



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN  
ALIMENTOS**



---

**EL EMPLEO DE ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA  
CONSERVACIÓN DE ARVEJA (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var.  
*sativum*)**

---

**Perfil de proyecto de Investigación previo a la obtención de Título de Ingeniera en  
Alimentos.**

**Por: Livia Guadalupe Rojano Guachi**

**Tutor: César A. German T.**

**Ambato – Ecuador  
2006**

---

## CERTIFICADO DE RESPALDO

En mi calidad de profesor de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

CERTIFICO:

Que he colaborado en la redacción del perfil de proyecto de Investigación titulado: “**EL EMPLEO DE ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA CONSERVACIÓN DE ARVEJA (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *sativum*)**”, de la Señorita Livia Guadalupe Rojano Guachi.

Atentamente,

.....  
César A. German T.  
PROFESOR FCIAL

## ÍNDICE GENERAL

### **CAPÍTULO I EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

|   |    |
|---|----|
| Tema de Investigación -----             | 1  |
| Planteamiento del Problema -----        | 1  |
| Contextualización -----                 | 1  |
| Análisis Macro -----                    | 2  |
| Análisis Meso -----                     | 3  |
| Análisis Micro -----                    | 4  |
| Análisis Crítico -----                  | 5  |
| Árbol de Problemas -----                | 6  |
| Prognosis -----                         | 7  |
| Formulación del Problema -----          | 7  |
| Interrogantes de la Investigación ----- | 8  |
| Delimitación del Problema -----         | 8  |
| Justificación -----                     | 9  |
| Objetivos General -----                 | 12 |
| Objetivos Específicos -----             | 12 |

### **CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO**

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Antecedentes Investigativos ----- | 13 |
| Fundamentación Filosófica -----   | 13 |

|   |    |
|---|----|
| Fundamentación Legal -----                      | 16 |
| Categorías Fundamentales -----                  | 20 |
| Hipótesis -----                                 | 24 |
| Señalamiento de variables de la hipótesis ----- | 24 |

### **CAPITULO III METODOLOGÍA**

|  |    |
|--|----|
| Enfoque -----                                    | 25 |
| Modalidad básica de Investigación -----          | 25 |
| Nivel o tipo de Investigación -----              | 25 |
| Población y Muestra -----                        | 26 |
| Operacionalización de Variables -----            | 28 |
| Recolección de la Información -----              | 30 |
| Procesamiento y Análisis de la Información ----- | 33 |

### **CAPITULO IV MARCO ADMINISTRATIVO**

|                                    |    |
|------------------------------------|----|
| Recursos Institucionales -----     | 34 |
| Recursos Humanos -----             | 34 |
| Recursos Materiales -----          | 34 |
| Presupuesto y Financiamiento ----- | 35 |
| Cronograma de Actividades -----    | 36 |
| Bibliografía -----                 | 37 |
| Anexos -----                       | 39 |

## **LISTADO DE CUADROS**

Cuadro No. 1.- Producción mundial de arveja (miles de ton).

Cuadro No. 2. -Variable Independiente: El empleo de Atmósferas Modificadas.

Cuadro No. 3.- Variable Dependiente: Conservación de arveja (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *Sativum*).

Cuadro No. 4.- Datos de Intensidad de transpiración e intensidad de respiración y % pérdida de peso.

Cuadro No. 5.- Características químicas, microbiológicas y organolépticas de arveja

## **LISTADO DE GRAFICOS**

Grafico No. 1.- Producción mundial de arvejas secas y frescas.

Grafico No. 2.- Árbol de problemas.

Grafico No. 3.- Flujograma de Conservación de arveja (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *sativum*).

# CAPÍTULO I

## EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

### TEMA DE INVESTIGACIÓN

“EL EMPLEO DE ATMÓSFERAS MODIFICADAS EN LA CONSERVACIÓN DE ARVEJA (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *sativum*)”

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### CONTEXTUALIZACIÓN

Según Fornes (1983), la arveja (*Pisum sativum*) planta de la familia de las leguminosas, entre los nombres comunes más importantes que se utilizan para denominar a esta variedad, están los siguientes: arveja, alverja, chicharro, guisante, garden pea, green pea, canning pea, pois, tec., cuyas familias son alimenticias, (BEDON, C. y Jimbo, N. 1996).

*Pisum sativum* L. ssp. *Sativum* var. *Sativum*: es cultivada fundamentalmente para la obtención de granos tiernos inmaduros; éstos pueden destinarse directamente al consumo humano o procesarse, ya sea para obtención de producto congelado o enlatado. Los cultivos pertenecientes a esta variedad botánica presentan en su mayoría flores de color blanco, (Amancha A. y Ruiz A. 1992). (Anexo # 1).

En el Ecuador la arveja se cultiva desde comienzos del siglo XX; no existen informaciones acerca de su procedencia. Lo cierto es que se realizaba el cultivo anteriormente en superficies de terreno superiores a los 3000 m.s.n.m.; en casi todas las haciendas importantes de la Sierra se cultivaba arveja tanto para consumir en fresco o en seco luego

para elaborar harinas puras o mezcladas con otras legumbres, o remojarla para la preparación de variados alimentos, (Saltos, Héctor 1993).

La importancia económica social del cultivo de arveja en el Ecuador se refleja en el hecho que además de ser un componente proteínico de la dieta doméstica de una buena parte de la población nacional, es un cultivo realizado por pequeños y medianos agricultores casi a nivel de subsistencia, con mano de obra familiar aspectos que están ligados profundamente a las costumbres y tradiciones de la población rural, (Saltos, Héctor 1993).

## MACRO

Existe una producción apreciable de arveja como cosecha vegetal. Los datos estadísticos son más fragmentarios y una proporción considerable de la cosecha es producida por pequeños agricultores, por lo que la producción mundial está probablemente subestimada.

Los principales países productores de arvejas frescas y secas son Canadá, Rusia, China, Francia y Ucrania. Los rendimientos promedio mundiales varían entre 16 y 19 qq /ha. La superficie sembrada con arvejas frescas en el mundo ronda los 7,3 millones de ha., presentando una leve tendencia decreciente, (Wiley, R., 1997).

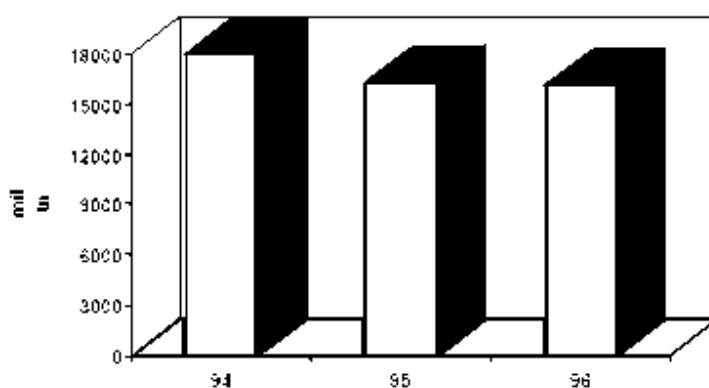


Gráfico 1.- Producción mundial de arvejas secas y frescas

Fuente: Wiley, R., 1997

Cuadro No. 1.- Producción mundial de arveja (miles de ton)

| PRODUCCION   | 1994          | 1995          | 1996          | Participación (%)<br>1996 |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------------------|
| China        | 1 994         | 1 739         | 1.969         | 12                        |
| Francia      | 4 220         | 3 276         | 3.150         | 19                        |
| Ucrania      | 2.938         | 1 911         | 2.235         | 14                        |
| Rusia        | 2.427         | 1.362         | 1.160         | 7                         |
| Resto        |               |               |               | 48                        |
| <b>Total</b> | <b>19.484</b> | <b>16.318</b> | <b>16.159</b> | <b>100</b>                |

Fuente: FAO

Elaboración: Rojano Livia

El manejo poscosecha de la arveja en éstos países se realiza de la siguiente manera; una vez recolectados los guisantes verdes se endurecen rápidamente y se deteriora el sabor, debido a la pérdida de azúcar. Se conservan mejor en la vaina y, después de desvainados, es mejor un enfriamiento rápido (0 °C). Esto puede conseguirse por el empleo de agua fría o hielo picado, o una combinación de ambos, o bien aire refrigerado. Los guisantes deben conservarse a ésta temperatura y a una humedad relativa del 90 – 95%, preferiblemente 95%; porque se deterioran enseguida. Bajo estas condiciones pueden mantenerse bastante bien durante 7 a 14 días. En una atmósfera del 5 al 7% de anhídrido carbónico permanecen durante 20 días a 0°C y 13 a 15 días a 4°C, (Rayall, A. L. y Lipton W.J.; 1979).

## MESO

La arveja es producida en provincias de la Sierra y consumida en todas las regiones del país. En Ecuador, dentro de las leguminosas de grano comestible, la arveja está ubicada en el segundo lugar, luego del fríjol. Teniendo en cuenta la importancia de la arveja en la dieta de los ecuatorianos, el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) de Ecuador ha venido realizando desde hace unos años una serie de investigaciones tendientes a mejorar la calidad y productividad del grano. El consumo en estado tierno como verdura, es muy alto, tanto en la región Sierra, como en la Costa y la Amazonía del país. La mayoría de los campesinos la cosechan como monocultivo. Debido al deficiente manejo técnico, el rendimiento de la arveja seca había disminuido ya que en 1990 se cosecharon un promedio de 393 Kilos por hectárea y en 1995 disminuyó a 235



kilos. Aunque el cultivo de arveja tierna se incrementó de 1.007 kilos por hectárea en 1990 a 1.131 kilos en 1995 tampoco colmaba las expectativas en cuanto a la rentabilidad. Esa realidad llevó al Programa Nacional de Leguminosas del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones agropecuarias a profundizar en las investigaciones con el objetivo de encontrar especies más productivas para que los agricultores no comenzaran a abandonar el cultivo de este vegetal. Después de ocho años de labor consiguieron mejorar genéticamente cuatro variedades altamente rentables para los agricultores y de alto contenido proteico. La arveja Andina es de origen argentino, tiene flor de color blanco, el grano es verde oscuro y el rendimiento promedio en grano seco es de 1.833 kilos por hectárea, mientras que en grano tierno es de 1.098 kilos en la misma área. La Lojanita tiene su origen en la sierra ecuatoriana, de flor blanca y grano de color crema, rinde 2.140 kilos por hectárea en grano seco y 2.496 kilos en grano tierno. La Roxana, también originaria de la Sierra ecuatoriana, tiene flor blanca, grano crema y rinde 1.973 kilos por hectárea en grano seco y 3.570 kilos en grano tierno. La cuarta especie que obtuvieron los investigadores se denomina arveja Esmeraldas y se origina en Colombia, con flor blanca, grano verde claro y un rendimiento en grano seco es de 1.640 kilos por hectárea y en grano tierno 2.436 kilos. Es muy marcada la diferencia de rendimiento entre las especies mejoradas y las especies comunes que habían sido cultivadas hasta ahora. En algunos casos es hasta cinco veces más. (Kintto Lucas, 2000).

Sin embargo aunque se ha mejorado la producción agrícola de las especies de arveja, el pésimo manejo poscosecha de la misma da como resultado pérdidas económicas grandes a agricultores y comerciantes, puesto que después de ser cosecha sino recibe un buen tratamiento poscosecha se endurece rápidamente y comienzan la etapa de germinación.

## **MICRO**

La producción de arveja en la provincia de Tungurahua se ha incrementado en algunos cantones como: Cevallos, Mocha, Píllaro, Quero y Tisaleo siendo los mayores productores de arveja el cantón Quero seguido del cantón Píllaro, la comercialización de esta leguminosa se la realiza en sacos que no prestan ninguna seguridad química, física y microbiológica por lo que se dispone de poco tiempo de vida útil lo cual involucra

deficiencia en la alimentación y pérdidas económicas a quienes se dedican a comercializar dicha leguminosa. En la actualidad no se tiene bien establecido un sistema de manejo poscosecha para la conservación de arveja por un tiempo más prolongado aumentando de esta manera la vida útil de esta leguminosa.

## **ANÁLISIS CRÍTICO**

La producción de arveja en la Sierra Ecuatoriana es muy satisfactoria puesto que en la actualidad se cultiva arveja híbrida la misma que rinde excelentemente; sin embargo ésta leguminosa se pierde en la poscosecha por no existir un correcto sistema de poscosecha que asegure la conservación prolongada de la misma, es decir un tiempo de vida útil que sea lo suficientemente amplio para que esta leguminosa sea comercializada con las mejores características físicas, químicas, microbiológicas y organolépticas.

Es importante señalar que se debe implementar una tecnología que no es nueva, pero que nuestro medio no se la ha aplicado ampliamente, por desconocimiento o falta de asesoramiento a quienes están involucrados con la producción y comercialización de arveja, por lo tanto es necesario que se determine con exactitud como aplicar la conservación de arveja en atmósferas modificadas, las ventajas que da éste método de poscosecha para de esta manera promover la producción de esta leguminosa para proyectarse a la exportación de arveja lo cual sería muy satisfactorio, (Ver Gráfico No.2).

## ÁRBOL DE PROBLEMAS

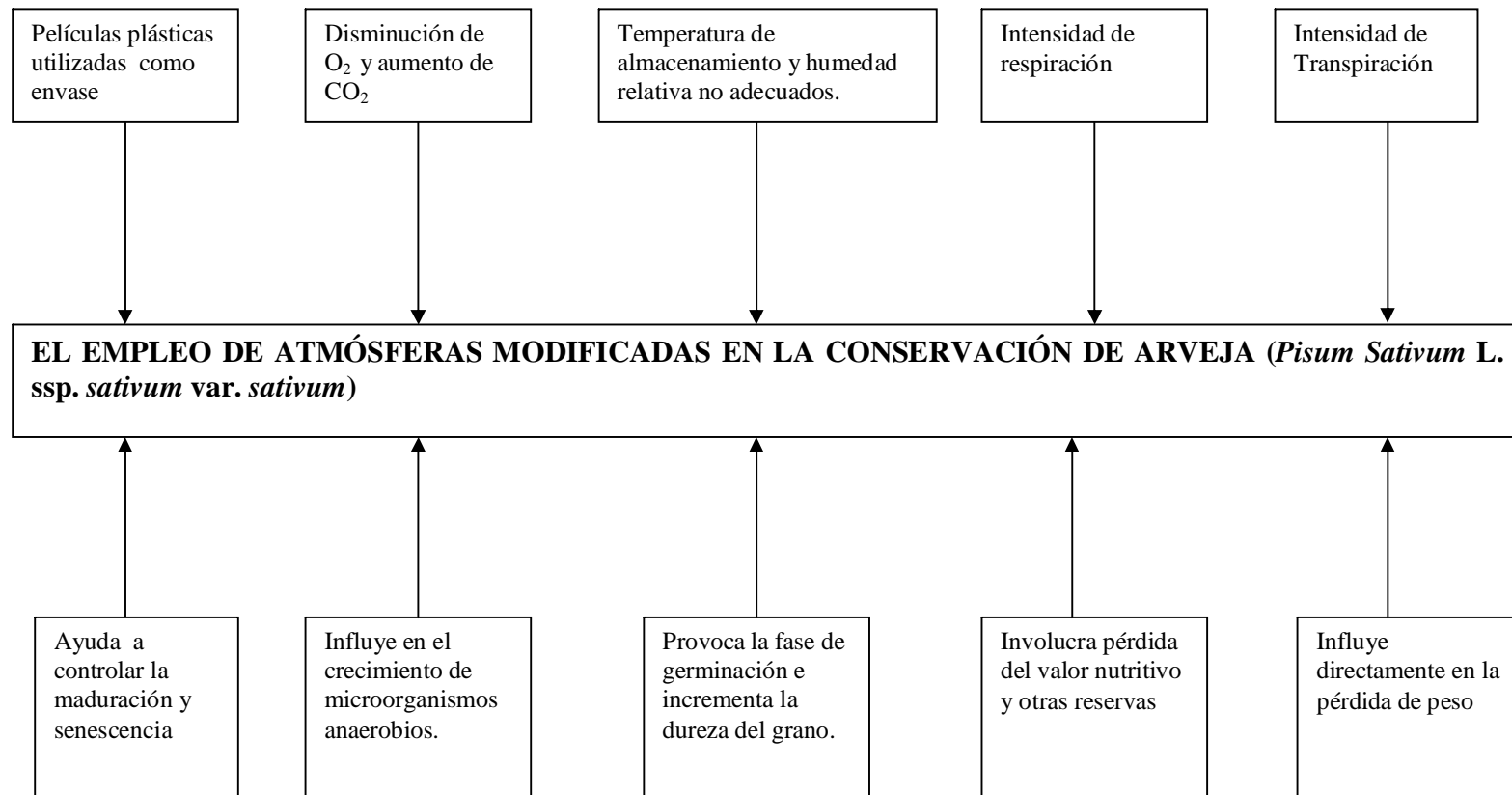


Grafico No.2.- Árbol de problemas

Elaboración: Rojano Livia

## PROGNOSIS

El hecho de no aplicar una tecnología que no es difícil implementarla, pero que sin embargo no se la difunde ampliamente nos puede llevar a no ser competitivos, es decir se tendría una producción agrícola en gran escala con un rendimiento elevado, pero esta producción se perdería por no tener un sistema correcto de poscosecha lo cual en primer lugar traería pérdidas económicas a los que comercializan esta leguminosa y por consiguiente influiría significativamente en la producción de arveja ya que al no tener un tiempo de vida útil suficiente para comercializarla, los agricultores tendrían una baja demanda de arveja. Esto sin duda alguna provocaría que los agricultores no produzcan la leguminosa dando como resultado un déficit de arveja.

La implantación de un sistema de atmósferas modificadas sería de gran ventaja ya que el uso de las atmósferas modificadas está mucho más difundido puesto que se adapta perfectamente al preempacado o envasado en bolsas u otros envases construidos con materiales semipermeables a los gases como las películas plásticas.

## FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El problema que se plantea es:

¿Cómo aplicar atmósferas modificadas en la conservación de arveja (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *sativum*)?

Entonces las variables independientes y dependientes son:

**Variable Independiente:** El empleo de Atmósferas Modificadas.

**Variable Dependiente:** Conservación de arveja.

## **INTERROGANTES DE LA INVESTIGACIÓN**

¿La Intensidad de Respiración depende de la temperatura, oxígeno, daños mecánicos y de la variedad de arveja que se utiliza?

¿El déficit de presión de vapor de agua entre el producto y su medio controla la Intensidad de Transpiración?

¿La pérdida de peso es provocado por la Intensidad de Transpiración, temperatura de almacenamiento y Humedad relativa?

¿Influye directamente la Intensidad de Respiración en el valor nutritivo y algunas reservas de la arveja?

¿El uso de la desinfección y pre-enfriamiento antes de aplicar la tecnología de Atmósferas Modificadas ayuda a prolongar la vida útil de la leguminosa en estudio?

¿Cuáles son los alcances del estudio?

¿De que manera se beneficiaría el país con esta investigación?

¿Cuánto le costaría este proyecto a la sociedad?

¿Quiénes serian los mayores beneficiados por la implantación este proyecto?

## **DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA**

CAMPO: Alimentos

ÁREA: Agrícola

SUBAREA: Leguminosas

ASPECTO: Conservación

## JUSTIFICACIÓN

En el presente estudio se va a evaluar las características físicas, químicas, bioquímicas y organolépticas que presenta la arveja conservada en atmósferas controladas, aplicando varios ensayos para llegar a determinar cuales son las mejores condiciones de temperatura, humedad relativa y gases que se debe administrar para obtener un largo tiempo de vida útil de éste vegetal con cambios mínimos en su composición físico-química y biológica.

Este trabajo está enfocado principalmente a ayudar al agricultor a conservar un alimento por mucho más tiempo y así pueda vender en épocas donde hay escasez, evitando sobreproducción en ciertos meses del año y escasez en otros. Además se puede incentivar a los agricultores al cultivo de arveja con miras a la exportación. La arveja almacenada bajo condiciones de atmósfera modificada es de excelente calidad, esto es similar al producto fresco. Lo anterior permitiría ser competitivos en esta época de apertura de mercados con el TLC.

El empleo de atmósferas controladas en la conservación de arveja y la no utilización de otro método se debe a que otros métodos como la irradiación, refrigeración, congelación causan daño al alimento, así por ejemplo: para la refrigeración se necesita de una bodega grande que es una construcción relativamente hermética, aislada térmicamente del exterior y con un equipo de refrigeración capaz de extraer el calor generado por el producto, debido al ritmo metabólico intenso de muchas frutas y hortalizas, el equipo debe tener una gran capacidad refrigerante para eliminar el calor producto de la respiración, es necesario, además, que pueda controlarse precisamente la temperatura y la humedad relativa en el interior de la bodega; esto se podría hacer pero el costo de la capacidad refrigerante es muy elevado. En lo que tiene que ver con la congelación; el congelamiento, (exposición prolongada a temperaturas inferiores a 0 °C), produce la formación de cristales de hielo que destruyen los tejidos vegetales con síntomas que se manifiestan una vez que son descongelados como una pérdida de turgencia, presencia de exudados y la desorganización general de los tejidos. El daño por congelamiento es poco frecuente al nivel de

almacenamiento refrigerado, ya que ocurre normalmente por descuido o por el mal funcionamiento de los equipos o controladores de temperatura. Sin embargo no es adecuada la refrigeración ni la congelación para prolongar la vida útil.

Mientras que en lo referente a atmósferas controladas, la modificación de la atmósfera reduce aún más el ritmo metabólico obtenido con la refrigeración, resultando en una extensión adicional del período de conservación sin afectar la calidad. El control estricto de la humedad relativa es el tercer componente de este sistema. La composición normal de la atmósfera a nivel del mar es aproximadamente 78,1 por ciento nitrógeno, 21 por ciento oxígeno y 0,03 por ciento anhídrido carbónico. Una “atmósfera controlada” o “modificada” es aquella en donde las concentraciones de los gases que componen la atmósfera en contacto con el producto es diferente en la composición de los gases que los valores normales. Es importante que se diferencie entre una atmósfera “controlada” y “modificada” por lo tanto podemos indicar que la diferencia entre ambas definiciones radica en que en el primer caso "controlada", se mantienen exactamente las proporciones deseadas y normalmente se la utiliza con productos que permiten una conservación muy larga en instalaciones fijas. En cambio, el almacenaje en atmósferas “modificadas” es realizado en recipientes con permeabilidad diferencial a los gases (películas plásticas) y por períodos cortos de tiempo. La composición gaseosa no es exactamente controlada en este caso sino que dentro del envase se modifica por la respiración hasta alcanzar un equilibrio con la del ambiente. Esta atmósfera de equilibrio es función del producto, de las características de la película y de la temperatura de almacenamiento. La modificación de la atmósfera de almacenamiento produce un retardo en los cambios bioquímicos y fisiológicos relacionados con la senescencia, fundamentalmente el ritmo respiratorio, la producción de etileno, los cambios en la composición y el ablandamiento del producto. Otros efectos que han sido demostrados son la reducción de la sensibilidad del producto al etileno y en algunos casos al daño por frío. En algunos casos, disminuye la severidad del ataque de patógenos y pueden ser utilizadas para el control de insectos. La construcción de las cámaras para atmósferas controladas es similar a las refrigeradas pero deben ser lo suficientemente herméticas a los gases para mantener una atmósfera diferente a la normal. Esa masa gaseosa se comporta en forma distinta a la atmósfera que la rodea y se generan sobre presiones o depresiones en el interior por lo que debe tener algún sistema de compensación

de presiones, debido a que no son abiertas hasta el final del almacenamiento, deben tener ventanillas de inspección en la parte superior para observar el comportamiento de los equipos de refrigeración, instrumentos de medición y verificar cambios en el producto. El consumo del oxígeno y la liberación del anhídrido carbónico por la respiración normal del producto en un ambiente hermético es lo que determina la atmósfera. Una vez alcanzada, es necesario la incorporación de oxígeno por ventilación para mantener un ritmo respiratorio reducido. El dióxido de carbono acumulado por encima de los valores deseados se elimina por distintos métodos. Todo el sistema es controlado por medio de computadoras. Todas las especies de frutas y hortalizas se benefician con la modificación de la atmósfera pero su aplicación no es generalizada. En primer lugar, para compensar las inversiones necesarias en un sistema de atmósfera controlada, es necesario que el producto sea estacional, pero con demanda sostenida a lo largo de un período de comercialización muy largo. Además, debe ser en cierta manera único, es decir no fácilmente reemplazable por productos similares. Dicho de otra manera: el mayor costo de esta tecnología sólo es rentable cuando el mercado está desabastecido de productos competidores. Quizás sea por esta razón que su uso está restringido casi exclusivamente a unas pocas especies, particularmente manzanas y peras. El uso de las atmósferas modificadas está mucho más difundido ya que se adapta perfectamente al preempacado o envasado en unidades para consumidor en bolsas u otros envases construidos con materiales semipermeables a los gases como las películas plásticas, (Zagory, D. y Kader, A. 1999).

Por lo tanto es más interesante conservar arveja en atmósferas modificadas por todas las ventajas anteriormente mencionadas ya que no involucra una inversión económica grande, es fácil de aplicar y rinde excelentemente en lo referente al incremento de vida útil de la arveja.



## **OBJETIVOS:**

### **OBJETIVO GENERAL:**

- Emplear Atmósferas Modificadas en la conservación de arveja (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *sativum*).

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Ensayar diferentes concentraciones de hipoclorito y peróxido acético, para la selección del más óptimo que permita la inocuidad completa de la arveja fresca.
- Experimentar diversos tipos de embalaje para el establecimiento del mejor en cuanto a permeabilidad selectiva y condiciones adecuadas para la arveja se refiere.
- Definir las mejores condiciones de temperatura de almacenamiento para la disminución de la intensidad de transpiración e intensidad de respiración.
- Establecer el tiempo de vida útil de la arveja fresca, mediante la pérdida de peso, Recuento Total de microorganismos, pH, Acidez titulable (ácido cítrico) y °Brix.
- Efectuar un análisis sensorial de la arveja cocida para determinar si está o no apta para el consumo humano.
- Implementar una técnica de poscosecha adecuada que sea conocida por los agricultores y comercializadores de ésta leguminosa para que dicho alimento tenga condiciones alimenticias excelentes que sean aptas para el consumo humano.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS**

Cumandá Aguirre, Augusto Espinoza y Danilo Morales (2003); efectuaron un estudio para investigar el tiempo de conservación de arveja fresca (*Pisum Sativum*) mínimamente procesada y refrigerada del cantón Tisaleo de la Provincia de Tungurahua. Analizan el tiempo de blanqueo, la mejor concentración de conservante para en lo posterior estudiar el tiempo de inmersión en el conservante, la envoltura utilizada y la temperatura de almacenamiento. Llegando a establecer que para la conservación de arveja fresca *Pisum Sativum* en almacenamiento refrigerado a 2°C, se recomienda la utilización de materia prima cuyo color sea francamente verde, temperaturas de refrigeración que permitan conservar por un buen tiempo al producto y un buen desinfectante para evitar la contaminación microbiana en condiciones adecuadas para cada producto, y por un tiempo igualmente determinado, puesto que en cantidades y tiempos mayores podría causar daño tanto al producto como al consumidor, dando mejores resultados un tiempo de blanqueo con ácido cítrico por dos segundos, inmersión en meta bisulfito por dos minutos, con material de envoltura de polietileno de media densidad envasada al vacío y con una temperatura de refrigeración de 2°C ayuda a obtener una mejor barrera contra la contaminación exterior.

#### **FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA**

Hay tres tipos de guisantes comestibles (*Pisum sativum* L.), de la familia Fabaceae (también llamadas leguminosas). La más común es la arveja o también llamada guisante verde o guisante de jardín *P. sativum var. sativum* L. Este guisante tiene una vaina resistente, que es desechada antes del comer (Basterrechea y Hicks, 1991; Snowden, 1991). Más a menudo estos guisantes son congelados o procesados. El éxito de la industria de

guisante congelada en EE UU ha causado una disminución de la venta de guisantes vendidos en las vainas, (Basterrechea y Hicks, 1991).

Otros dos tipos de guisantes tienen vainas suaves, comestibles y pertenecen a la *subespecie P. sativum var. macrocarpon* Ser. El guisante de nieve o de azúcar tiene una vaina plana con el desarrollo mínimo de las semillas, mientras que el guisante dulce de campo arveja forrajera ha desarrollado bien las semillas y son totalmente redondas (Hocking, 1997; Suslow y Cantwell, 1998). Este guisante es el resultado de una mezcla del guisante de nieve y un insólito guisante con paredes fuertes y gruesas (espesas). Todos estos guisantes crecen mejor bajo condiciones frescas y húmedas.

Los guisantes de jardín o llamada también arveja tierna es una leguminosa alimenticia nutritiva, siendo la composición aproximada: humedad 72.1%; grasa 0.1%; proteína 7.2%; hidratos de carbono totales 19.8%; cenizas 0.8%; calcio 20mg/100g; caroteno 0.30mg/100g; tiamina 0.32 mg/100 g; riboflavina 0.15 mg/100 g; ácido nicotínico 2.5 mg/100 g; ácido ascórbico 25 mg/100 g, (Kay Daisy, 1979).

La mayor parte del contenido en hidratos de carbono de la arveja es almidón, que contribuye a la presencia de sólidos insolubles en alcohol (AIS). La sucrosa es el azúcar más importante, y es la que determina la dulzura de los guisantes. Otros azúcares cuya presencia se ha detectado son: estaquiosa, glucosa, fructuosa y galactosa. Conforme maduran los guisantes hay un fuerte incremento en la cantidad de almidón y una disminución en la de sucrosa. Un análisis de los guisantes completamente desarrollados dio un contenido en azúcar del 5.9% (base seca) y en almidón del 32.9%, mientras que los completamente maduros tienen un 4.1% de azúcar y un 43.4% de almidón, (Anon, 1952).

Las proteínas de los guisantes de campo y de jardín son principalmente globulina y legumina; en cantidades más pequeñas están vicilina y una albumina llamada legumelina. La metionina y la cistina son los principales aminoácidos limitantes. Además contiene una serie de enzimas, algunas de las cuales causan deterioro durante la elaboración y el almacenamiento debido al efecto sobre el valor nutritivo o al desarrollo de sabores y olores. Se sabe que las siguientes enzimas están presentes en arveja y son responsables de

la disminución de la calidad: catalasa, preoxidas, ácido ascórbico oxidas, clorofilasa, lipasa, lipoxidasa,  $\alpha$ -hidroxi-deshidrogenasa y pirúvico-descarboxilasa, (Kay Daisy, 1979).

A pesar de décadas de esfuerzos educacionales, las causas más comunes de pérdidas poscosecha en los países en vías de desarrollo siguen siendo la manipulación poco cuidadosa del producto y la falta de sistemas adecuados para el enfriamiento y el mantenimiento de la temperatura. A estos problemas se suman la falta de selección del producto antes de su almacenaje y el uso de materiales inadecuados de empaque. En general, si se minimiza el manejo brusco, se realiza una selección para eliminar el producto dañado y/o podrido y existe un manejo efectivo de la temperatura, esto ayudará considerablemente a mantener la calidad del producto y a reducir las pérdidas en almacenamiento. La vida útil aumentará si la temperatura durante el periodo poscosecha se mantiene lo más cercana posible a la óptima para un producto determinado, (Trevor V. Suslow y Marita Cantwell, 2004).

Poco trabajo ha sido hecho sobre el almacenaje en atmósferas controladas de guisantes. La calidad de guisante verde o arveja fue mantenida mejor durante 20 días en 5 a 7 % CO<sub>2</sub> a 0 °C (32 °F) que en el aire, (Pager, 1964).

Los guisante de nieve y los guisantes dulces de campo responden moderadamente a atmósferas controladas de 2 a 3 % O<sub>2</sub> + el 2 a 3 % CO<sub>2</sub>, aunque la investigación permitió conocer que la atmósferas controladas no son beneficiosa, (Suslow y Cantwell, 1998).

Trevor V. Suslow y Marita Cantwell, (2004), estudiaron la reacción de guisantes *Sugar* y *Snow* en atmósferas modificadas establecieron que varían los beneficios reportados para guisantes tipo *Sugar* y *Snow*. De acuerdo a las investigaciones de la Universidad de California, los mejores beneficios de Atmósferas modificadas se obtienen con niveles de 2-3% de O<sub>2</sub> y de 2-3% de CO<sub>2</sub>. Pero estos beneficios son moderados si se comparan con el uso de un rápido enfriamiento y el almacenamiento bajo las condiciones apropiadas. Niveles bajos de O<sub>2</sub> pueden promover el desarrollo de sabores y aromas extraños. Otros estudios indican que niveles de 5-7% de CO<sub>2</sub> prolongan la calidad de la vaina a 0°C.

Sydney Postharvest Lab., (1997), efectuaron un estudio con snow pea, o guisante dulce (*Pisum sativum* ssp. *Macrocarpo*) más conocido en nuestro medio como vainita; aplicaron atmósfera modificada para la conservación de la misma, con 5 – 7% CO<sub>2</sub> y temperatura de 0°C, teniendo un beneficio en atmósferas modificadas de 7 días, con tasas de respiración (watts / tonelada) a 0°C de 90 – 139; a 5°C de 163-265; a 15°C de 490-714; a 20°C de 745-1000; a 25°C de 1018-1118; y calor Especifico de 3.33 (kJ/kg/°C).

## **FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

El punto más importante en la conservación de arveja fresca a más del pre-enfriamiento es la desinfección, por lo que haremos referencia a continuación:

Los microorganismos superficiales de los productos frescos varían ampliamente y son altamente dependientes del tipo de producto y las prácticas agrícolas empleadas. Los organismos presentes incluyen tanto la microflora natural como los contaminantes del suelo, agua, aire, aguas residuales y animales. Durante y después de la cosecha se reúnen muchas condiciones que pueden favorecer la proliferación de microorganismos. Entre ellas se incluyen la manipulación, contaminación cruzada, abuso de temperatura y aumentos de las tasas de respiración. La eliminación de patógenos en los productos es importante para reducir las enfermedades transmitidas por los alimentos contaminados, la pudrición y mejorar el aspecto y el valor nutritivo del alimento. Lavar y desinfectar frutas y hortalizas es una práctica común para reducir la contaminación superficial. La desinfección implica la reducción de los microorganismos que suponen un riesgo para la salud pública, así como otros microorganismos no deseados, sin afectar negativamente a la calidad del producto o la seguridad para el consumidor (FDA, 1998).

La eficacia de cada desinfectante individual está influida por muchos factores incluyendo la temperatura, pH, tiempo de contacto, contenido de materia orgánica y la morfología superficial de la fruta u hortaliza. El agente desinfectante más común es una solución de cloro, pero existen muchos otros agentes en el mercado, incluyendo el dióxido de cloro,

bromo, yodo, fosfato trisódico, compuestos amónicos cuaternarios, ácidos orgánicos, peróxido de hidrógeno, ácido peracético y ozono, (CFSAN/FDA. 2001).

Para tratar las superficies de los productos, el cloro se usa normalmente a concentraciones de 50-200 ppm con un tiempo de contacto de 1-2 minutos. (CFSAN / FDA, 2001).

Castillo y Escartín, (1994); Zhang y Faber, (1996), señalan que los ácidos orgánicos se producen a partir del metabolismo natural de las frutas y hortalizas. Los ácidos acético, cítrico, succínico, málico, tartárico, benzoico y sórbico son los principales ácidos orgánicos que existen de forma natural en los productos frescos. La actividad de descontaminación ha sido atribuida a una reducción en la permeabilidad de la membrana celular bacteriana. Los ácidos orgánicos de frutas y hortalizas proporcionan cierta protección natural contra la proliferación de patógenos bacterianos, ya que dichos organismos no pueden crecer a un pH inferior a 4. Sin embargo, varios patógenos pueden adaptarse para sobrevivir a un pH inferior y provocar enfermedades. Los patógenos pueden crecer en muchas hortalizas y frutas como melones, papaya y mangos, que no son muy ácidos. La eficacia de los ácidos orgánicos como desinfectantes varía ampliamente con el tipo de ácido y concentración que se aplique. La aplicación puede tener efectos negativos en propiedades sensoriales como el sabor y el aroma de los productos tratados.

ANON, (1952), indica que aunque los ácidos orgánicos tienen un uso limitado con los productos, los baños y aspersiones que contienen ácidos orgánicos han sido utilizados con éxito para desinfectar la carne. Debido a que la adición de ácidos orgánicos directamente o en lavados puede provocar reducciones en los microorganismos patogénicos, la aplicación de vinagre o jugo de limón es prometedora como tratamiento barato para la descontaminación de frutas y hortalizas frescas.

La agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) ha determinado que las sales de hipoclorito no son clasificables en cuanto a su carcinogenicidad en seres humanos. Según investigaciones la solución de hipoclorito no es cancerígeno en ensayos sobre

animales, no hay reducción sobre la capacidad reductora, mutagenicidad bacteriana negativa, sin efectos sensibilizantes sobre humanos. Tóxico para organismos acuáticos.

La Administración de Alimentos y Drogas (FDA) ha establecido un límite para cloro, como hipoclorito de sodio o de calcio, de 0.0082 ó 0.0036 libras de cloro, respectivamente, por libra de almidón seco en combustibles.

Las regulaciones Alemanas indican para el uso de cloro

Nombre: cloro (solución hipoclorito)

Valores máximos ( $0.5 \text{ mg/m}^3 - 1.5 \text{ mg/m}^3$ )

La FAO indica que se puede utilizar entre 100 ppm y 150 ppm de una solución de hipoclorito de sodio pudiendo aumentar la cantidad de hipoclorito en concentración según se vaya ensuciando el agua con restos vegetales.

*Medidas sanitarias y fitosanitarias:* El valor de las importaciones los Estados Unidos de leguminosas provenientes de Latinoamérica, ha experimentado crecimiento durante los últimos dos años, incluyendo arveja fresca y dulce, ejote francés y frijoles frescos o enfriados. Por lo que toda exportación hacia los Estados Unidos de vegetales frescos, debe estar acompañada por un certificado fitosanitario, el mismo que el embarque ha sido inspeccionado conforme los requerimientos fitosanitarios de los Estados Unidos.

*Normas de acceso:* Plaguicidas y otros contaminantes: Los productores de vegetales, deben utilizar solamente químicos registrados para determinado producto o grupo de productos y proceder en su utilización, de acuerdo a las instrucciones en el envase de los productos químicos aprobados. La FDA en las aduanas de los Estados Unidos, verifica si los productos cumplen con las normas sobre residuos de plaguicidas, fungicidas y herbicidas.

*Regulaciones sobre embalaje y etiquetado:* Los materiales utilizados para embalaje deben ser nuevos, sanitariamente aptos, técnicamente adecuados, homogéneos y resistentes a la

manipulación y transporte. Asimismo, la rotulación y etiquetado debe indicar el nombre de la empresa, fecha de embalaje, razón social del exportador, nombre del productor, origen del producto y lugar en donde fue embalado.

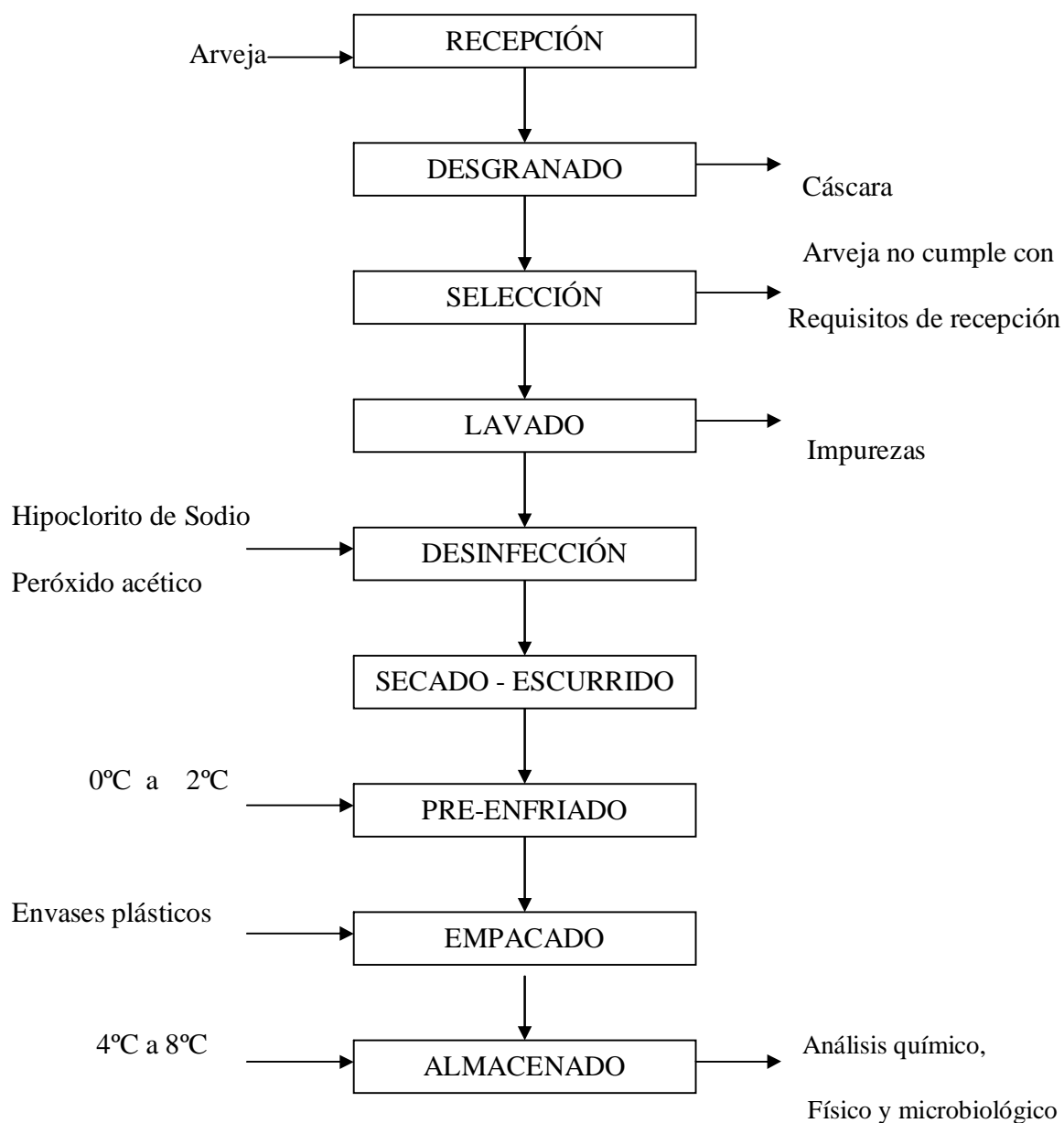
*Normas sobre categoría y calidad:* Los productos no deben presentar síntomas de enfermedades: decoloración, lesiones o irregularidades de la piel. Algunos productos deben satisfacer los requisitos relativos a tamaño, categoría y maduración. Con relación a la calidad, los productos exportados a los Estados Unidos deben cumplir las mismas normas aplicadas a los productos de los Estados Unidos.

*Ley Bioterrorismo:* Todas las empresas extranjeras que manufacturan, procesan, empacan o almacenan alimentos para consumo humano o animal en los Estados Unidos, deben registrarse bajo la jurisdicción del FDA. La información del registro se debe suministrar en idioma inglés y llenar el formulario 3537.

EL Codex Alimentarius Volumen 7, (1994). NORMA DEL CODEX PARA DETERMINADAS LEGUMBRES CODEX STAN 171 (1989). Indica las condiciones que debe reunir algunas legumbres entre éstas se encuentra la arveja. (Anexo # 2).



## CATEGORIAS FUNDAMENTALES



**Grafico No. 3.-** Flujograma de Conservación de arveja (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *sativum*).

**Elaboración:** Rojano Livia

- **Recepción.-** Cuando las legumbres son cosechadas se debe realizarse el acopio en una superficie amplia y plana, evitando la acumulación excesiva de unas sobre otras, ya que en este caso la vaina de la arveja es muy sensible y no protege adecuadamente el grano de daños mecánicos que se pueden producirse durante el manejo de dicha leguminosa. La arveja apta para la conservación debe cumplir con la madurez óptima, color verde brillante y libre de daños físicos, químicos y microbiológicos.
- **Desgranado:** En esta fase el cuidado es menor que en el anterior, sin embargo se debe tener en cuenta el evitar que las uñas lastimen al grano debido a que su estado fresco hace que esta leguminosa sea muy delicada.
- **Selección:** Se aplica para eliminar elementos no deseados como basuras, también se eliminan aquellos granos deformes, decolorados o marchitos, granos con daños mecánicos o lastimados durante las etapas de recepción y desgranado, que pueden conducir a un crecimiento microbiano.
- **Lavado:** Todas las impurezas y granos en mal estado flotan y pueden ser eliminados fácilmente. En contaminaciones extremadamente fuertes de frutas y legumbres se debe aplicar el tratamiento de lavado dos veces. Se recomienda un primer lavado con agua potable para remover las contaminaciones de tierra y heces y un segundo lavado o enjuague con agua potable conteniendo desinfectantes. La temperatura del agua de lavado deberá ser inferior a la temperatura de las frutas y legumbres con el fin de minimizar el crecimiento de microorganismos por daños en el tejido.
- **Desinfección:** La eficacia de los desinfectantes depende del tipo de frutas o legumbres, de las características de su superficie, temperatura y tipo de patógenos. La *Listeria monocytogenes* es generalmente más resistente a los desinfectantes que *Salmonella*, *Escherichia coli* 0157:H7 y *Shigella*. Existen pocos conocimientos sobre la eficacia de los desinfectantes en inactivar parásitos y virus presentes en frutas y legumbres. Lavar las frutas y legumbres en agua potable remueve una porción de células microbianas. En algunos casos, un lavado fuerte con agua conteniendo 200 ppm de cloro, puede ser efectivo como tratamiento ya que en general este procedimiento reduce la población entre 10 a 100 veces. El efecto letal del cloro ocurre los primeros cinco segundos del tratamiento. La población de microorganismos disminuye al incrementar la concentración de cloro hasta 300 ppm aproximadamente, sin embargo la afectividad no

es proporcional al aumento de la concentración. Los ácidos orgánicos (acético, láctico, cítrico y peróxido acético) tiene buen potencial como desinfectantes para frutas y legumbres, la ozonización del agua de lavado reduce el número de microorganismos, como resultado se reduce el número de microorganismos en la superficie de las frutas y legumbres.

Hay que prevenir la contaminación de las legumbres con patógenos en todas las etapas desde el campo al consumidor a través de la aplicación de buenas prácticas agrícolas, de manufactura y el programa HACCP, la combinación de hipoclorito y ácidos orgánicos es una buena alternativa, puesto que si ésta etapa de desinfección es realizada correctamente se asegura la conservación prolongada de la arveja.

- **Secado:** Se realiza a través de aire comprimido de un secador a temperatura ambiente con el fin de remover al agua del lavado y de la desinfección, con lo cual se elimina completamente agua presente en la superficie de los granos de arveja que puede ser fuente de contaminación o daño en las posteriores etapas del proceso de conservación de la arveja.
- **Pre-enfriado:** La temperatura es la principal y más efectiva herramienta para extender la vida útil y mejorar la calidad de un producto de origen agropecuario. Su aplicación puede darse tanto por medio de calentamiento como de enfriamiento. Para los productos perecederos se utilizan generalmente procesos en frío, los cuales deben ser aplicados lo más pronto posible después de que el producto sale de su estado natural; razón por la cual, normalmente se emplea en primera instancia un sistema de pre-enfriamiento. Se entiende por preenfriado al proceso mediante el cual se reduce rápidamente la temperatura «de campo» del producto recién cosechado previo a su almacenamiento en atmósfera modificada en combinación con un ambiente refrigerado. Es un proceso absolutamente necesario para mantener la calidad de la arveja y forma parte de la «cadena de frío» para maximizar la vida poscosecha del producto. La disminución de la temperatura de un producto expuesto a un medio refrigerante no es lineal, sino que es rápida al principio pero a medida que se aproxima a la del medio refrigerante, es cada vez más lenta y el costo energético se incrementa considerablemente. Es por esta razón que en las operaciones comerciales se reduce la

temperatura hasta cuando el producto ha perdido 7/8vos de la diferencia de las temperaturas de campo y la deseada. Normalmente se deja que el 1/8vo restante lo pierda durante el almacenamiento refrigerado. Por ejemplo, al arveja tiene una temperatura de campo es 30°C expuesta a un medio refrigerante a 10 °C, el preenfriado debería finalizar cuando ha perdido los 7/8vos de la diferencia entre ambas temperaturas. La temperatura aconsejable para el pre-enfriamiento es de 0°C a 2°C, (SALCEDO, Veloz Crescenciano, 1996).

- **Empacado:** El empleo de películas plásticas individuales se ha planteado como una alternativa más para el control de la maduración y senescencia, por lo tanto para la arveja se creará una atmósfera modificada en equilibrio con bajo Oxígeno y alto CO<sub>2</sub> en el interior del embalaje, de esta manera las películas plásticas por efecto de la respiración permitirán establecer una microatmósfera saturada que reduce las pérdidas de agua por transpiración. Empacar una legumbre como la arveja en cualquier empaque proporciona una barrera. La atmósfera que proporciona esta barrera depende del tipo de material del empaque y de la velocidad de ventilación alrededor del alimento. Por lo tanto para empacar la arveja se utilizará: bolsas de polietileno calibre 1 perforadas al 5%, bolsas de polietileno calibre 2 perforadas al 15%, Tarrinas plásticas con tapa perforada 8 orificios 1cm y bandeja de icopor o tarrina plástica con (1.5 g KmnO<sub>4</sub> / Kg de peso) de los cuales el mejor será aquel envase que mayor tiempo de vida útil otorgue al producto y que mantenga condiciones de bajo O<sub>2</sub> y alto CO<sub>2</sub>.
- **Almacenado:** La refrigeración es un factor importante en la conservación de arveja envasada en recipientes de atmósfera modificada, pues ayuda a prolongar la vida útil producto, mantiene su calidad, fresca y por lo tanto reduce las pérdidas post-cosecha. La arveja se deteriora durante el almacenamiento por la pérdida de humedad, pérdida de energía en el almacenamiento, por ejemplo carbohidratos, pérdida de otros nutrientes, por ejemplo vitaminas, pérdidas físicas a través del ataque por plagas y enfermedades, pérdida en calidad por desórdenes fisiológicos y germinación de las semillas o granos. En términos generales, por cada 10 °C de incremento en la temperatura de los tejidos vegetales, la respiración en los mismos se incrementa de dos a tres veces, mientras su vida poscosecha se reduce de dos a cuatro veces. Además el

control del porcentaje de Humedad Relativa es importante, por lo que para la arveja las mejores condiciones para un buen almacenamiento son Humedad Relativa de 90% a 95%, con una temperatura de refrigeración de 4°C a 8°C.

## **HIPÓTESIS**

- **Hipótesis Nula ( $H_0$ ):** El empleo de Atmósferas Modificadas en la conservación de arveja (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *sativum*), **no** asegura una vida útil prolongada de dicha leguminosa.
- **Hipótesis Alternativa ( $H_1$ ):** El empleo de Atmósferas Modificadas en la conservación de arveja (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *sativum*), **si** asegura una vida útil prolongada de dicha leguminosa.

## **SEÑALAMIENTO DE VARIABLES DE LA HIPÓTESIS**

- ❖ **Variable Independiente:** El empleo de Atmósferas Modificadas.
  
- ❖ **Variable Dependiente:** Conservación de arveja (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *Sativum*).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **ENFOQUE**

El presente trabajo se basa en un aspecto cuantitativo puesto que ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, facilita la réplica y la comparación entre estudios similares ya realizados; da profundidad a los datos, lo cual permitirá establecer los mejores parámetros para la conservación de arveja fresca (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *Sativum*)

Además éste estudio está enfocado a dar soluciones a los agricultores para disminuir la pérdida poscosecha que se pr

#### **MODALIDAD BÁSICA DE INVESTIGACIÓN**

Este trabajo se basa en una investigación de tipo Bibliográfica – Documental, donde basándose en los principios publicados en bibliografía y trabajos documentados sobre la conservación por otros métodos de leguminosas dentro de la cuales se encuentra la arveja fresca; permitirá posteriormente aplicar una investigación de campo o experimental para logara una conservación más prolongad de arveja en condiciones óptimas para el consumo.

#### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

El presente proyecto se basa en la propuesta de utilizar atmósferas modificadas con el objeto de conservar e incrementar la vida útil de arveja fresca (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *Sativum*) posterior a la cosecha. Por lo cual la investigación se basará en el siguiente parámetro:

El parámetro bibliográfico, consistirá en la recopilación de la información suficiente acerca de la poscosecha de arveja fresca (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *Sativum*); además las mejores condiciones que debe reunir una atmósfera modificada y los efectos de este tipo de investigación sobre el incremento de la vida útil.

## **POBLACIÓN Y MUESTRA**

Para la realización del presente proyecto se empleará la arveja fresca conocida en nuestro medio como “arveja ambateña” (*Pisum Sativum* L. ssp. *sativum* var. *Sativum*) adquirida en el mercado mayorista de la ciudad de Ambato, proveniente del cantón Quero.

El diseño experimental que se propone es un diseño factorial A x B x C, con dos replicas por lo que nos da un total de 32 tratamientos.

Los factores con los respectivos niveles son los siguientes:

**Factor A:** Tipo de desinfectante

a<sub>1</sub> = Hipoclorito de Sodio

a<sub>2</sub> = Peróxido acético.

**Factor B:** Tipo de Embalaje

b<sub>1</sub> = bolsas de polietileno calibre 1 perforadas al 5%

b<sub>2</sub> = bolsas de polietileno calibre 2 perforadas al 15

b<sub>3</sub> = Tarrinas plásticas con tapa perforada 8 orificios 1cm

b<sub>4</sub> = bandeja de icopor o tarrina plástica con (1.5 g KmnO<sub>4</sub> / Kg de peso)

**Factor C:** Temperatura de almacenamiento.

c<sub>1</sub> = 2°C

c<sub>2</sub> = 7°C

Las respuestas experimentales serán las características químicas, microbiológicas, Físicas y organolépticas, las cuales son: pérdida de peso, Recuento total de microorganismos, pH, Acidez titulable (ácido cítrico), °Brix, Textura, Color y Olor de la arveja durante la etapa de almacenamiento. Además se medirá la intensidad de respiración e intensidad de transpiración con el fin de monitorear de mejor manera el comportamiento de la arveja durante su conservación poscosecha.



## OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

**Cuadro No. 2.- Variable Independiente:** El empleo de Atmósferas Modificadas.

| CONCEPTUALIZACION  | CATEGORIA  | SUBCATEGORIA   | INDICADORES   | ITEMS BASICOS   | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS  |
|--|--|--|---|---|--|
| Uso de atmósferas modificadas en la conservación poscosecha de arveja fresca ( <i>Pisum Sativum</i> L. ssp. <i>sativum</i> var. <i>Sativum</i> ) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tecnología de alimentos.</li> <li>- Uso de películas plásticas como envase.</li> <li>- Condiciones físicas de conservación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Desinfectante</li> <li>- Embalaje</li> <li>- Temperatura</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Poder desinfectante eficaz y apto para arveja fresca.</li> <li>- Películas plásticas semipermeables a gases de respiración, bajos niveles de O<sub>2</sub> y altos de CO<sub>2</sub>.</li> <li>- Variación en la intensidad de respiración y transpiración.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cuál será la concentración óptima del desinfectante?</li> <li>- ¿Cuáles son las películas plásticas aptas para envasar arveja?</li> <li>- ¿Qué temperatura de almacenamiento disminuye la intensidad de respiración y transpiración sin daño a los tejidos de la arveja?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios de la FAO</li> <li>- Normas FDA</li> <li>- Normas INEN</li> <li>- Manual de fisiología, patología poscosecha y control de calidad de frutas y hortalizas, sena-Reino Unido, 1995.</li> </ul> |

**Curso No.3- Variable Dependiente: Conservación de aveja (*Pisum Sativum* L. sp. *sativum* var. *Sativum*)**

| CONCEPTUALIZACIÓN   | CARGA                    | SUBCARGA  | INDICADORES   | TEMAS BÁSICOS   | TÉCNICAS E INSTRUMENTOS   |
|---|--------------------------|---|---|---|---|
| Conservación de aveja<br>( <i>Pisum Sativum</i> L. sp. <i>sativum</i> var. <i>sativum</i> ) | - Método de conservación | - Tiempo de vida útil                           | - Pérdida de peso<br><br>- Rango Total de Microorganismos<br><br>- pH<br><br>- Acidez titulable (ácido láctico)<br><br>- Brix | - ¿La intensidad de respiración y transpiración provocan variación en las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales de la aveja? | - Método de Scab Blaza analítica<br>- Coeficiente de difusión<br>- Norma NEN<br><br>- pHmetro<br><br>- Técnica de titulación 1:1<br><br>- Refractómetro |
|   | - Análisis Sensorial     | - Prueba sensorial con escalas no estructuradas | - Textura<br><br>- Color<br><br>- Olor  |   | - Ver Anexo #3  |
|   | - Capacitación           | - Técnica de preparación                        | - Manejo en el laboratorio de conservación de aveja fresca  | - ¿Cómo difundir ampliamente la técnica de preparación?   | - Conferencias de cursos  |

## RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Durante la conservación de arveja se producirán diversos cambios, los cuales se deben principalmente a la intensidad de respiración e intensidad de transpiración, por lo tanto se debe medir éstos parámetros para monitorear de mejor manera el comportamiento de la arveja. Para lo cual se efectúa lo siguiente:

### ✓ **Intensidad de transpiración (I.T.)**

La turgencia de las células se pierde porque el agua del protoplasma, se desplaza a través de sus membranas y por los espacios intracelulares hasta la superficie del vegetal, para reponer la humedad que de allí ha sido retirada hacia el aire por la transpiración. Al perder la turgencia el producto se vuelve flácido, blando y luego llega el marchitamiento. La intensidad de transpiración se puede medir de la siguiente forma: (Manual de Fisiología Sena- Reino Unido 1995).

(PERDIDA DE PESO) (g. H<sub>2</sub>O)

I.T.= -----

(PESO INICIAL \* TIEMPO) (Kg\* t)

Este análisis se realizará todos los días durante el almacenamiento, para determinar la pérdida de agua lo cual indica directamente la pérdida de peso durante el almacenamiento.

### ✓ **Intensidad de respiración (I.R.)**

Se basa en la cuantificación del intercambio gaseoso O<sub>2</sub> ó CO<sub>2</sub>, la producción de calor o la pérdida de peso en estructuras definidas, relacionado con el tiempo y peso o área. En poscosecha, se prefiere la medida de la liberación de CO<sub>2</sub> expresada como volumen o peso por unidad de peso y por unidad de tiempo. (mg CO<sub>2</sub> / Kg h), (ml CO<sub>2</sub> / kg h), (Kcal / ton 24 h) ésta expresión es la liberación de calor expresado como unidad de calor por unidad de peso y por unidad de tiempo. Para determinar la IR se procede de la siguiente manera:

Preparar soluciones de:

Acido oxálico 0.1N preparar 6.03g disolver y llevar a 1 litro de agua destilada

Hidróxido de bario 0.1N preparar 15.774g, disolver y aforar a 1 litro de agua destilada.

Hidróxido de potasio 0.1N preparar 5.611g, disolver y aforar a 1 litro con agua destilada.

Separar y pesar 1 muestra de arveja.

Depositar la muestra en la cámara para la leguminosa y sellar herméticamente.

Colocar 60 ml de KOH 0.1N en la primera trampa y colocar el tapón

Colocar 60 ml de hidróxido de bario 0.1N en la segunda trampa y colocar el tapón

Conectar la bomba y dejar funcionar durante 20 minutos

Llenar una bureta con 50 ml de ácido oxálico. 0.1N

Realizar blanco con 10 ml de hidróxido de bario 0.1 N para comparar antes de la respiración es decir antes de colocar la muestra en la bomba. Tomar una alícuota de 10 ml de hidróxido de bario después de la respiración y titularlo inmediatamente. Para la titulación utilizar ácido oxálico 0.1N utilizando 3 gotas de fenoftaleina como indicador y suspender la titulación cuando se produzca el cambio de la coloración violeta a blanco. Anotar los volúmenes de ácido oxálico gastados. Utilizar la siguiente formula para calcular la intensidad respiratoria

$$IR = \frac{((Vb - Vm) * N * 22)}{(W * t)}$$

Donde:

Vm: Volumen de ácido oxálico consumido empleado para titular la muestra (ml).

Vb: Volumen de ácido oxálico consumido para titular blanco (ml).

N: Normalidad el ácido oxálico (meq/l)

W: Peso de la muestra (Kg).

t: Tiempo en que cambia la coloración de la titulación (min).

22: Peso miliequivalente del CO<sub>2</sub> (g/meq). Valor constante de 1 eq-g de CO<sub>2</sub>= 22g.

#### ✓ Pérdida de Peso

Se determina mediante la pérdida de humedad, obteniéndose de esta manera el porcentaje de pérdida de humedad que está dado por la siguiente fórmula

$$\% \text{ pérdida de Humedad} = \frac{100 * (\text{peso inicial} - \text{peso final})}{\text{Peso inicial}}$$

Peso inicial

#### Cuadro No. 4.- Datos de Intensidad de transpiración e intensidad de respiración y % pérdida de peso.

| Día | Muestra | % Humedad | Intensidad de Transpiración | Intensidad de Respiración |
|-----|---------|-----------|-----------------------------|---------------------------|
|     |         |           |                             |                           |

Las pruebas indicadas en el cuadro No. 4, se realizarán todos los días hasta cuando se tenga indicios que el tiempo de vida útil de la arveja terminó.

#### Cuadro No. 5.- Características químicas, microbiológicas y organolépticas de arveja

| Día | Muestra | Recuento total de microorganismos | pH | Acidez (% ácido cítrico) | °Brix | Textura | Color | Olor |
|-----|---------|-----------------------------------|----|--------------------------|-------|---------|-------|------|
|     |         |                                   |    |                          |       |         |       |      |

Las pruebas indicadas en el cuadro No. 5, se realizarán de acuerdo con los métodos establecidos en la operacionalización de la variable dependiente y nos servirán para establecer el tiempo de vida útil de la arveja.

## **PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

Los datos recolectados se procesaran en programas estadísticos como STATGRAPHICS PLUS y SPSS para obtener el mejor tratamiento y una información mas acertada sobre cual es el tratamiento óptimo que se debe aplicar para obtener un tiempo de vida útil más prolongado como también nos servirá como base para argumentar y comprender mejor el trabajo investigativo con las respectivas conclusiones y gráficos adecuados.

## CAPÍTULO IV

### MARCO ADMINISTRATIVO

#### DETALLE DE RECURSOS

| <b>RECURSOS INSTITUCIONALES</b> |   |
|---------------------------------|---|
| Universidad                     | Universidad Técnica de Ambato                 |
| Facultad                        | Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos |

| <b>RECURSOS HUMANOS</b> |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| Graduando               | Livia Guadalupe Rojano Guachi |
| Tutor                   | César German                  |

| <b>RECURSOS MATERIALES</b>   |             |               |
|------------------------------|-------------|---------------|
| DESCRIPCION                  | VALOR (USD) | SERVICIO      |
| Equipos                      | 250         | Investigación |
| Materia prima                | 30          | Investigación |
| Reactivos                    | 50          | Investigación |
| Materiales para envase       | 75          | Investigación |
| Bibliografía e Investigación | 100         | Investigación |
| Uso de laboratorio           | 25          | Investigación |
| Redacción del proyecto       | 125         | Investigación |
| Publicación                  | 150         | Investigación |
| Transporte                   | 80          | Investigación |
| Imprevistos                  | 60          | Varios        |
| <b>Subtotal</b>              | 945         |               |

## PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO

| CARACTERÍSTICA               | APORTADO POR |             |       |
|------------------------------|--------------|-------------|-------|
|                              | UNIVERSIDAD  | GRADUANDO   | OTROS |
| <b>RECURSOS HUMANOS</b>      |              |             |       |
| Graduando                    |              | 800         |       |
| Tutor                        | 600          |             |       |
|                              |              |             |       |
| <b>Subtotal</b>              | 600          | 800         |       |
| <b>RECURSOS FINANCIEROS</b>  |              |             |       |
| Equipos                      | 200          | 50          |       |
| Materia prima                |              | 30          |       |
| Reactivos                    | 50           |             |       |
| Materiales para envase       | 75           |             |       |
| Bibliografía e Investigación | 40           | 60          |       |
| Uso de laboratorio           | 25           |             |       |
| Redacción del proyecto       |              | 125         |       |
| Publicación                  | 20           | 130         |       |
| Transporte                   |              | 80          |       |
| Imprevistos                  |              | 60          |       |
| <b>Subtotal</b>              | <b>410</b>   | <b>535</b>  |       |
|                              |              |             |       |
| <b>Aporte de UTA (USD)</b>   | <b>1010</b>  |             |       |
| <b>Aporte Graduando</b>      |              | <b>1335</b> |       |
| <b>TOTAL (USD)</b>           |              | <b>2345</b> |       |



### CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

AÑO 2006

| ITEM | ACTIVIDADES  | Abril   | Mayo | Junio | Julio | Agos. | Septi. | Octub. | Nov. | Diciem. |  |
|------|--|---------|------|-------|-------|-------|--------|--------|------|---------|--|
| 1    | Revisión Bibliográfica                                   | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 2    | Identificación de Problemas                              | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 3    | Determinación de Problemas Críticos                      | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 4    | Establecimiento del Problema de Investigación            | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 5    | Revisión y aprobación del Tema de Investigación          | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 6    | Análisis y organización de la Información que se obtiene | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 7    | Entrega del primer borrador                              | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 8    | Revisión del primer borrador                             | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 9    | Corrección del primer borrador                           | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 10   | Elaboración del segundo borrador                         | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 11   | Revisión del segundo borrador                            | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 12   | Corrección del segundo borrador                          | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 13   | Entrega del trabajo definitivo                           | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |
| 14   | Calificación del trabajo                                 | ●-----● |      |       |       |       |        |        |      |         |  |

Elaboración: Rojano Livia

## BIBLIOGRAFÍA

AGUIRRE Cumandá; ESPINOZA Augusto; MORALES Danilo, 2003. “Determinación del tiempo de vida útil de arveja fresca (*Pisum Sativum*) mínimamente procesada y refrigerada”, Revista Alimentos Ciencia e Ingeniería, Ambato – Ecuador, pp. 18 – 23.

AMANCHA A. y RUIZ A. 1992. “Obtención de Aislados proteicos a partir de semillas de frejol (*Phaseoulis vulgaris*) y arveja (*pisum sativum*) y determinación de su calidad nutritiva”. Tesis. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador, pp. 15 – 144.

ANON.1952. Pea vine residue makes excellent cattle fodder. Agric. Gaz. N.S.W., 63, 220.

BASTERRECHEA M. y HICKS J.R., 1991. “Effect of maturity on carbohydrate changes in snap pea pods during storage”. Sci. Hort. 48:1-8.

BEDON, C. y JIMBO, N. 1996. “Papilla a base de Arroz (*oriza sativa*) y arveja (*pisum sativum*) fermentados”. Tesis. Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador, pp. 17 – 28.

CASTILLO, A. and ESCARTIN, E.F. 1994. “urvival of Campylobacter jejuni on sliced watermelon and papaya”, Journal Food Prot. 57:166.

CFSAN/FDA. 2001. Analysis and evaluation of preventive control measures for the control and reduction/elimination of microbial hazards on fresh and fresh-cut produce. U.S. Food and Drug Administration, Center for Food Safety and Applied Nutrition. September 30, 2001. Available via the Internet at <http://www.cfsan.fda.gov/~comm/ift3exec.html>.

Codex Alimnetarius Volumen 7 – 1994. NORMA DEL CODEX PARA DETERMINADAS LEGUMBRES CODEX STAN 171 – 1989.

ECHEVERRIA G.; LARA I., FUENTES T.; LOPEZ M.L.; GRAELLJ.; y PUY J., 2004. “Assessment of Relationships between sensory and Instrumental Quality of Controlled-atmosphere-stored “Fuji” Apples by Multivariate”, Journal of Food Science 69 (9): 118 - 124.

FDA. 1998. Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. U.S. Food and Drug Administration. Available via the Internet at <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/prodguid.html>.

HOCKING, D.F. 1997. “Snow peas and sugar snap peas”. Agfact H8.1.35, NSW Agric., Sydney, Australia.

KAY, Dais; 1979. “Legumbres Alimenticias”, Primera Edición, Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España), pp. 299 – 320.

KINTTO, Lucas corresponsal del Servicio informativo iberoamericano de la OEI, Quito, Ecuador, 2000.

KIRK, Ronald; SAWYER, Ronald; EGAN, Harold; 1996, "Composición y Análisis de los Alimentos de Pearson", Segunda Edición, Compañía Editorial Continental, S.A. DE C.V., México.

MANUAL DE FISILOGIA. 1995. Patología poscosecha y control de calidad de frutas y hortalizas, SENA - Reina Unido, pp. 247 - 257.

RAYALL, A.L. and LIPTON W.J. 1979 "Itanolling, Transport and storage of fruits an vegetables. Vol.1. Vegetables and melons. 2nd edition; AUI Pub., Westport CT.

SALTOS, Héctor, "Diseño Experimental", Editorial Universitaria, UTA, Ambato – Ecuador, 1993.

SNOWDEN, A.L. 1991. "A Colour Atlas of Post-harvest Diseases and Disorders of Fruit and Vegetables". Vol. 2, Vegetables. Wolfe Scientific Ltd, U.K., pp. 97 - 138.

Sydney Postharvest Lab. for *Sample Viewer* el 3 December 1997.

Trevor, V. Suslow y Marita Cantwell, 1998. "Peas snow and Snap Pod Peas". Perishables Handling Quarterly, Department of Vegetable Crops, University of California, Davis, CA 95616, Traducido por Bruno Defilippi Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA-La Platina, Chile.

VILLAMIZAR C, Fanny. 2001. "Manejo tecnológico poscosecha de frutas y hortalizas: aspectos teóricos". Bogotá: Universidad Nacional de Colombia, 130 pp.

WAGER, H. G. 1964. "Physiological studies of the storage of green peas". J. Sci. Food Agr. 15: 245 – 252.

Wiley, R., 1997, "Frutas y Hortalizas Mínimamente Procesadas y Refrigeradas", Segunda Edición, Editorial Acirbia, Zaragoza España, pp. 77 – 97.

ZARAGORY, D. y KADER, A. A., 1999. "Embalaje de atmósfera Modificada de productos frescos", Tecnología de alimentos, pp. 70 -74.

ZHANG, S. and FABER, J.M. 1996. "The effects of various disinfectants against *Listeria monocytogenes* on fresh-cut vegetables". Food Microbiol. 13:311.

## ANEXOS:

### ANEXO # 1. - ARVEJA FRESCA



## ANEXO # 2. NORMA DEL CODEX PARA DETERMINADAS LEGUMBRES

### CODEX STAN 171 - 1989

#### 1. AMBITO DE APLICACIÓN

La presente Norma se aplica a las legumbres enteras, sin piel o divididas, según se definen a continuación, que se destinan al consumo humano directo. La Norma no se aplica a las legumbres que van a ser seleccionadas y envasadas en fábrica, ni a las destinadas a elaboración industrial ni a las que se emplean para la alimentación de animales. No se aplica tampoco a las legumbres fragmentadas cuando se venden como tales, ni a otras legumbres para las que pueden elaborarse normas separadas.

#### 2. DESCRIPCIÓN

##### 2.1 Definición del producto

Se entiende por legumbres las semillas secas de plantas leguminosas, que se distinguen de las semillas oleaginosas por su bajo contenido de grasa. Las legumbres reguladas por la presente Norma son las siguientes:

- Frijoles de *Phaseolus spp.* (excepto el *Phaseolus mungo L. sin. Vigna mungo L. Hepper* y *Phaseolus aureus Roxb. Sin. Phaseolus radiatus L., Vigna radiata L. Wilczek*);
- Lentejas de *lens culinaris medic. Sin. Lens esculenta Moench.*;
- Guisantes (arvejas) de *Pisum sativum L.*;
- Garbanzos de *Cicer arietinum L.*;
- Haba menor de *Vicia faba L.*;
- Caupies de *Vigna unguiculata (L.) Walp., sin Vigna sesquipedalis Fruhw., Vigna sinensis L. savi exd. Hassk.*

##### 2.2 Presentación

Las legumbres presentarse enteras, sin piel o divididas:

- **legumbres sin piel** son las que se presentan sin tegumento y con los cotiledones sin separar;

- *legumbres divididas* son las que se presentan sin tegumento y con los cotiledones separados.

### **3. COMPOSICIÓN ESENCIAL Y FACTORES DE CALIDAD**

#### **3.1 Requisitos generales**

3.1.1 Las legumbres deberán estar libres de olores o sabores anormales

3.1.2 Con sujeción a las tolerancias permitidas para defectos, las legumbres deberán estar:

- enteras, salvo cuando las formas de presentación sean sin piel o divididas;
- sanas;
- limpias.

3.1.3 El estado de las legumbres deberá ser tal que puedan resistir el transporte y la manipulación normales, con garantías de llegar al lugar de destino en condiciones satisfactorias.

#### **3.2 Características analíticas**

##### **3.2.1 Contenido de humedad**

3.2.1.1 Se proporciona dos niveles máximos de humedad para ajustarse a las distintas condiciones climáticas y prácticas de comercialización. Se sugiere los valores más bajos indicados en la primera columna para los países con climas tropicales (o semejantes) o cuando el almacenamiento a largo plazo (más de un año agrícola) es una práctica comercial normal. Los valores de la segunda columna se sugieren para climas más moderadas o cuando otro almacenamiento a corto es la práctica comercial normal.

| <u>Legumbres</u>      | <u>Contenido de Humedad</u> |    |
|-----------------------|-----------------------------|----|
|                       | (Porcentaje)                |    |
| - Frijoles            | 15                          | 19 |
| - lentejas            | 15                          | 16 |
| - guisantes (arvejas) | 15                          | 18 |
| - garbanzos           | 14                          | 16 |
| - haba menor          | 15                          | 18 |
| - caupies             | 15                          | 19 |

Los países deberán elegir una u otra lista según corresponda a sus condiciones climáticas y prácticas de comercialización.

3.2.1.2 En el caso de las legumbres sin piel o divididas, el contenido máximo de humedad será del 2 por ciento (absoluto) menor en cada caso.

### **3.3 Definición de los defectos**

#### **3.3.1 Legumbres quebradas**

3.3.1.1 legumbres quebradas en total: legumbres en que los cotiledones están separados o se han quebrado un cotiledón.

3.3.1.2 Legumbres divididas quebradas: legumbres en que se han quebrado el cotiledón

#### **3.3.2 Dañadas**

3.3.2.1 **Defectos graves:** semillas cuyo cotiledón ha sido afectado o atacado por plagas; semillas con trazas muy ligeras de moho o podredumbre; o semillas con el cotiledón muy ligeramente manchado.

3.3.2.2 **Defectos leves:** semillas que no han alcanzado el desarrollo normal; semillas con mancha extensa del tegumento, sin que afecte al cotiledón, semillas con el tegumento arrugado, con un plegamiento marcado; o legumbres quebradas.

3.3.3 **Materias extrañas:** materia mineral u orgánica (polvo, ramitas, tegumentos, semillas de otras especies, insectos muertos, fragmentos o restos de insectos y otras impurezas de origen animal).

### 3.4 Tolerancia para defectos

En lo referente a la calidad, se establecen las tolerancias siguientes en porcentajes del peso:

#### Tolerancias aplicables a la calidad

|   |     |
|---|-----|
| 3.4.1 – Materias extrañas con no más de 0.25 por ciento de materia mineral y no más del 0.10 por ciento de insectos muertos, fragmentos o restos de insectos y otras impurezas de origen animal | 1%  |
| 3.4.2 – Semillas con defectos graves  | 1%  |
| 3.4.3 – Semillas con defectos leves incluyendo:   | 7%  |
| 3.4.3.1 – Semillas quebradas  | 3%  |
| 3.4.4 - Semillas de color parecido, pero de tipo comercial diferente (salvo en los frijoles blancos)  | 3%  |
| 3.4.5 – Semillas de color diferente (que no sea las descoloridas)   | 6%  |
| 3.4.6 - Semillas descoloridas   | 3%  |
| 3.4.6.1 - Semillas descoloridas del mismo tipo comercial  | 10% |
| 3.4.6.2 – Frijoles con semillas verdes y guisantes con semillas verdes con ligera decoloración de la semilla  | 20% |



## **4. CONTAMINANTES**

### **4.1 Metales pesados**

Las leguminosas deberán estar exentas de metales pesados en cantidades que puedan representar un riesgo para la salud humana.

### **4.2 Residuos de plaguicidas**

Las leguminosas deberán ajustarse a los límites máximos para residuos establecidos por el Comité del Codex sobre Residuos de Plaguicidas para este producto.

## **5. HIGIENE**

5.1 Se recomienda que el producto al que se refieren las disposiciones de esta norma sea elaborado y manipulado de acuerdo con lo estipulado en las secciones oportunas del código internacional Recomendado de Prácticas; Principios generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1 – a969, Rev. 2 – 1985, Volumen 1 del Codex Alimentarius), así como de otros Códigos de prácticas recomendados por la comisión del Codex Alimentarius y que sean pertinentes en la relación con este producto.

5.2 En la medida de lo posible, de acuerdo con las buenas prácticas de fabricación, el producto estará exento de sustancias objetables.

5.3 Cuando se analice siguiendo los métodos apropiados de muestreo y examen, el producto:

- deberá estar exento de microorganismos en cantidades que puedan representar un peligro para la salud;
- deberá estar exento de parásitos que puedan representar un peligro para la salud; y
- no deberá contener ninguna sustancia generada por microorganismos en cantidades que pueden representar un peligro para la salud.

## **6. ENVASADO**

6.1 El producto deberá envasarse en recipientes que salvaguarden la higiene y otras cualidades del alimento.

6.2 Los recipientes, incluso el material del envase, deberán estar hechos únicamente con sustancias que sean inocuas y adecuadas para el uso a que se destinen aquellos.

6.3 Está prohibida la presentación para la venta de semillas de leguminosas en paquetes pequeños confeccionados total o parcialmente con materiales transparentes de color o teñidos, si pueden inducir a error al consumidor.

## **7. ETIQUETADO**

Además de los requisitos de la Norma General del Codex para el Etiquetado de Alimentos Preenvasados (CODEX STAN 1-1985 (Rev. 1 – 1991), Volumen 1 del Codex Alimentarius), se aplica las siguientes disposiciones específicas.

### **7.1 Nombre del alimento**

El nombre del alimento que deberá declarares en la etiqueta será del tipo comercial de la legumbre seguido de la forma de presentación.

### **7.2 Etiquetado de los envases no destinados a la venta al por menor**

La información sobre los envases no destinados a la venta al por menor figurará o bien en los envases o en los documentos que los acompañan, salvo que el nombre del producto, el marcado de la fecha y las instrucciones para la conservación, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o del envasador deberán aparecer en el envase. No obstante, la identificación del lote y el nombre y la dirección del fabricante o del envasador podrá, ser sustituidos por una señal de identificación, siempre que tal señal sea claramente identificable con los documentos que lo acompañen.

## **8. METODOS DE MUESTREO Y ANALISIS (Codex Alimentarius volumen 13.**

### ANEXO # 3. ANÁLISIS SENSORIAL DE ARVEJA COCIDA

|   |                   |
|---|-------------------|
| <b>UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO</b>  |                   |
| <b>FACULTAD DE CIENCIA E INGENEIRIA EN ALIMENTOS</b>  |                   |
| <b>PRUEBA SENSORIAL PARA ARVEJA COCIDA</b>  |                   |
| Por favor evalúe las características organolépticas de las muestras que tiene ante usted, marque con una “X” en la línea, donde usted considere correcto. |                   |
| Muestra:  | Código :          |
| Evaluador:  | Código evaluador: |
| <b>TEXTURA</b>  |                   |
| Suave   | Dura              |
| <b>COLOR:</b>   |                   |
| Verde Intenso   | Amarillenta       |
| <b>OLOR</b>   |                   |
| Agradable   | Desagradable      |