. Acelga: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018

| Año | Sup (ha) | Rdto (kg/ha) | Produc (t) | Ind_rel_Sup | Ind_rel_Rdt | Ind_Rel_Prod |
|------------|-----------------|---------------------|-------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1997 | 7 | 8533 | 60 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1998 | 6 | 5583 | 33 | 85,7 | 65,4 | 56,1 |
| 1999 | 7 | 7067 | 49 | 100,0 | 82,8 | 82,8 |
| 2000 | 9 | 7533 | 68 | 128,6 | 88,3 | 113,5 |
| 2001 | 7 | 7611 | 53 | 100,0 | 89,2 | 89,2 |
| 2002 | 19 | 9619 | 183 | 271,4 | 112,7 | 306,0 |
| 2003 | 19 | 8952 | 170 | 271,4 | 104,9 | 284,8 |
| 2004 | 19 | 8381 | 159 | 271,4 | 98,2 | 266,6 |
| 2005 | 20 | 12013 | 240 | 285,7 | 140,8 | 402,2 |
| 2006 | 15 | 15400 | 231 | 214,3 | 180,5 | 386,7 |
| 2007 | 9 | 14850 | 134 | 128,6 | 174,0 | 223,8 |
| 2008 | 9 | 17375 | 156 | 128,6 | 203,6 | 261,8 |
| 2009 | 10 | 14810 | 148 | 142,9 | 173,6 | 247,9 |
| 2010 | 7 | 11286 | 79 | 100,0 | 132,3 | 132,3 |
| 2011 | 9 | 15111 | 136 | 128,6 | 177,1 | 227,7 |
| 2012 | 8 | 15750 | 126 | 114,3 | 184,6 | 210,9 |
| 2013 | 5 | 14200 | 71 | 71,4 | 166,4 | 118,9 |
| 2014 | 4 | 14500 | 58 | 57,1 | 169,9 | 97,1 |
| 2015 | 4 | 11750 | 47 | 57,1 | 137,7 | 78,7 |
| 2016 | 6 | 11167 | 67 | 85,7 | 130,9 | 112,2 |
| 2017 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 00 | 0,0 |
| 2018 | 0 | 0 | 0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

**Anexo 6. Repollo: Evolución de la superficie, rendimiento y producción,
Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018**

| Año | Sup (ha) | Rdto (kg/ha) | Produc (t) | Ind_rel_ Sup | Ind_rel_ Rdt | Ind_Rel_ Prod |
|------------|---------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|
| 1997 | 18 | 10000 | 180 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1998 | 16 | 7278 | 116 | 88,9 | 72,8 | 64,7 |
| 1999 | 13 | 8400 | 109 | 72,2 | 84,0 | 60,7 |
| 2000 | 22 | 9558 | 210 | 122,2 | 95,6 | 116,8 |
| 2001 | 9 | 9000 | 81 | 50,0 | 90,0 | 45,0 |
| 2002 | 20 | 14619 | 292 | 111,1 | 146,2 | 162,4 |
| 2003 | 21 | 13666 | 287 | 116,7 | 136,7 | 159,4 |
| 2004 | 19 | 12575 | 239 | 105,6 | 125,8 | 132,7 |
| 2005 | 29 | 14773 | 428 | 161,1 | 147,7 | 238,0 |
| 2006 | 30 | 16270 | 488 | 166,7 | 162,7 | 271,2 |
| 2007 | 28 | 15670 | 439 | 155,6 | 156,7 | 243,8 |
| 2008 | 39 | 16884 | 658 | 216,7 | 168,8 | 365,8 |
| 2009 | 38 | 16573 | 630 | 211,1 | 165,7 | 349,9 |
| 2010 | 38 | 15009 | 570 | 211,1 | 150,1 | 316,9 |
| 2011 | 37 | 17492 | 647 | 205,6 | 174,9 | 359,6 |
| 2012 | 42 | 18889 | 793 | 233,3 | 188,9 | 440,7 |
| 2013 | 50 | 19841 | 992 | 277,8 | 198,4 | 551,1 |
| 2014 | 45 | 19672 | 885 | 250,0 | 196,7 | 491,8 |
| 2015 | 68 | 18156 | 1235 | 377,8 | 181,6 | 685,9 |
| 2016 | 77 | 16064 | 1237 | 427,8 | 160,6 | 687,2 |
| 2017 | 87 | 17995 | 1566 | 483,3 | 180,0 | 869,8 |
| 2018 | 84 | 19837 | 1666 | 466,7 | 198,4 | 925,7 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 7. Brócoli: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018

| AÑO | Sup. (ha) | Rdto. (ha) | Prod. (t) | Ind_Rel_Sup | Ind_Rel_Rdto | Ind_Rel_Prod |
|------------|------------------|-------------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1997 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1998 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1999 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2000 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2001 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2002 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2003 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2004 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2005 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2006 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2007 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2008 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2009 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2010 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2011 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2012 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2013 | 2 | 18500 | 37 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 2014 | 44 | 17989 | 792 | 2200,0 | 97,2 | 2139,2 |
| 2015 | 65 | 17862 | 1161 | 3250,0 | 96,6 | 3137,9 |
| 2016 | 74 | 15529 | 1149 | 3700,0 | 83,9 | 3105,8 |
| 2017 | 86 | 17044 | 1466 | 4300,0 | 92,1 | 3961,6 |
| 2018 | 79 | 18301 | 1446 | 3950,0 | 98,9 | 3907,5 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 8. Coliflor: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018

| AÑO | Sup. (ha) | Rdto. (kg/ha) | Prod. (t) | Ind_Rel_sup | Ind_Rel_Rdto | Ind_Rel_Prod |
|------------|------------------|----------------------|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| 1997 | 6 | 21333 | 128 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1998 | 4 | 19500 | 78 | 66,7 | 91,4 | 60,9 |
| 1999 | 5 | 20333 | 102 | 83,3 | 95,3 | 79,4 |
| 2000 | 8 | 24167 | 193 | 133,3 | 113,3 | 151,0 |
| 2001 | 7 | 23667 | 166 | 116,7 | 110,9 | 129,4 |
| 2002 | 15 | 40867 | 613 | 250,0 | 191,6 | 478,9 |
| 2003 | 12 | 37633 | 452 | 200,0 | 176,4 | 352,8 |
| 2004 | 16 | 36250 | 580 | 266,7 | 169,9 | 453,1 |
| 2005 | 30 | 40840 | 1225 | 500,0 | 191,4 | 957,2 |
| 2006 | 27 | 42390 | 1145 | 450,0 | 198,7 | 894,2 |
| 2007 | 15 | 27790 | 417 | 250,0 | 130,3 | 325,7 |
| 2008 | 30 | 30887 | 927 | 500,0 | 144,8 | 723,9 |
| 2009 | 22 | 40924 | 900 | 366,7 | 191,8 | 703,4 |
| 2010 | 29 | 40111 | 1163 | 483,3 | 188,0 | 908,8 |
| 2011 | 30 | 47767 | 1433 | 500,0 | 223,9 | 1119,6 |
| 2012 | 37 | 54404 | 2013 | 616,7 | 255,0 | 1572,6 |
| 2013 | 47 | 58664 | 2757 | 783,3 | 275,0 | 2154,1 |
| 2014 | 46 | 56190 | 2585 | 766,7 | 263,4 | 2019,4 |
| 2015 | 59 | 52950 | 3124 | 983,3 | 248,2 | 2440,7 |
| 2016 | 69 | 45923 | 3169 | 1150,0 | 215,3 | 2475,6 |
| 2017 | 74 | 50376 | 3728 | 1233,3 | 236,1 | 2912,4 |
| 2018 | 75 | 53212 | 3991 | 1250,0 | 249,4 | 3117,9 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 9. Tomate: Evolución de la superficie, rendimiento y producción, Valle Viejo de Tacna: 1997 - 2018

| AÑO | Sup. (ha) | Rdto. (kg/ha) | Prod. (t) | Ind_Rel_Sup | Ind_Rel_Rdt | Ind_Rel_Prod |
|------------|------------------|----------------------|------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| 1997 | 33 | 20196 | 666 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1998 | 19 | 20222 | 384 | 57,6 | 100,1 | 57,6 |
| 1999 | 21 | 19413 | 408 | 63,6 | 96,1 | 61,2 |
| 2000 | 32 | 21144 | 677 | 97,0 | 104,7 | 101,5 |
| 2001 | 38 | 23224 | 883 | 115,2 | 115,0 | 132,4 |
| 2002 | 39 | 23939 | 934 | 118,2 | 118,5 | 140,1 |
| 2003 | 34 | 23808 | 809 | 103,0 | 117,9 | 121,5 |
| 2004 | 24 | 22667 | 544 | 72,7 | 112,2 | 81,6 |
| 2005 | 13 | 24057 | 313 | 39,4 | 119,1 | 46,9 |
| 2006 | 8 | 22057 | 176 | 24,2 | 109,2 | 26,5 |
| 2007 | 10 | 26477 | 265 | 30,3 | 131,1 | 39,7 |
| 2008 | 17 | 22861 | 389 | 51,5 | 113,2 | 58,3 |
| 2009 | 6 | 27333 | 164 | 18,2 | 135,3 | 24,6 |
| 2010 | 6 | 27500 | 165 | 18,2 | 136,2 | 24,8 |
| 2011 | 4 | 28250 | 113 | 12,1 | 139,9 | 17,0 |
| 2012 | 9 | 29357 | 264 | 27,3 | 145,4 | 39,6 |
| 2013 | 6 | 23833 | 143 | 18,2 | 118,0 | 21,5 |
| 2014 | 16 | 24370 | 390 | 48,5 | 120,7 | 58,5 |
| 2015 | 17 | 23952 | 407 | 51,5 | 118,6 | 61,1 |
| 2016 | 18 | 21274 | 383 | 54,5 | 105,3 | 57,5 |
| 2017 | 24 | 25761 | 618 | 72,7 | 127,6 | 92,8 |
| 2018 | 33 | 28938 | 955 | 100,0 | 143,3 | 143,3 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

**Anexo 10. Evolución de la superficie (ha) cultivada de hortalizas en el valle
viejo de Tacna: 1997 - 2018**

| AÑO | Grupo Raíz | Grupo Hoja | Grupo Flor | Grupo F.Maduro | Total Hortalizas |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1997 | 27 | 77 | 6 | 33 | 143 |
| 1998 | 17 | 48 | 4 | 19 | 88 |
| 1999 | 20 | 47 | 5 | 21 | 93 |
| 2000 | 23 | 70 | 8 | 32 | 133 |
| 2001 | 22 | 33 | 7 | 38 | 100 |
| 2002 | 27 | 70 | 15 | 39 | 151 |
| 2003 | 22 | 76 | 12 | 34 | 144 |
| 2004 | 14 | 75 | 16 | 24 | 129 |
| 2005 | 13 | 110 | 30 | 13 | 166 |
| 2006 | 25 | 107 | 27 | 8 | 167 |
| 2007 | 25 | 118 | 15 | 10 | 168 |
| 2008 | 24 | 141 | 30 | 17 | 212 |
| 2009 | 11 | 106 | 22 | 6 | 145 |
| 2010 | 5 | 107 | 29 | 6 | 147 |
| 2011 | 8 | 114 | 30 | 4 | 156 |
| 2012 | 9 | 128 | 37 | 9 | 183 |
| 2013 | 4 | 128 | 49 | 6 | 187 |
| 2014 | 7 | 129 | 90 | 16 | 242 |
| 2015 | 8 | 167 | 124 | 17 | 316 |
| 2016 | 11 | 185 | 143 | 18 | 357 |
| 2017 | 15 | 191 | 160 | 24 | 390 |
| 2018 | 17 | 182 | 154 | 33 | 386 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

**Anexo 11. Índice Relativo de la evolución de la superficie (ha) cultivada,
según grupo de hortalizas en el valle viejo de Tacna: 1997 - 2018**

| AÑO | Grupo Raíz | Grupo Hoja | Grupo Flor | Grupo F. Maduro | Total hortalizas |
|------------|-------------------|-------------------|-------------------|------------------------|-------------------------|
| 1997 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1998 | 63,0 | 62,3 | 66,7 | 57,6 | 61,5 |
| 1999 | 74,1 | 61,0 | 83,3 | 63,6 | 65,0 |
| 2000 | 85,2 | 90,9 | 133,3 | 97,0 | 93,0 |
| 2001 | 81,5 | 42,9 | 116,7 | 115,2 | 69,9 |
| 2002 | 100,0 | 90,9 | 250,0 | 118,2 | 105,6 |
| 2003 | 81,5 | 98,7 | 200,0 | 103,0 | 100,7 |
| 2004 | 51,9 | 97,4 | 266,7 | 72,7 | 90,2 |
| 2005 | 48,1 | 142,9 | 500,0 | 39,4 | 116,1 |
| 2006 | 92,6 | 139,0 | 450,0 | 24,2 | 116,8 |
| 2007 | 92,6 | 153,2 | 250,0 | 30,3 | 117,5 |
| 2008 | 88,9 | 183,1 | 500,0 | 51,5 | 148,3 |
| 2009 | 40,7 | 137,7 | 366,7 | 18,2 | 101,4 |
| 2010 | 18,5 | 139,0 | 483,3 | 18,2 | 102,8 |
| 2011 | 29,6 | 148,1 | 500,0 | 12,1 | 109,1 |
| 2012 | 33,3 | 166,2 | 616,7 | 27,3 | 128,0 |
| 2013 | 14,8 | 166,2 | 816,7 | 18,2 | 130,8 |
| 2014 | 25,9 | 167,5 | 1500,0 | 48,5 | 169,2 |
| 2015 | 29,6 | 216,9 | 2066,7 | 51,5 | 221,0 |
| 2016 | 40,7 | 240,3 | 2383,3 | 54,5 | 249,7 |
| 2017 | 55,6 | 248,1 | 2666,7 | 72,7 | 272,7 |
| 2018 | 63,0 | 236,4 | 2566,7 | 100,0 | 269,9 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 12. Precios a nivel de chacra (S/.): Grupo hortalizas de raíz

| AÑO | Zana | Betarraga | Ajo | Ind_Rel_ Zan | Ind_Rel_ _Bet | Ind_Rel_ ajo |
|------------|-------------|------------------|------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1997 | 0,4 | 0,5 | 0,0 | 100,0 | 100,0 | 0,0 |
| 1998 | 0,4 | 0,6 | 0,0 | 97,2 | 122,1 | 0,0 |
| 1999 | 0,5 | 0,8 | 3,0 | 130,6 | 152,6 | 100,0 |
| 2000 | 0,4 | 0,8 | 1,5 | 115,3 | 155,1 | 50,0 |
| 2001 | 0,4 | 0,8 | 1,5 | 113,9 | 155,1 | 50,0 |
| 2002 | 0,5 | 0,4 | 1,0 | 140,7 | 83,3 | 33,3 |
| 2003 | 0,6 | 0,4 | 0,0 | 156,5 | 82,7 | 0,0 |
| 2004 | 0,6 | 0,5 | 0,0 | 166,7 | 100,6 | 0,0 |
| 2005 | 0,7 | 0,5 | 0,0 | 194,4 | 101,9 | 0,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,5 | 2,3 | 0,0 | 100,0 | 75,7 |
| 2007 | 0,0 | 0,5 | 1,7 | 0,0 | 103,8 | 56,7 |
| 2008 | 0,0 | 0,7 | 1,7 | 0,0 | 130,8 | 56,7 |
| 2009 | 0,7 | 0,6 | 0,0 | 194,4 | 121,8 | 0,0 |
| 2010 | 1,0 | 0,7 | 0,0 | 277,8 | 134,6 | 0,0 |
| 2011 | 1,0 | 0,8 | 0,0 | 286,1 | 144,2 | 0,0 |
| 2012 | 1,3 | 0,7 | 0,0 | 361,1 | 132,7 | 0,0 |
| 2013 | 1,2 | 0,9 | 0,0 | 333,3 | 167,3 | 0,0 |
| 2014 | 1,3 | 0,8 | 0,0 | 361,1 | 153,8 | 0,0 |
| 2015 | 1,4 | 1,1 | 0,0 | 375,0 | 205,8 | 0,0 |
| 2016 | 1,2 | 1,2 | 0,0 | 333,3 | 230,8 | 0,0 |
| 2017 | 0,0 | 1,1 | 0,0 | 0,0 | 217,3 | 0,0 |
| 2018 | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 199,0 | 0,0 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 13. Precios a nivel de chacra (S/.): Grupo hortalizas de hoja

| AÑO | Lechuga | Acelga | Repollo | Ind_Rel_Lech | Ind_Rel_Ace | Ind_Rel_Rep |
|------------|----------------|---------------|----------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| 1997 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1998 | 0,8 | 0,7 | 0,8 | 108,2 | 102,3 | 111,3 |
| 1999 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 114,4 | 109,6 | 107,7 |
| 2000 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 120,7 | 108,7 | 111,7 |
| 2001 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 108,2 | 110,1 | 112,2 |
| 2002 | 0,5 | 0,6 | 0,5 | 64,9 | 79,4 | 69,8 |
| 2003 | 0,3 | 0,5 | 0,4 | 47,6 | 65,1 | 58,6 |
| 2004 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 53,8 | 74,3 | 67,6 |
| 2005 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 51,4 | 62,4 | 70,7 |
| 2006 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 59,1 | 67,9 | 62,6 |
| 2007 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 59,1 | 67,4 | 69,8 |
| 2008 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 75,0 | 77,1 | 82,0 |
| 2009 | 0,5 | 0,6 | 0,6 | 73,6 | 84,6 | 74,8 |
| 2010 | 0,6 | 0,7 | 0,6 | 83,7 | 96,3 | 86,9 |
| 2011 | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 80,3 | 92,2 | 95,9 |
| 2012 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 99,5 | 101,8 | 97,7 |
| 2013 | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 108,2 | 104,6 | 101,8 |
| 2014 | 0,9 | 1,1 | 0,9 | 124,5 | 144,5 | 116,2 |
| 2015 | 1,0 | 1,4 | 1,0 | 146,2 | 195,4 | 138,7 |
| 2016 | 1,1 | 1,3 | 1,1 | 160,1 | 180,3 | 151,8 |
| 2017 | 1,0 | 0,0 | 1,1 | 141,3 | 0,0 | 148,2 |
| 2018 | 0,9 | 0,0 | 0,9 | 123,1 | 0,0 | 122,5 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 14. Precios a nivel de chacra (S/.): Grupo hortalizas de flor

| AÑO | Brócoli | Coliflor | Ind_Rel_Broco | Ind_Rel_Colif |
|------------|----------------|-----------------|----------------------|----------------------|
| 1997 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 100,0 |
| 1998 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 106,0 |
| 1999 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 132,7 |
| 2000 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 130,7 |
| 2001 | 0,0 | 0,9 | 0,0 | 133,2 |
| 2002 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 96,5 |
| 2003 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 89,4 |
| 2004 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 96,0 |
| 2005 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 93,0 |
| 2006 | 0,0 | 0,5 | 0,0 | 80,4 |
| 2007 | 0,0 | 0,6 | 0,0 | 94,2 |
| 2008 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 109,3 |
| 2009 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 98,0 |
| 2010 | 0,0 | 0,7 | 0,0 | 109,0 |
| 2011 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 117,1 |
| 2012 | 0,0 | 0,8 | 0,0 | 121,6 |
| 2013 | 0,8 | 0,8 | 100,0 | 125,1 |
| 2014 | 2,0 | 1,0 | 248,8 | 144,2 |
| 2015 | 1,0 | 1,1 | 121,7 | 168,8 |
| 2016 | 1,1 | 1,2 | 137,9 | 184,9 |
| 2017 | 1,2 | 1,3 | 155,4 | 203,0 |
| 2018 | 1,3 | 1,2 | 159,2 | 185,4 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 15. Precios a nivel de chacra (S/.): Grupo hortalizas de fruto maduro

| AÑO | Tomate | Ind_Rel_Tomate |
|------------|---------------|-----------------------|
| 1997 | 0,8 | 100,0 |
| 1998 | 0,8 | 103,0 |
| 1999 | 1,1 | 134,9 |
| 2000 | 1,0 | 121,3 |
| 2001 | 0,7 | 84,3 |
| 2002 | 0,7 | 90,2 |
| 2003 | 0,9 | 111,9 |
| 2004 | 0,8 | 98,3 |
| 2005 | 0,7 | 85,5 |
| 2006 | 0,6 | 80,9 |
| 2007 | 0,5 | 66,4 |
| 2008 | 1,2 | 154,0 |
| 2009 | 0,9 | 109,8 |
| 2010 | 1,2 | 150,6 |
| 2011 | 1,0 | 127,7 |
| 2012 | 1,3 | 160,9 |
| 2013 | 0,4 | 48,5 |
| 2014 | 1,2 | 155,7 |
| 2015 | 1,2 | 146,8 |
| 2016 | 1,2 | 148,9 |
| 2017 | 1,6 | 210,2 |
| 2018 | 1,6 | 199,6 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 16. Volumen de la producción, según grupo de hortalizas (t)

| AÑO | Grupo Raíz (t) | Grupo Hoja (t) | Grupo Flor (t) | Grupo F.Maduro (t) |
|------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| 1997 | 211 | 2518 | 128 | 666 |
| 1998 | 108 | 971 | 78 | 384 |
| 1999 | 155 | 1195 | 102 | 408 |
| 2000 | 195 | 1840 | 193 | 677 |
| 2001 | 214 | 807 | 166 | 883 |
| 2002 | 327 | 1757 | 613 | 934 |
| 2003 | 252 | 1979 | 452 | 809 |
| 2004 | 157 | 1931 | 580 | 544 |
| 2005 | 154 | 3368 | 1225 | 313 |
| 2006 | 245 | 3694 | 1145 | 176 |
| 2007 | 262 | 4284 | 417 | 265 |
| 2008 | 276 | 5276 | 927 | 389 |
| 2009 | 137 | 3506 | 900 | 164 |
| 2010 | 56 | 3215 | 1163 | 165 |
| 2011 | 106 | 4196 | 1433 | 113 |
| 2012 | 122 | 5079 | 2013 | 264 |
| 2013 | 58 | 5475 | 2794 | 143 |
| 2014 | 99 | 5630 | 3377 | 390 |
| 2015 | 118 | 6519 | 4285 | 407 |
| 2016 | 151 | 6347 | 4318 | 383 |
| 2017 | 231 | 7367 | 5194 | 618 |
| 2018 | 236 | 7715 | 5437 | 955 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 17. Índice Relativo del volumen de la producción, según grupo de hortalizas (t)

| AÑO | Ind_Rel_Raíz | Ind_Rel_Hoja | Ind_Rel_Flor | Ind_Rel_Fm a |
|------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------------|
| 1997 | 100,0 | 100,0 | 100,0 | 100,0 |
| 1998 | 51,2 | 38,6 | 60,9 | 57,7 |
| 1999 | 73,5 | 47,5 | 79,7 | 61,3 |
| 2000 | 92,4 | 73,1 | 150,8 | 101,7 |
| 2001 | 101,4 | 32,0 | 129,7 | 132,6 |
| 2002 | 155,0 | 69,8 | 478,9 | 140,2 |
| 2003 | 119,4 | 78,6 | 353,1 | 121,5 |
| 2004 | 74,4 | 76,7 | 453,1 | 81,7 |
| 2005 | 73,0 | 133,8 | 957,0 | 47,0 |
| 2006 | 116,1 | 146,7 | 894,5 | 26,4 |
| 2007 | 124,2 | 170,1 | 325,8 | 39,8 |
| 2008 | 130,8 | 209,5 | 724,2 | 58,4 |
| 2009 | 64,9 | 139,2 | 703,1 | 24,6 |
| 2010 | 26,5 | 127,7 | 908,6 | 24,8 |
| 2011 | 50,2 | 166,6 | 1119,5 | 17,0 |
| 2012 | 57,8 | 201,7 | 1572,7 | 39,6 |
| 2013 | 27,5 | 217,4 | 2182,8 | 21,5 |
| 2014 | 46,9 | 223,6 | 2638,3 | 58,6 |
| 2015 | 55,9 | 258,9 | 3347,7 | 61,1 |
| 2016 | 71,6 | 252,1 | 3373,4 | 57,5 |
| 2017 | 109,5 | 292,6 | 4057,8 | 92,8 |
| 2018 | 111,8 | 306,4 | 4247,7 | 143,4 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 18. Valor Bruto de la Producción (S/) Grupo Raiz

| AÑO | ZAN VBP=360 | ZAN IR_VBP | BET VBP=520 | BET IR_VBP | AJO VBP=3000 | AJO IR_VBP |
|------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| 1997 | 59760 | 100.00 | 23400 | 100.00 | 0 | 0.00 |
| 1998 | 29520 | 49.40 | 13520 | 57.78 | 0 | 0.00 |
| 1999 | 29520 | 49.40 | 34840 | 148.89 | 18000 | 100.00 |
| 2000 | 23040 | 38.55 | 39000 | 166.67 | 168000 | 933.33 |
| 2001 | 27000 | 45.18 | 63960 | 273.33 | 48000 | 266.67 |
| 2002 | 33120 | 55.42 | 118040 | 504.44 | 24000 | 133.33 |
| 2003 | 23040 | 38.55 | 97760 | 417.78 | 0 | 0.00 |
| 2004 | 16560 | 27.71 | 57720 | 246.67 | 0 | 0.00 |
| 2005 | 3240 | 5.42 | 75400 | 322.22 | 0 | 0.00 |
| 2006 | 0 | 0.00 | 104000 | 444.44 | 135000 | 750.00 |
| 2007 | 0 | 0.00 | 132080 | 564.44 | 24000 | 133.33 |
| 2008 | 0 | 0.00 | 139360 | 595.56 | 24000 | 133.33 |
| 2009 | 9720 | 16.27 | 57200 | 244.44 | 0 | 0.00 |
| 2010 | 8280 | 13.86 | 17160 | 73.33 | 0 | 0.00 |
| 2011 | 10080 | 16.87 | 40560 | 173.33 | 0 | 0.00 |
| 2012 | 4680 | 7.83 | 56680 | 242.22 | 0 | 0.00 |
| 2013 | 4680 | 7.83 | 23400 | 100.00 | 0 | 0.00 |
| 2014 | 4680 | 7.83 | 44720 | 191.11 | 0 | 0.00 |
| 2015 | 9720 | 16.27 | 47320 | 202.22 | 0 | 0.00 |
| 2016 | 5400 | 9.04 | 70720 | 302.22 | 0 | 0.00 |
| 2017 | 0 | 0.00 | 120120 | 513.33 | 0 | 0.00 |
| 2018 | 0 | 0.00 | 122720 | 524.44 | 0 | 0.00 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 19. Valor Bruto de la Producción (S/) Grupo Hoja

| AÑO | LECH | LECH | ACE | ACE | REP | REP |
|------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|
| | VBP=693 | IR_VBP | VBP=727 | IR_VBP | VBP=740 | IR_VBP |
| 1997 | 1578654 | 100.00 | 43620 | 100.00 | 133200 | 100.00 |
| 1998 | 569646 | 36.08 | 23991 | 55.00 | 85840 | 64.44 |
| 1999 | 718641 | 45.52 | 35623 | 81.67 | 80660 | 60.56 |
| 2000 | 1082466 | 68.57 | 49436 | 113.33 | 155400 | 116.67 |
| 2001 | 466389 | 29.54 | 38531 | 88.33 | 59940 | 45.00 |
| 2002 | 888426 | 56.28 | 133041 | 305.00 | 216080 | 162.22 |
| 2003 | 1054746 | 66.81 | 123590 | 283.33 | 212380 | 159.44 |
| 2004 | 1062369 | 67.30 | 115593 | 265.00 | 176860 | 132.78 |
| 2005 | 1871100 | 118.53 | 174480 | 400.00 | 316720 | 237.78 |
| 2006 | 2061675 | 130.60 | 167937 | 385.00 | 361120 | 271.11 |
| 2007 | 2571723 | 162.91 | 97418 | 223.33 | 324860 | 243.89 |
| 2008 | 3092166 | 195.87 | 113412 | 260.00 | 486920 | 365.56 |
| 2009 | 1890504 | 119.75 | 107596 | 246.67 | 466200 | 350.00 |
| 2010 | 1778238 | 112.64 | 57433 | 131.67 | 421800 | 316.67 |
| 2011 | 2365209 | 149.82 | 98872 | 226.67 | 478780 | 359.44 |
| 2012 | 2882880 | 182.62 | 91602 | 210.00 | 586820 | 440.56 |
| 2013 | 3057516 | 193.68 | 51617 | 118.33 | 734080 | 551.11 |
| 2014 | 3248091 | 205.75 | 42166 | 96.67 | 654900 | 491.67 |
| 2015 | 3629241 | 229.89 | 34169 | 78.33 | 913900 | 686.11 |
| 2016 | 3494799 | 221.38 | 48709 | 111.67 | 915380 | 687.22 |
| 2017 | 4020093 | 254.65 | 0 | 0.00 | 1158840 | 870.00 |
| 2018 | 4191957 | 265.54 | 0 | 0.00 | 1232840 | 925.56 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 20. Valor Bruto de la Producción (S/) Grupo Flor

| AÑO | BRO VBP=800 | BRO IR_VBP | COL VBP=663 | COLI IR_VBP |
|------------|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|
| 1997 | 0 | 0 | 84864 | 100.00 |
| 1998 | 0 | 0 | 51714 | 60.94 |
| 1999 | 0 | 0 | 67626 | 79.69 |
| 2000 | 0 | 0 | 127959 | 150.78 |
| 2001 | 0 | 0 | 110058 | 129.69 |
| 2002 | 0 | 0 | 406419 | 478.91 |
| 2003 | 0 | 0 | 299676 | 353.13 |
| 2004 | 0 | 0 | 384540 | 453.13 |
| 2005 | 0 | 0 | 812175 | 957.03 |
| 2006 | 0 | 0 | 759135 | 894.53 |
| 2007 | 0 | 0 | 276471 | 325.78 |
| 2008 | 0 | 0 | 614601 | 724.22 |
| 2009 | 0 | 0 | 596700 | 703.13 |
| 2010 | 0 | 0 | 771069 | 908.59 |
| 2011 | 0 | 0 | 950079 | 1119.53 |
| 2012 | 0 | 0 | 1334619 | 1572.66 |
| 2013 | 29600 | 100.00 | 1827891 | 2153.91 |
| 2014 | 633600 | 2140.54 | 1713855 | 2019.53 |
| 2015 | 928800 | 3137.84 | 2071212 | 2440.63 |
| 2016 | 919200 | 3105.41 | 2101047 | 2475.78 |
| 2017 | 1172800 | 3962.16 | 2471664 | 2912.50 |
| 2018 | 1156800 | 3908.11 | 2646033 | 3117.97 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 21. Valor Bruto de la Producción (S/) Fruto Maduro

| AÑO | TOM VBP=783 | TOM IR_VBP |
|------------|------------------------|-----------------------|
| 1997 | 521478 | 100.00 |
| 1998 | 300672 | 57.66 |
| 1999 | 319464 | 61.26 |
| 2000 | 530091 | 101.65 |
| 2001 | 691389 | 132.58 |
| 2002 | 731322 | 140.24 |
| 2003 | 633447 | 121.47 |
| 2004 | 425952 | 81.68 |
| 2005 | 245079 | 47.00 |
| 2006 | 137808 | 26.43 |
| 2007 | 207495 | 39.79 |
| 2008 | 304587 | 58.41 |
| 2009 | 128412 | 24.62 |
| 2010 | 129195 | 24.77 |
| 2011 | 88479 | 16.97 |
| 2012 | 206712 | 39.64 |
| 2013 | 111969 | 21.47 |
| 2014 | 305370 | 58.56 |
| 2015 | 318681 | 61.11 |
| 2016 | 299889 | 57.51 |
| 2017 | 483894 | 92.79 |
| 2018 | 747765 | 143.39 |

Fuente: Dirección de Estadística Agraria Tacna

Elaboración: Propia

Anexo 22.

Series históricas de tiempo

Por serie de tiempo nos referimos a datos estadísticos que se recopilan, observan o registran en intervalos de tiempo regulares (diario, semanal, semestral, anual, entre otros). El término serie de tiempo se aplica por ejemplo a datos registrados en forma periódica a: las ventas anuales, el valor trimestral total de contratos de construcción otorgados, el valor trimestral del PIB, la producción agrícola, los precios de productos agrícolas, entre otros.

Según Gujarati (2010), las series históricas de tiempo, son estudiadas considerando los siguientes aspectos:

A. Componentes de la serie de tiempo

Si suponemos que en una serie existen cuatro tipos básicos de variación, los cuales sobrepuestos o actuando en concierto, contribuyen a los cambios observados en un período de tiempo y dan a la serie su aspecto errático. A estos tipos de variación se le denominan componentes, que se manifiestan mediante tendencias. Estas pueden ser: Tendencia secular, variación estacional, variación cíclica y variación irregular. Supondremos,

además, que existe una relación multiplicativa entre estas cuatro componentes; es decir, cualquier valor de una serie es el producto de factores que se pueden atribuir a las cuatro componentes.

- **Tendencia secular;** que también se le conoce como tendencia a largo plazo que por lo común es el resultado de factores a largo plazo. En términos intuitivos, la tendencia de una serie de tiempo caracteriza el patrón gradual y consistente de las variaciones de la propia serie, que se consideran consecuencias de fuerzas persistentes que afectan el crecimiento o la reducción de la misma, tales como: cambios en la población, en las características demográficas de la misma, cambios en los ingresos, en la salud, en el nivel de educación y tecnología. Las tendencias a largo plazo se ajustan a diversos esquemas. Algunas se mueven continuamente hacia arriba, otras declinan, y otras más permanecen igual en un cierto período o intervalo de tiempo.
- **Variación estacional,** en el que la variabilidad en los datos es debida a influencias de las estaciones. Esta variación corresponde a los movimientos de la serie que recurren año tras año en los mismos meses (o en los mismos trimestres) del año poco más o menos con

la misma intensidad. Por ejemplo: Un fabricante de albercas inflables espera poca actividad de ventas durante los meses de otoño e invierno y tiene ventas máximas en los de primavera y verano, mientras que los fabricantes de equipo para la nieve y ropa de abrigo esperan un comportamiento anual opuesto al del fabricante de albercas. Igual ocurre en la mayor parte de los cultivos agrícolas.

- **Variación cíclica;** en el que con frecuencia las series de tiempo presentan secuencias alternas de puntos abajo y arriba de la línea de tendencia que duran más de un año, esta variación se mantiene después de que se han eliminado las variaciones o tendencias estacional e irregular. Un ejemplo de este tipo de variación son los ciclos comerciales cuyos períodos recurrentes dependen de la prosperidad, recesión, depresión y recuperación, las cuales no dependen de factores como el clima o las costumbres sociales.
- **Variación Irregular;** o también denominadas coyunturales, esta se debe a factores a corto plazo, imprevisibles y no recurrentes que afectan a la serie de tiempo. Como este componente explica la variabilidad aleatoria de la serie, es impredecible, es decir, no se puede esperar predecir su impacto sobre la serie de tiempo. Existen

dos tipos de variación irregular: a) Las variaciones que son provocadas por acontecimientos especiales, fácilmente identificables, como las elecciones, inundaciones, huelgas, terremotos. b) Variaciones aleatorias o por casualidad, cuyas causas no se pueden señalar en forma exacta, pero que tienden a equilibrarse a la larga.

B. Tendencia de una serie

Una serie histórica puede presentar tendencias de dos tipos:

- **Lineal**, como se dijo antes, la tendencia de una serie viene dada por el movimiento general a largo plazo de la serie. La tendencia a largo plazo de muchas series de negocios (industriales y comerciales), como ventas, exportaciones y producción, con frecuencia se aproxima a una línea recta. Esta línea de tendencia muestra que algo aumenta o disminuye a un ritmo constante. El método que se utiliza para obtener la línea recta de mejor ajuste es el Método de Mínimos Cuadrados.
- **No lineal**, cuando la serie de tiempo presenta un comportamiento curvilíneo se dice que este comportamiento es no lineal. Dentro de

las tendencias no lineales que pueden presentarse en una serie se encuentran, la polinomial, logarítmica, exponencial y potencial, entre otras.

C. Métodos de Suavizamiento de la Serie

Asimismo, existen métodos para determinar el comportamiento de una serie histórica de datos, estos son:

- **Promedio móvil**, que se construye sustituyendo cada valor de una serie por la media obtenida con esa observación y algunos de los valores inmediatamente anteriores y posteriores.
- **Promedios móviles ponderados**; el método consiste en asignar un factor de ponderación distinto para cada dato. Generalmente, a la observación o dato más reciente a partir del que se quiere hacer el pronóstico.
- **Suavizamiento exponencial**; emplea un promedio ponderado de la serie de tiempo pasada como pronóstico; es un caso especial del método de promedios móviles ponderados en el cual sólo se selecciona un peso o factor de ponderación: el de la observación más reciente.