



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

### SÉPTIMO SEMINARIO DE GRADUACIÓN

---

**INCIDENCIA DEL MANEJO POST COSECHA EN EL TIEMPO DE  
VIDA ÚTIL DEL ROMANESCO CULTIVADO EN EL CANTÓN  
SALCEDO EN EL PERÍODO MAYO - AGOSTO DEL 2007.**

---

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en  
Alimentos

**Autor**                    ZAGAL CHISAGUANO MIRIAM ELIZABETH.

**Tutor:**                    ING. JACQUELINE ORTIZ

**Ambato - Ecuador**

**2007**

## **CAPITULO I**

### **1. El problema**

#### **1.1 Tema**

Incidencia del manejo post cosecha en el tiempo de vida útil del romanesco cultivado en el cantón Salcedo en el período mayo – agosto del 2007.

#### **1.2 Planteamiento del problema**

Incidencia del manejo post cosecha del romanesco en el tiempo de vida útil

#### **1.3 Contextualización**

##### **1.3.1 Macro**

El estudio de la incidencia del manejo poscosecha en el tiempo de vida útil del romanesco se lo va a llevar a cabo en el cantón Salcedo, por ser uno de los lugares con importantes plantaciones de este producto. Se planteo como una contextualización macro al cantón Salcedo por el incremento en la producción actual que existe del producto, lo que conlleva a tener una visión más amplia de la cadena poscosecha del romanesco.

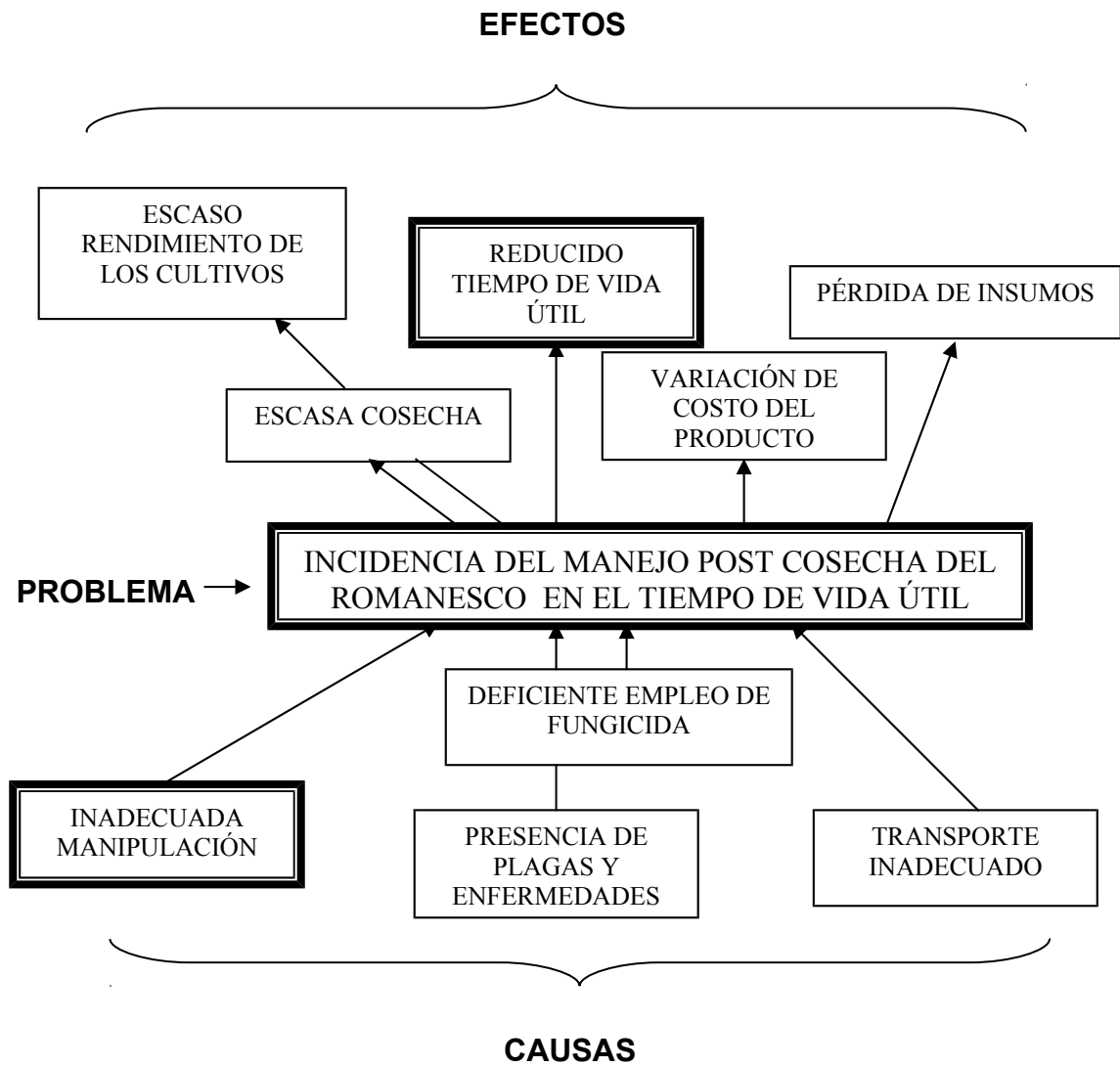
##### **1.3.2 Meso**

El estudio se realizará en las plantaciones que pertenecen a la parroquia de San Miguel perteneciente al cantón Salcedo por sus cultivares de romanesco y condiciones que facilitan el estudio en el presente trabajo.

##### **1.3.3 Micro**

El estudio de cultivo de romanesco esta enfocado específicamente en el barrio Bellavista de la parroquia San Miguel perteneciente al cantón Salcedo, por la identificación en la inadecuada manipulación del producto dando lugar a un reducido tiempo de vida útil del producto y por ende a un desperdicio que causa una pérdida al agricultor.

#### **1.4 ÁRBOL DE PROBLEMAS**



**Gráfico 1.**

**Elaborado por:** Miriam Zagal

### 1.5 Prognosis

El presente estudio pretende ofrecer una serie de sugerencias tendientes a procurar la reducción de pérdida poscosecha de romanesco, con esta investigación se trata de determinar cuales son las manipulaciones que tienen actualmente.

Al no desarrollarse un estudio en la incidencia del manejo poscosecha y el tiempo de vida útil se tendrá pérdidas económicas, por la inadecuada manipulación del producto durante toda la cadena poscosecha, así como también se puede tener pérdidas en los insumos que se utilicen en dicho producto, lo que conllevaría a tener una mala calidad y con un reducido tiempo de vida útil, debido a la presencia de plagas y enfermedades ocasionadas por microorganismos en el romanesco.

La apariencia en el producto es poco agradable por el marchitamiento que es visual y ocasionada por la manipulación causada en la producción, recolección y transporte. Otro de los factores importantes en la conservación de la calidad y el tiempo de vida útil es la temperatura de almacenamiento del romanesco que en la actualidad es muy inadecuada dando lugar a una pérdida de sus características sensoriales y además la contaminación microbiológica, que provoca la pérdida completa del producto. Al implementarse una capacitación en técnicas poscosecha al personal se podría reducir las pérdidas causadas en la cadena poscosecha, con lo que se lograría tener un mejor aprovechamiento del producto.

## **1.6 Formulación del problema**

¿Es la inadecuada manipulación la causa principal de este acto provocado en el tiempo de vida útil en el manejo post cosecha del romanesco, en el cantón Salcedo en el periodo Mayo – Agosto del 2007?

### **1.6.1 Variable dependiente**

Para la formulación del problema se ha relacionado una de las causas que existe en el árbol de problemas, que es la inadecuada manipulación.

### **1.6.2 Variable independiente**

El efecto o la variable independiente que se relacionó para la formulación del problema es el reducido tiempo de vida útil.

## **1.7 Delimitación del objeto de investigación**

### **1.7.1 Lugar**

El sitio de experimento es en el cantón Salcedo específicamente en el barrio Bellavista por la existencia de un incremento de cultivares de romanesco, brócoli y coliflor.

### **1.7.2 Área**

En el estudio de este producto se ubica en el área de los alimentos, en los que se tiene factores importantes como su el origen del mismo, su manipulación, su procesamiento y su consumo final, que debe presentar una seguridad alimentaría para el consumidor.

### **1.7.3 Aspecto**

En el presente estudio se encuentra involucrado directamente con el aspecto sociológico por no ser muy conocido en nuestro medio y por lo tanto con su cultivo, en la cadena poscosecha, en la aceptación de este producto en el mercado y su consumo final. Lo que ha llevado a la sociedad a tener un consumo mínimo del romanesco.

### **1.8 Justificación de la investigación**

El romanesco en la actualidad es muy poco conocido en nuestro medio, pero debido a su aporte nutritivo y a las características sensoriales que presenta el producto, hay un incremento en su consumo por la sociedad, por lo que es necesario incrementar su cultivo.

La mayor parte de cultivos no poseen técnicas adecuadas para la obtención de un producto de calidad con un tiempo de vida útil prolongado, razón por la que se justifica la realización del presente estudio a fin de implementar buenas prácticas de poscosecha por parte de las personas que realizan esta actividad. Una pérdida menor de producto podría provocar un incremento de los cultivos de romanesco, lo que permitirá que ésta hortaliza sea más conocida y consumida en nuestro medio y la sociedad en general.

### **1.9 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.9.1 Objetivo general**

Estudiar la incidencia de las operaciones post cosecha en el tiempo de vida útil del romanesco cultivado en el cantón Salcedo para establecer las fases críticas que afectan la integridad del producto.

### **1.9.2 Objetivos específicos**

- Identificar las operaciones post cosecha que inciden en la vida útil del producto para establecer acciones correctivas.
- Cuantificar las pérdidas de romanesco ocasionadas en el proceso post cosecha actual, para conocer las pérdidas económicas que producen.
- Proponer un plan de capacitación post cosecha de romanesco al personal que labora en el sector de Bellavista, con el fin de reducir las pérdidas del producto



## **CAPITULO II**

- **MARCO TEÓRICO**

- **Antecedentes Investigativos**

- **Importancia de las verduras**

Francesco Bianchini en el “Atlas de las plantas alimenticias” considera que las frutas y verduras han formado parte de la dieta humana desde los albores de la historia. Sin embargo, solo en tiempos recientes se han reconocido su importancia nutricional en términos reales. Las sociedades occidentales han tendido a valorar más los alimentos procedentes de fuentes del reino animal; otras sociedades, con dietas que son fundamentales o totalmente vegetarianas por razones económicas, han dependido de las verduras para su supervivencia. La imagen pública de las verduras han mejorado considerablemente debido a los avances de la nutrición y los profesionales de la salud, especialmente en los países desarrollados recomiendan hoy aumentar el consumo de las frutas y verduras y limitar el de los alimentos de origen animal.

La FAO y la OMS tienen programas que promueven activamente el mantenimiento de huertos familiares, como un procedimiento fácil y barato para prevenir las enfermedades causadas por carencias vitamínicas en las regiones menos desarrolladas.

El estatus de las verduras frescas se ha visto favorecido también por la tendencia internacional hacia el consumo de alimentos frescos naturales, que se consideran superiores a los procesados y contienen menos aditivos químicos. Esta percepción de los consumidores ha impuesto exigencias adicionales a la industria hortícola a la que se pide que reduzca al mínimo el

consumo de productos químicos sintéticos en la producción y en la manipulación post cosecha. Con independencia de su estatus nutricional y del favor que hoy se dispensa a los productos frescos y naturales. Las verduras proporcionan variedad a la dieta, a la que aportan diversidad en el color, en la forma, en el gusto, en el aroma y en la textura propiedades en las que se diferencian claramente de los otros grupos principales de alimentos.

Es evidente que a nadie la preocupa el valor nutritivo de las verduras sin embargo, cada vez es más frecuente incluir flores entre los componentes de las ensaladas mixtas y por lo tanto, también estas contribuyen, aunque de forma limitada, a la dieta. Sin embargo la principal utilidad de los productos hortícolas es la de alimentar a la mente, despertando sensaciones placenteras y serenando el ánimo con la contemplación del color, la forma y el disfrute del aroma de las distintas especies.

#### ▪ **Necesidad de una tecnología poscosecha**

Según el autor antes mencionado considera que las hortalizas se cosechan idealmente cuando alcanzan la calidad visual o comestible óptima. Sin embargo, como son sistemas biológicos vivos, se deterioran tras la recolección. La velocidad de deterioro varía considerablemente con el producto de que se trate, dependiendo de su ritmo metabólico, pero en muchos casos de forma rápida. Su transferencia del productor al consumidor final a través de las cadenas de comercialización más simples tiene lugar en un corto período de tiempo; en este caso el deterioro poscosecha ofrece escasa importancia. Sin embargo, el alejamiento de las áreas de producción y los centros de consumo, tanto en los países de desarrollo como en los desarrollados, la proliferación de grandes urbes son sistemas de comercialización más simple y el incremento del comercio internacional, han aumentado en forma considerable el tiempo que media entre la recolección y su llegada al consumidor final. A este tiempo,

imprescindible para que el producto llegue desde el productor hasta el consumidor final, debe añadirse el del almacenamiento intencionado de ciertos productos, para alcanzarlos al mercado en el momento más oportuno, teniendo en cuenta la relación entre la oferta y la demanda de estos productos, han hecho imprescindible la aplicación de tecnologías poscosecha que permitan el mantenimiento de la calidad a lo largo de períodos de tiempo cada vez más prolongados.

Extender la vida poscosecha de las hortalizas exige conocer las causas del deterioro de la calidad que acaba inutilizándolos para la venta y exportar este conocimiento para desarrollar tecnologías que permitan minimizar el ritmo de deterioro a un costo asumible. A este campo de la actividad científica se le suele llamar hoy poscosecha. La creciente atención presentada en los últimos años a la tecnología poscosecha ha sido consecuencia de la observación de que se estaban utilizando prácticas de manipulación post recolección inadecuada, que podían producir grandes pérdidas, estas tecnologías requerían además mucha mano de obra, materiales y elevados costos de capital. Hoy, se sugiere que debe hacerse énfasis en la conservación poscosecha más que en el aumento de la producción, ya que parece que permite obtener mayor rentabilidad en los recursos (mano de obra, energía y capital disponible).

Son muchas las causas reales de las pérdidas de poscosecha, pero se pueden clasificar en dos tipos principales:

- Pérdidas físicas derivadas del daño estructural o el deterioro microbiano, que terminan degradando los tejidos hasta un grado que no permitan una presentación aceptable, el consumo en fresco o en procesado, o de la evaporación del agua intercelular, que lleva aparejada la pérdida de peso. Las pérdidas económicas resultantes se deben primordialmente a la reducción del peso del producto que, sin embargo, puede seguir

siendo aceptado en el mercado. En ocasiones, en cambio disminuyen el rendimiento obtenido de toda una partida, que se rechaza por el deterioro de una pequeña proporción del conjunto de unidades que la componen.

- Pérdida de calidad debida a cambios fisiológicos y modificaciones de la composición que alteran el aspecto, el sabor o la textura y reducen el atractivo de los productos afectados. Estos cambios son consecuencia, unas veces, del metabolismo normal y otras, de sucesos anormales inducidos por el ambiente poscosecha. Las pérdidas económicas causada derivan de que solo se pueden vender a un precio reducido. En numerosos mercados, no existe demanda para productos de segunda clase, ni siquiera a precios reducidos (en cuyo caso la perdida económica es total) aun que pudiera tener venta en otros mercados.

#### ▪ **Cuantía de las pérdidas poscosecha**

Ron Wills y Barry Mc Glasson (1998) en su libro “Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas y hortalizas” considera que es bien sabido que las pérdidas de productos hortícolas durante el almacenamiento poscosecha y la comercialización son una gran magnitud considerable, pero son pocos los estudios que las han cuantificado con precisión. La dificultad en la cuantificación de las pérdidas poscosecha radica, en parte, en la que supone la identificación de las etapas de la cadena poscosecha en la que se produce la pérdida. No es infrecuente que, en una de ellas, se ejerzan un estrés físico o metabólico sobre el producto que, sin embargo, no evidencia sus efectos deletéreos hasta un eslabón más tardío de la cadena. Por ejemplo, la exposición a una temperatura excesiva en el campo, tras la recolección, puede acelerar de un modo general la senescencia, pero los síntomas visibles, como la pérdida de color verde, pueden no detectarse hasta varios días o semanas después. De igual modo la causa visible de la pérdida puede no ser la real; por

ejemplo la lesión del frío inducen al almacenamiento prolongado a temperaturas subóptimas, pero el síntoma visual suele ser el desarrollo de mohos en los tejidos dañados y la propia lesión del frío.

Cualquier intento de mejorar la manipulación poscosecha de los productos hortícolas debe ir precedido de una estimación cuantitativa de las pérdidas poscosecha, que revelará la estricta necesidad (por imperativos sociales) de actuar y permitirán valorar las estrategias en términos la relación costo / beneficio.

### ▪ **Tecnología Poscosecha**

Según el autor antes mencionado considera que el fin último de la tecnología poscosecha es el desarrollo de métodos que disminuyan, cuanto sea posible, el deterioro de los productos durante el período que media entre la recolección y su uso por el consumidor. Requiere un conocimiento profundo de la estructura, la composición, la bioquímica y la fisiología de los productos hortícolas, ya que las tecnologías poscosecha tratan básicamente de frenar el ritmo metabólico de los productos, sin inducir procesos anómalos. Aunque existen aspectos estructurales y metabólicos comunes, los diferentes tipos de productos ofrecen distintas respuestas a situaciones poscosecha concretas. Se necesita desarrollar tecnologías apropiadas para hacer frente a estas diferencias en el comportamiento. Los distintos cultivares de un mismo producto y los productos de un mismo cultivar con diferentes grados de madurez, o producidos en distintas zonas, o en distintas épocas del año, pueden ofrecer también respuestas distintas.

La temperatura es el factor ambiental más importante, ya que la velocidad de deterioro poscosecha, sea cualquiera su causa, se ve afectada por la temperatura. La respuesta del producto a la temperatura no es, sin embargo,

uniforme en todo el intervalo normal de temperaturas a que se someten los productos hortícolas frescos. Los efectos nocivos de las temperaturas extremas no dependen sólo de los valores de temperatura, sino también del tiempo de permanencia a esa temperatura el producto puede soportar temperaturas anómalamente altas o bajas durante cortos periodos de tiempo. El efecto negativo de toda reducción de la temperatura ejerce sobre el crecimiento microbiano es siempre una consideración importante en los sistemas poscosecha.

Otras condiciones ambientales importantes son la concentración de ciertos gases y la de vapor de agua en la atmósfera que rodea al producto. Si la humedad relativa se mantiene, se minimizan las pérdidas de agua (un importante factor de la calidad del producto, puesto que los productos marchitos o arrugados ven reducido el valor de mercado). Las atmósferas modificadas o controladas, con concentraciones elevadas de dióxido de carbono y reducidas de oxígeno.

La preocupación del uso de estos productos manifiesta hoy el consumidor ha impulsado la utilización de compuestos naturales y de tratamiento físico para prolongar la vida útil de los productos hortícolas.

Las recientes innovaciones que más impacto están teniendo sobre la tecnología poscosecha son dos. En primer lugar, las técnicas de biología molecular aplicadas a la creación, mediante manipulaciones genéticas, de los cultivares para superar problemas poscosecha específicos, y en segundo lugar, el rápido crecimiento que se ha tenido el procesamiento mínimo de frutas y hortalizas, que generan productos solo troceados o escasamente procesados, para facilitar el uso del producto por el consumidor, pero que incrementa siempre su ritmo metabólico y los hace más susceptibles al ataque microbiano y a las condiciones ambientales.

- **Características del Romanesco**

Artemio Valadez López en su libro “Producción de Hortalizas” considera que el romanesco es un cultivo perteneciente a la familia de las brásicas, como la coliflor, el brócoli, la col repollo..., cuyo nombre científico es *Brassica Olerácea L. var. botrytis L.* Esta variedad de coliflor procede de Asia Menor y fue traída por los árabes a España. Sus atractivas formas y color no son fruto de la ingeniería genética. Al contrario que sus hermanas en especie el romanesco es el más reciente de introducción y el menos conocido, aunque lo es más para el consumidor final que para el mercado.

Este producto se comercializaba en pequeñas cantidades y tan solo se exportaba hacia Holanda, desde donde se distribuía para el resto de Europa. Los inicios de comercialización a gran escala datan de 1986 en las subastas holandesas, donde se le conocía como “Coliflor de Torres Verdes” y la comercialización era para mercados de producto en fresco. El comienzo real de la demanda de este producto vino por parte de los congeladores, los cuales destinaban esta producción para la exportación a los países del norte de Europa donde es muy apreciado.

El romanesco también tiene otros destinos, aparte del congelado. El uso industrial que se le da es el de troceado en brotes, para hacer encurtidos con vinagre y especias o para liofilización o deshidratación por frío para sopas instantáneas o platos precocinados.

Su órgano de aprovechamiento es una preinflorescencia en corimbo, formada como consecuencia de la hipertrofia de la yema terminal de la planta. Las particularidades más específicas del romanesco consisten en formar una preinflorescencia no excesivamente grande, de color verde-amarillento y que

presenta una forma piramidal más o menos puntiaguda, proporcionando al fruto una morfología apuntada-helicoidal muy singular.

**Tabla 1.** Valores nutricionales del romanesco por 100 g de producto

Proteína	2,48 g	Lípidos	0,34 g
Glúcidos	4,55 g	Hidratos de carbono	5,4 g
Calcio	22 mg	Fósforo	72 mg
Hierro	1,1 mg	Vitamina A	90 UI
Vitamina B1	110 mg	Vitamina B 2	100 mg
Vitamina C	69 mg	Valor energético	32 calorías
Celulosa	0,7 g	Fibra	2 g

#### ▪ Mercado en fresco

Según el autor antes mencionado considera como producto para mercado en fresco el interés se debe fundamentalmente por su consumo innovador, de especialistas y consumidores con alto y medio nivel de renta, no siendo todavía demasiado asequible al gran público, quizás más por el desconocimiento que por su valor económico.

El sabor es excepcional, sabor suave como la mantequilla, mucho menos pesada y flatulenta que su hermana la coliflor debido a que gustan mucho del sabor y lo verde en la cocina, una realidad de la cultura por lo verde.

#### ▪ Expectativas de consumo

Según el autor antes mencionado considera que es un producto que posiblemente depende todavía de la capacidad adquisitiva de los

consumidores, aunque muy poco a poco se están dando a conocer sus ventajas, no sólo culinarias sino de salubridad alimentaria y de prevención de enfermedades cardiovasculares, en dietas bajas en colesterol y de otras enfermedades de tipo cáncer que tanto preocupan hoy en día.



- **Fundamentación**

- **Fundamentación legal**

Según el código internacional recomendado de prácticas para el envasado y transporte de frutas y hortalizas frescas cac/rcp 44 – 1995. Recomiendan formas de envasado y transporte de frutas y hortalizas frescas adecuadas para mantener la calidad del producto durante su transporte y comercialización.

### **1. Diseño, estado y método de carga del equipo de transporte**

#### ***Modo de transporte y tipo de equipo***

*Deben tenerse en cuenta los siguientes factores:*

- Destino
- Valor de los productos
- Grado en que son perecederos los productos
- Cantidad de productos que han de transportarse
- Temperatura y humedad relativa de almacenamiento recomendadas
- Condiciones de temperatura exterior en los puntos de origen y de destino
- Duración del transporte por vía aérea, terrestre o marítima hasta llegar al destino
- Calidad del servicio de transporte.

En todos los equipos de transporte se deberá comprobar:

- *La limpieza:* el compartimiento de carga deberá limpiarse periódicamente
- *Los daños:* las paredes, suelos, puertas y techos deberán estar en buen estado
- *La regulación de la temperatura:* los dispositivos de refrigeración deberán haber sido calibrados recientemente y facilitar una circulación continua del aire que asegure una temperatura uniforme para los productos.
- Olores provenientes de envíos anteriores o cargas incompatibles
- Residuos tóxicos de sustancias químicas
- Insectos que aniden
- Restos de productos agrícolas en pudrición
- Desperdicios que obstruyan los orificios de drenaje y de circulación del aire situados en el suelo.

Para impedir que las vibraciones y golpes causen daños durante el transporte y la manipulación, las cargas deberán asegurarse con uno o más de los materiales que se indican a continuación:

- Trabas de aluminio o madera para inmovilizar la carga
- Relleno de tablero de fibra o cartón ondulado alveolado
- Listones de madera para inmovilizar y clavar la carga
- Sacos inflables de papel de estraza
- Redes y correas para sujetar la carga
- Compuertas de carga de madera de 25 x 100 mm (1 x 4 pulgadas).

## **2. Envasado adecuado para mantener la calidad de los productos durante su transporte y comercialización**

Los envases deben resistir:

- La manipulación brusca durante la carga y descarga
- La compresión causada por el peso de otros contenedores colocados encima
- Los golpes y vibraciones durante el transporte
- Una humedad elevada durante la prerrefrigeración, el transporte y el almacenamiento.

Los materiales de envasado se seleccionan teniendo en cuenta las necesidades de los productos, el método de envasado, el método de prerrefrigeración, la resistencia, el costo, la disponibilidad, las condiciones del comprador y los fletes. Los importadores, compradores y fabricantes de envases proporcionan recomendaciones valiosas. Entre los materiales utilizados se incluyen los siguientes:

- Recipientes, cajas (encoladas, engrapadas, entrelazadas), cajones, bandejas, bateas, tabiques o
- 2 Mamparas, y separadores de cartón ondulado o tablero de fibra;
  - 3 Recipientes, jaulas (cosidas con alambre, clavadas), cestas, bandejas, cajones y tarimas de madera;
  - 4 Sacos, fundas, envolturas, forros, almohadillas, virutas y etiquetas de papel;
  - 5 Recipientes, cajas, bandejas, sacos (de malla, compactos), contenedores, fundas, envolturas de película, forros, tabiques y separadores de plástico.

### **3. Practicas de prerrefrigeración**

Cuando sea posible, conviene eliminar, mediante un proceso de prerrefrigeración, el calor de campo hasta obtener la temperatura de almacenamiento y la humedad relativa recomendadas para mantener la calidad de las frutas y hortalizas. La calidad de la mayoría de los productos se deteriora rápidamente si no se elimina el calor de campo antes de cargarlos en el equipo de transporte.

- **Fundamentación filosófica**

Para que un alimento pueda ser considerado como tal debe cumplir con una serie de requisitos de seguridad, características sensoriales, nutricionales y bioquímicas que le permitan, por la propia elección del consumidor y en algunos casos por prescripción médica, aportar los elementos básicos para la satisfacción personal del consumidor y la nutrición y desarrollo de sus procesos biológicos. El alimento puede ser procesado para darle una presentación especial, diferente a la natural, o para prolongar su vida útil y garantizar al consumidor la seguridad al consumirlo y evitar las pérdidas por deterioro del producto, con las consecuencias para la salud, la nutrición y la economía. Para que un alimento sea apto para su consumo se requiere que conocer la naturaleza del mismo, su estabilidad y los procesos productivos, de estabilización y de transformación del alimento, las formas de manejo y de evaluación de la calidad, las maneras de diseñarlos, producirlos y comercializarlos y hacerlos llegar al consumidor así como los inconvenientes que pueden presentarse por el consumo de alimentos deteriorados, su consumo excesivo o limitado, los inconvenientes y las interacciones que pueden presentarse entre ellos y sus componentes y su reflejo sobre la salud humana.

- **Fundamentación sociológica**

La producción a pequeña escala de productos agropecuarios, específicamente la producción en huertos familiares de romanesco, ha implicado mucho en el trabajo que no aborda las tecnologías y el equipamiento necesario para dichas producciones, mostrando sus tendencias actuales en este campo.

La producción agrícola a pequeña escala está caracterizada por utilizar pequeñas áreas de tierra, en este caso la parcela y grandes

plantaciones. La producción obtenida en estas parcelas o huertos satisfacen determinadas demandas, tales como:

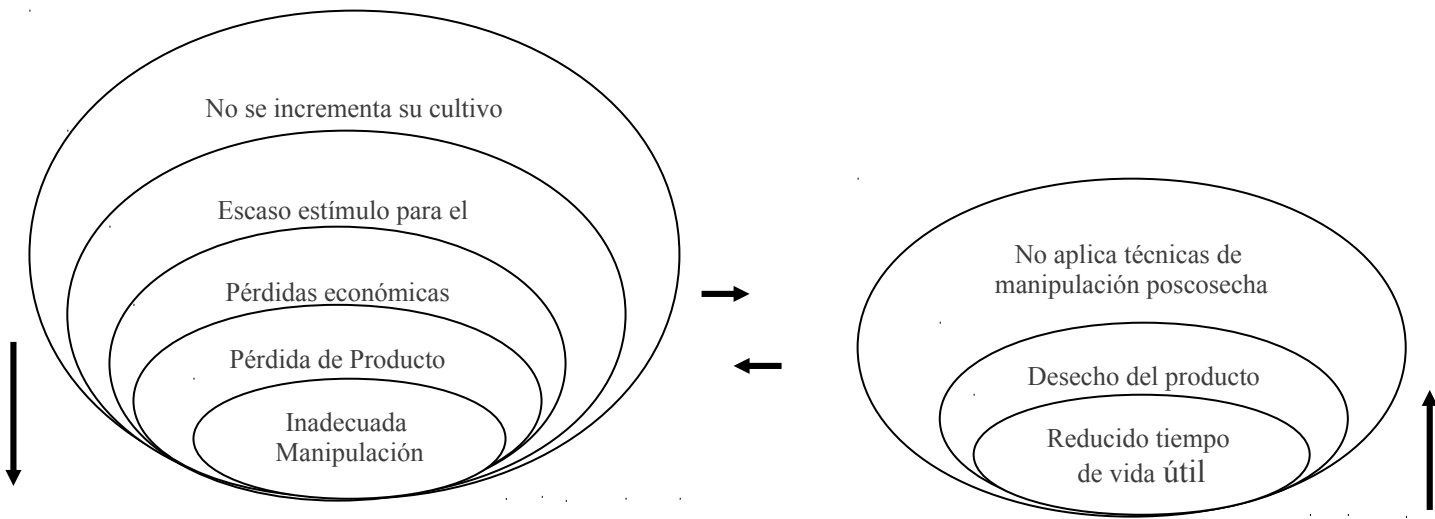
- Autoconsumo familiar
- Producciones ecológicas
- Producciones específicas o muy puntuales
- Factor social (empleo del tiempo libre en actividades productivas que reducen el stress diario de la vida moderna en las sociedades altamente desarrolladas).
- Aspecto económico (posibilidad de consumir frutas, viandas, hortalizas y granos frescos y ecológicos), de forma inmediata en época de verano o conservada para su consumo en el invierno. Todo lo anterior, con bajos gastos para la economía familiar.

○ **Red de categorías fundamentales**

**SUPER ORDINACIÓN**

Desperdicio de su valor nutricional

Deficiente conocimiento de tecnología  
poscosecha del agricultor



**Gráfico 2**

**Elaborado por:** Miriam Zagal

## SUB ORDINACIÓN

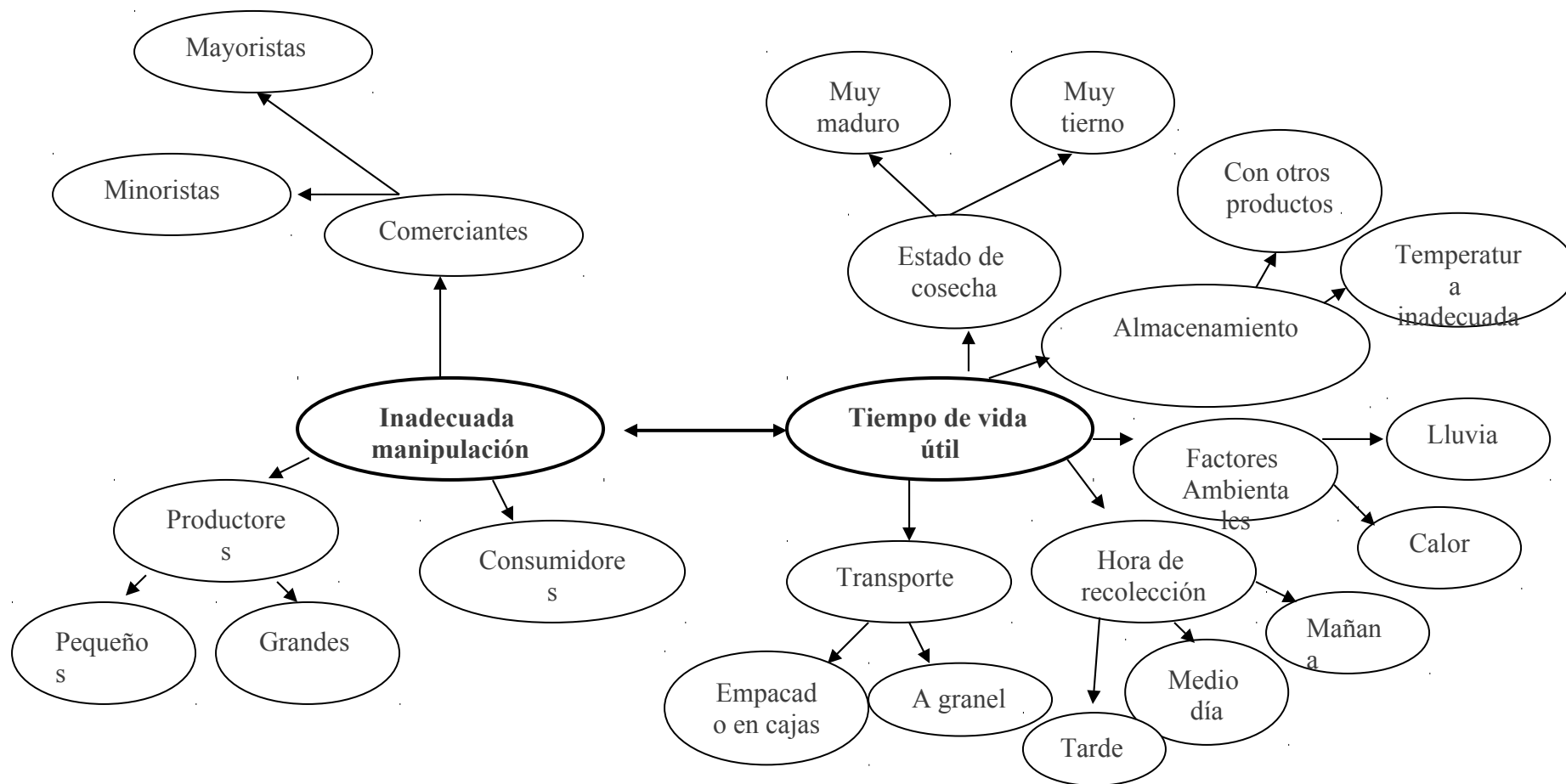


Gráfico 3.

Elaborado por: Miriam Zagal

## **2.4 Hipótesis**

### **2.4.1 HO:**

La inadecuada manipulación de las operaciones poscosecha realizada por los productores y jornaleros origina un reducido tiempo de vida útil del romanesco en el cantón Salcedo.

### **2.4.2 Hi:**

La inadecuada manipulación de las operaciones poscosecha realizada por los productores y jornaleros no origina un reducido tiempo de vida útil del romanesco en el cantón Salcedo.





## **CAPITULO III**

### **2 METODOLOGÍA**

#### **2.7 Enfoque cuantitativo de la investigación**

##### **2.7.3 Investigación del problema**

En el presente estudio se determinará la cantidad de pérdida de romanesco debido a la incidencia de las operaciones poscosecha en su vida útil, teniendo así como indicadores principales su textura, color y olor principalmente, dichos factores forman parte de las características organolépticas del producto, los mismos que son identificados a simple vista por el consumidor, cada uno de estos factores organolépticos pueden ser agredidos durante las operaciones poscosecha dando lugar a una pérdida de las características sensoriales.

##### **3.1.2 Modalidades y tipos de investigación**

- **Investigación de campo**

El tipo de investigación que se aplicará es de campo en la que se tiene un estudio sistemático de los hechos en el lugar que se producen las operaciones de poscosecha tomando un contacto directo con las personas que cultivan este producto.

La investigación de campo se efectuará mediante la aplicación de encuestas a una muestra de personas en el barrio Bellavista, con lo que nos permitirá tener datos que establecer conclusiones al presente estudio.

- **Métodos y técnicas de investigación**

- **Explorativa**

Es una investigación preliminar, provisional, que se realiza para recoger mayores informaciones con respecto a un problema que ha investigado y sirve principalmente para aclarar conceptos, conoce las dimensiones centrales del problema en la inadecuada manipulación y el tiempo de vida útil del romanesco .

- **Descriptiva**

Es una investigación inicial y preparatoria que se realiza para recoger datos y precisar la naturaleza; y nos servirá para describir diversas pautas de comportamientos sociales de una comunidad, mediante la aplicación de encuestas con el fin de recopilar datos que nos permitan conocer las técnicas que aplican las personas que tienen este cultivo en el barrio Bellavista.

- **Población y muestra**

En el lugar de estudio existe una población de 65 personas, por lo que es importante la determinación del tamaño de la muestra, para lo cual se aplicará la fórmula probabilística estratificada para poblaciones finitas que es la siguiente:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2 (N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Donde:

Z = Nivel de confianza (1.96)

P = Probabilidad positiva (50%)

Q = Probabilidad Negativa (50%)

e = Error de estimación (5%)

N = Población (65)

$$n = (1,96)^2 * 0,5 * 0,5 * 65 / (0,05)^2 * (120 - 1) + (1,96)^2 * 0,5 * 0,5$$

$$n = 56$$

Esto implica que se deberá encuestar a 56 personas que se encuentran relacionadas directamente con el cultivo y poscosecha de romanesco en el barrio Bellavista, en dicho sector la población está constituida por productores mayoristas y minoristas por lo que es necesaria la aplicación de un muestreo aleatorio.

## Operacionalización de variables

**Tabla 2.** Operacionalización de la variable independiente: Inadecuada manipulación

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TEC.INTRUM DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p>La inadecuada manipulación se conceptúa como:</p> <p>2 Desconocimiento de la importancia en la vida útil del producto.</p> <p>3 Pérdida del producto</p> <p>4 Una causa para que se produzca pérdidas económicas</p> <p>5 Inadecuada técnica poscosecha</p>	<p>Productores</p> <p>Jornaleros</p>	<p>Cuando el producto no es tratado adecuadamente.</p> <p>Cuando no se controla a tiempo ese error.</p> <p>Cuando se evidencia que hay pérdida de producto</p> <p>Cuando no conocen de las técnicas adecuadas poscosecha</p>	<p>¿Desde cuando?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿De que forma?</p> <p>¿Desde cuando?</p>	<p>Encuesta a los productores.</p> <p>Encuesta a los productores.</p> <p>Encuesta a los productores.</p> <p>Encuesta a los jornaleros.</p>

**Elaborado por:** Miriam Zagal

**Tabla 3.** Operacionalización de la variable dependiente: reducido tiempo de vida útil.

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TEC.INTRUM DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN
<p>El reducido tiempo de vida útil se conceptúa como:</p> <p>6 Período corto para el consumo de un alimento.</p> <p>7 Producto muy perecible</p> <p>8 Producto de fácil contaminación</p> <p>9 Aplicación inadecuada de operaciones poscosecha</p>	<p>Características del producto</p> <p>Seguridad alimentaria</p>	<p>Cuando el producto se encuentra en malas condiciones.</p> <p>Cuando ya no presenta sus características iniciales.</p> <p>Cuando se encuentra en condiciones aptas para su contaminación.</p> <p>Cuando no tiene un trato adecuado desde su cosecha.</p>	<p>¿Desde cuando?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Cuáles?</p> <p>¿Por qué?</p>	<p>Encuesta al productor</p> <p>Encuesta al productor</p> <p>Encuesta a los jornaleros</p> <p>Encuesta al productor</p>

**Elaborado por:** Miriam Zagal

## **6 Procesamiento y análisis de la información**

### **6.6 Recolección de información**

Para la recolección de la información se aplica un plan que completa estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de investigación planteados en el estudio de la post cosecha de romanesco, de acuerdo con el enfoque escogido, considerando los siguientes elementos:

- Definición de los sujetos: son 56 personas que van a ser encuestados de una población de 65.
- Selección de las técnicas a emplear en el proceso de recolección de información, que en este caso es la aplicación de una encuesta a los productores mayoristas y minoristas de romanesco.
- Selección de recursos de apoyo que en este estudio se necesita de los productores y jornaleros que es el recurso humano.
- Explicitación de procedimientos para la recolección de información, la toma de la información para la presente investigación se realizará en el barrio Bellavista.

### **4.2 Procesamiento y análisis de la información**

Para el procesamiento de la información se realizará los siguientes pasos, con el fin de poder interpretar de mejor manera los resultados finales.

- 2 Revisión crítica de la información recogida; es decir la selección no pertinente a lo esperado de la encuesta.

- 3 Repetición de la recolección; en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación, ya que puede existir discrepancia en las preguntas planteadas.
- 4 Manejo de la información; estudio estadístico de datos para presentación de resultados.
- 5 Representaciones gráficas. Análisis e interpretación de resultados finales.
- 6 Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.



## CAPITULO IV

### 16 Marco administrativo

#### 16.1 Cronograma de actividades

**Tabla 4. Cronograma de actividades de la investigación**

MESES Y SEMANAS									
ACTIVIDADES	Mavo	Junio	Julio	Agosto	Sep	Oct	Nov	Dic	
Elaboración del proyecto									
Elaboración del marco teórico									
Recolección de información									
Procesamiento de datos									
Análisis de los resultados y conclusiones									
Formulario de las propuestas									
Redacción del informe final									
Trascripción del informe									
Presentación del informe									

## 2.8 Recursos

**Tabla 5. Matriz de recursos de materiales**

<b>RUBRO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>UNIDAD DE MEDIDA</b>	<b>P. UNITARIO</b>	<b>TOTAL \$</b>
Copias	50	hojas	0,02	1
Impresiones	250	hojas	0,05	12,5
Transporte	10	horas	4	40
Internet	7	horas	1,25	8,75
			<b>SUBTOTAL \$</b>	<b>62,25</b>
			<b>10% DE INPREVISTOS \$</b>	<b>6,225</b>
			<b>TOTAL \$</b>	<b>68,48</b>

**Tabla 6. Matriz de recursos humanos**

<b>CONCEPTO</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNITARIO \$</b>	<b>P. TOTAL \$</b>
Tutor	1	700	100
Investigador	1	300	300
Encuestadores	1	200	200
		<b>SUBTOTAL</b>	<b>600</b>
		<b>10 % DE INPREVISTOS \$</b>	<b>60</b>
		<b>TOTAL \$</b>	<b>660</b>

**Presupuesto Operativo = Recursos materiales + Recurso humano**

**Presupuesto Operativo = 68,48 + 660**

**Presupuesto Operativo = 728.48**



## CAPITULO V

### 17 Análisis e interpretación de los resultados

#### 17.1 Análisis de los resultados

La encuesta realizada a las 56 personas del barrio Bellavista respondieron lo siguiente.

**Tabla 7.** Tabulación de datos obtenidos en la encuesta.

<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
Conoce usted la pérdida económica que se produce en la cadena poscosecha?	8	48
De las operaciones poscosecha cree usted que el almacenamiento es el que más afecta al producto?	47	9
De las operaciones poscosecha cree usted que la recolección es el que más afecta al producto?	39	17
Cosecha usted su producto en la mañana?	22	34
Estaría de acuerdo en recibir una capacitación poscosecha?	44	12

<b>Pregunta</b>	<b>10 semanas</b>	<b>11 semanas</b>	<b>12 semanas</b>
A qué tiempo de sembrado el romanesco es cosechado?	6	4	46

<b>Pregunta</b>	<b>Nada</b>	<b>Poco</b>	<b>Mucho</b>	<b>No saben</b>
Qué cantidad de pérdida se produce en la cadena post cosecha?	3	25	7	21

## 17.2 Interpretación de los datos

De acuerdo con las respuestas obtenidas se determinó los porcentajes de cada una de las preguntas teniendo lo siguiente:

**Gráfico 4.** Pérdidas económicas producidas en la cadena poscosecha.



El 86 % de las personas del barrio Bellavista no tienen conocimiento de las pérdidas económicas en la cadena poscosecha, mientras que un 14 % entienden de su importancia.

**Gráfico 5.** Almacenamiento del producto



El almacenamiento es el factor que más incide en el deterioro del producto, teniendo un 73% de personas que no lo almacenan correctamente, mientras tanto un 27 % almacenan correctamente lo impide su deterioro.

**Gráfico 6.** Recolección del producto

De acuerdo a los datos obtenidos nos indica que un 70 % del producto no posee una recolección adecuada, mientras tanto que un 30% lo realiza correctamente.

**Gráfico 7.** Hora de cosecha del producto

El 61 % de las personas cosechan el producto en la mañana, mientras que el 39 % lo realiza durante todo el día, lo que nos indica que el producto puede perder características originales ya que contiene el calor de campo ocasionando la deshidratación del producto que no es favorable.

**Gráfico 8.** Capacitación poscosecha

Un 79% de la población estudiada está recuerdo en recibir una capacitación poscosecha, mientras tanto que el 21 % no lo esta de acuerdo, debido a que muchas personas ignoran la importancia de la poscosecha en este tipo de productos.

**Gráfico 9.** Tiempo de cosecha del romanesco.

La cosecha del producto lo realiza a las 12 semanas en la mayor parte de las personas que cultivan romanesco con un 82%, teniendo también una variación en el tiempo de su cosecha en un 18 % esto por las características que presenta el producto, pero que no se lo realiza técnicamente.

**Gráfico 10.** Cantidad de pérdida poscosecha.



Se puede identificar que las personas no conocen exactamente las pérdidas económicas, pero se puede analizar que existe un 12 % que es la cantidad que pierde de producto en la cadena post cosecha.



### 17.3 Verificación de la hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis aplica Ji cuadrado presentado en el libro de Downie N. M y Helth R.W “Métodos Estadísticos Aplicados”, en el que presenta la comprobación de la hipótesis matemática para muestras grandes por medio de la siguiente fórmula:

$$X^2 = N(ad - be)^2 / klmn$$

**Tabla 8. Matriz de Ji cuadrado**

Pregunta	SI	NO	Total
3	a	b	k
4	c	d	l
<b>Total</b>	m	n	<b>N</b>

**Tabla 9. Matriz de Ji cuadrado aplicado a las encuestas**

Preguntas	SI	NO	TOTAL
Cree usted que el almacenamiento afecta la integridad del producto?	41	15	<b>56</b>
Cree usted que la recolección afecte la integridad del producto?	39	17	<b>56</b>
<b>TOTAL</b>	<b>80</b>	<b>32</b>	<b>112</b>

Aplicando la fórmula

$$X^2 = \frac{112 * ((41*17) - (15*39))^2}{56 * 56 * 32 * 80}$$

$$X^2 = 0,17$$

**X<sup>2</sup> Teórico**

**Grados de Libertad**

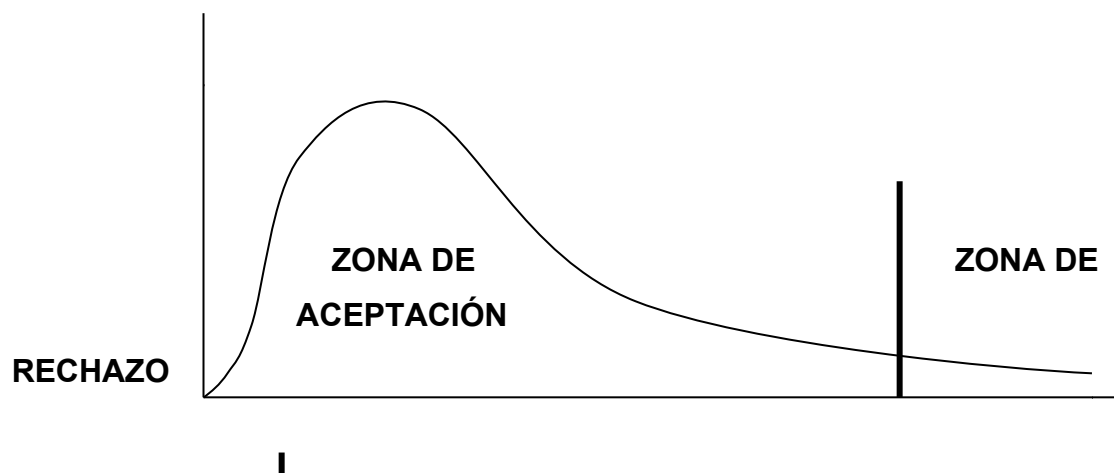
$$GL = (2 - 1) (2 - 1)$$

$$GL = 1$$

$$X^2 = (\alpha = 0,05; 1 GL)$$

$$X^2 = 3,84$$

**Gráfico de X<sup>2</sup>**



**$X^2$  calculado = 0,17**

**$X^2$  teórico = 3,84**

Como se puede observar que el  $J_i$  calculado 0,17 es menor que el  $J_i$  teórico 3,84 entonces se acepta la  $H_0$ .

#### **17.4 Regla de decisión**

Se acepta la hipótesis nula al 5 % de significancia y se rechaza la hipótesis alternativa, debido a que  $J_i$  calculado es menor que  $J_i$  teórico y cae dentro de la zona de aceptación en la curva anterior. Lo que nos asegura que se comprueba la hipótesis planteada al inicio de este estudio que es la inadecuada manipulación de las operaciones poscosecha realizada por los productores origina un reducido tiempo de vida útil del romanesco en el cantón Salcedo.

## CAPITULO VI

### 18 Conclusiones y recomendaciones

#### 18.1 Conclusiones

- 2 En el estudio efectuado se ha identificado que los productores y jornaleros que cultivan romanesco en el barrio Bellavista no aplican técnicas de poscosecha adecuada en su mayor parte, lo que incide en el corto tiempo de vida útil que tiene el producto.
  
- 7 Se ha identificado que las operaciones poscosecha que inciden más en el tiempo de vida útil del producto son: *la hora de recolección* que afecta de forma directa, ya que el producto contiene mucho calor de campo debido a que es recogido durante todo el día. *El almacenamiento* es una de las operaciones más críticas en la cadena poscosecha debido a que en esta operación el producto tiende a contaminarse y a degradarse de una forma rápida por tener la presencia de una humedad y temperatura no, lo cual favorece al desarrollo de microorganismos.
  
- 8 Durante el proceso poscosecha se ha podido determinar un porcentaje aproximado de pérdida que es de un 12 % equivalente a \$3 por cada 100 unidades de romanesco cosechado. Valor que es importante para el agricultor, debido a que este puede representar las ganancias en el cultivo de este producto.
  
- 9 Los productores y jornaleros desconocen de la importancia de la implementación de técnicas poscosecha de romanesco, de acuerdo a lo observado y evaluado mediante las encuestas realizadas.

## 18.2 Recomendaciones

- 3 Es recomendable que se tenga un horario de recolección en la mañana y en las últimas horas de la tarde, con el fin de evitar marchitamiento del producto y conservar su integridad
- 4 La forma de recolección debe prestar una seguridad sin que exista roturas del producto, por lo que se recomienda la utilización de gavetas floreteadas
- 5 El transporte debe ser adecuado evitar daños en el producto.
- 6 Se recomienda almacenar en un lugar fresco de preferencia temperatura de refrigeración y que no se encuentre en contacto con otros alimentos, debido a que puede ocasionar contaminaciones con alimentos que se encuentren en proceso de deterioro.
- 7 Es de mucha importancia tener un conocimiento técnico sobre el manejo post cosecha de romanesco, razón por lo cual los agricultores y jornaleros deben recibir una capacitación para un mejor manejo del romanesco y tener menores pérdidas del producto.

## BIBLIOGRAFÍA

- 8 Ron Wills, Barry Mc Glasson. Introducción a la fisiología y la manipulación poscosecha de frutas y hortalizas, 1998. Segunda Edición. Editorial Acribia S:A. pag 1-18
- 9 A. Valdez López. Producción de hortalizas, 1194. Cuarta Reimpresión. Editorial Limusa. Pag 45 – 57
- 10 C. Huerres Pérez. Tratado de la horticultura , 1991. Primera reimpresión. Editorial Pueblo y Educación. Pág 69 -70.
- 11 Thompson y Morgan. Guía de Horticultura Grop Ltd, 2005.
- 12 J. Garnica, J. Ignacio Macua. Introducción a la poscosecha de romanescos en Navarra Agraria, 2004. Primera Edición. Editorial Acribia. Pag 41 – 45.
- 13 José V. Altamirano en su libro "Metodología de la Investigación". Año 1994. Segunda Edición . Editorial Zaragoza España. Pág 96 -170
- 14 Francisca H. de Canales en su libro "Metodología de la Investigación". 1996. Primera Edición. Editorial Acribia. Pág 189.
- 15 Nazardesig,2004.[http://72.14.205.olgamiranda.com/receta035.php+Romanesco&hl=es&ct=clnk&cd=6&gl=ec&lr=lang\\_es](http://72.14.205.olgamiranda.com/receta035.php+Romanesco&hl=es&ct=clnk&cd=6&gl=ec&lr=lang_es).
- 16 [Consumer.es/web/es/alimentacion/en\\_la\\_cocina/alimentos\\_de\\_temporada/2006/11/21/157460.php+Romanesco&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=ec&lr=lang\\_es](http://Consumer.es/web/es/alimentacion/en_la_cocina/alimentos_de_temporada/2006/11/21/157460.php+Romanesco&hl=es&ct=clnk&cd=1&gl=ec&lr=lang_es)

- 17 Ivestigacion[http://209.85.207.104/search?  
q=cache:trabajos14/la-investigacion/la.shtml+lang\\_es](http://209.85.207.104/search?q=cache:trabajos14/la-investigacion/la.shtml+lang_es)
- 18 [http://es.wikipedia](http://es.wikipedia.org) foundation kipedia hortalizas
- 19 Manual de hortalizas[shl=es&ct=clnk&cd=4&gl=ec&lr=lang\\_es](http://es.wikipedia.org/wiki/Manual_de_hortalizas)
- 20 *Copyright © Derechos Reservados* Programa de producción de Hortalizas

## **PLAN DE CAPACITACIÓN POSCOSECHA**

En lugar estudiado se deberá tratar los siguientes temas que forman parte de una capacitación poscosecha.

- 10 La utilización de instrumentos adecuados para el corte del producto, con el fin de evitar daños en el mismo.
- 11 La forma de recolección del producto
- 12 La hora de recolección que este tipo de producto debe tener
- 13 Material de recolección apto que preste seguridad al producto
- 14 Transporte del huerto al sitio de venta o almacenamiento
- 15 Condiciones que debe presentar el lugar de almacenamiento del producto.
- 16 Como lograr disminuir las pérdidas del producto