



## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

### **FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS**

#### **VII SEMINARIO DE GRADUACIÓN**

---

#### **“INCIDENCIA DEL DESCONOCIMIENTO DE LOS MÉTODOS DE PROCESAMIENTO EN LA SUBUTILIZACIÓN Y ESCASA EXPORTACIÓN DEL HIGO (*Ficus carica L*)”**

---

**Perfil de Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniero en Alimentos.**

**AUTOR:** Rodman Giovanny Abril Ortiz

**TUTOR:** Ing. Rolando Salazar

**Ambato - Ecuador**

**2007**

## APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL PERFIL

En mi calidad de tutor del trabajo de investigación sobre el tema: "INCIDENCIA DE LOS MÉTODOS DE PROCESAMIENTO EN LA SUBUTILIZACIÓN Y ESCASA EXPORTACIÓN DEL HIGO (*Ficus carica L*)" del estudiante RODMAN GIOVANNY ABRIL ORTIZ, participante del Séptimo Seminario de Graduación de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, considero que dicho informe investigativo se cumplió a cabalidad en todos sus procedimientos, con lo que puede ser sometido a evaluación.

Ambato, 15 de enero del 2008

El tutor

.....  
Ing. Rolando Salazar V.

## **AUTORÍA DEL PERFÍL**

Los criterios emitidos en el informe investigativo:

“INCIDENCIA DE LOS MÉTODOS DE PROCESAMIENTO EN LA SUBUTILIZACIÓN Y ESCASA EXPORTACIÓN DEL HIGO (*Ficus carica L*)”, como también los contenidos, ideas, análisis, son de exclusiva responsabilidad de mi persona como autor de este trabajo de investigación, sin desmerecer a los autores de donde obtuve tan valiosa información.

Ambato Enero 15 del 2007

### **AUTOR**

---

Rodman Giovanny Abril O.

C.I. 1803756087

**“La inteligencia consiste no solo en el conocimiento sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica” Aristóteles**

## **APROBACIÓN DEL CALIFICADOR DEL PERFÍL**

El suscrito profesor Calificador aprueba el informe de investigación, sobre el tema: “INCIDENCIA DE LOS MÉTODOS DE PROCESAMIENTO EN LA SUBUTILIZACIÓN Y ESCASA EXPORTACIÓN DEL HIGO (*Ficus carica L*)” del estudiante Rodman Giovanny Abril Ortiz, participante del Séptimo Seminario de Graduación de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, el mismo que ha sido elaborado de conformidad con las disposiciones reglamentarias emitidas por la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

**Ing. Juan de Dios Alvarado**

**DOCENTE**

## ÍNDICE GENERAL

Portada.....	i
Aprobación por el Tutor.....	ii
Autoría.....	iii
Aprobación del Calificador.....	iv
Índice General.....	v
Índice de cuadros.....	viii
Índice de gráficos.....	ix
Índice de tablas.....	x
Resumen ejecutivo.....	xi

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
--------------------------	----------

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

1.1.	Tema de investigación.....	2
1.2.	Planteamiento del problema.....	2
1.3.	Contextualización.....	2
1.3.1.	Contextualización Macro.....	2
1.3.2.	Contextualización Meso.....	7
1.3.3.	Contextualización Micro.....	10
1.4.	Análisis Crítico del Problema.....	11
1.4.1.	Árbol de problemas.....	11
1.5.	Prognosis.....	11
1.6.	Formulación del Problema.....	12
1.7.	Delimitación del objeto de investigación.....	12
1.7.1.	Delimitación temporal.....	12
1.7.2.	Delimitación espacial.....	12
1.8.	Justificación de la investigación.....	13
1.9.	Objetivos de la investigación.....	14
1.9.1.	Objetivo General.....	14
1.9.2.	Objetivos Específicos.....	14

## **CAPÍTULO II      MARCO TEÓRICO**

2.1.	Antecedentes Investigativos.....	15
2.2.	Fundamentación filosófica.....	16
2.3.	Fundamentación teórica.....	21
2.4.	Fundamentación científica.....	27
2.5.	Fundamentación legal.....	29
2.6.	Fundamentación ambiental.....	38
2.7.	Categorías fundamentales.....	40
2.7.1.	Términos básicos.....	40
2.7.2.	Gráficos de inclusión interrelacionados.....	42
2.7.2.1.	Superordenación conceptual.....	42
2.7.2.2.	Subordinación conceptual.....	43
2.8.	Hipótesis.....	44

## **CAPÍTULO III      METODOLOGÍA**

3.1.	Enfoque.....	45
3.2.	Modalidades de la investigación.....	45
3.3.	Métodos y técnicas de la investigación.....	46
3.4.	Población y muestra.....	46
3.5.	Operacionalización de variables.....	48
3.5.1.	Operacionalización de la Variable Independiente.....	48
3.3.2.	Operacionalización de la Variable Dependiente.....	49
3.6.	Plan de recolección de la información.....	50
3.7.	Plan de procesamiento y análisis de la información.....	50

## **CAPÍTULO IV      MARCO ADMINISTRATIVO**

4.1.	Recursos.....	51
4.1.1.	Recursos materiales.....	51
4.1.2.	Recursos humanos.....	51
4.1.3.	Presupuesto de operación.....	52
4.2.	Cronograma de actividades.....	53

## **CAPÍTULO V ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

5.1.	Análisis de los resultados.....	54
5.2.	Interpretación de datos.....	59

## **CAPÍTULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

6.1.	Conclusiones.....	60
6.2.	Recomendaciones.....	61

<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>62</b>
--------------------------	-----------

<b>WEBGRAFÍA.....</b>	<b>62</b>
-----------------------	-----------

<b>ANEXOS.....</b>	<b>64</b>
--------------------	-----------

Anexo 1. Cuestionario 1.....	65
------------------------------	----

Anexo 2. Cuestionario 2.....	66
------------------------------	----

Anexo 3. Ficha Técnica de la FAO para la Elaboración de Higos en Almíbar.....	68
--	----

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Producción de higo en el año 2000 de los principales países productores de higo, según datos de la FAO (2001).....	4
Cuadro 2. Principales países exportadores de higo en el año 1999, según datos de la FAO (2000).....	5
Cuadro 3. Principales países importadores de higo fresco por volumen importado en toneladas en el año 1999, según datos de la FAO (2000).....	6
Cuadro 4. Exportación de higos en conserva Partida CUCI.....	9
Cuadro 5. Destino de las exportaciones de higo fresco.....	9
Cuadro 6. Destino de las exportaciones de higos en conserva.....	10
Cuadro 7. Composición por cada 100 gramos de la parte comestible de la pulpa de higo.....	28
Cuadro 8. Formulación para preparar almíbar.....	37
Cuadro 9. Operacionalización de la variable independiente.....	48
Cuadro 10. Operacionalización de la variable dependiente.....	49
Cuadro 11. Matriz de recursos materiales.....	51
Cuadro 12. Matriz de recursos humanos.....	51
Cuadro 13. Matriz de presupuesto de operación.....	52
Cuadro 14. Cronograma de actividades.....	53



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Evolución global de producción de higos. Período 1994–2004. ....	3
<b>Gráfico 2.</b> Exportación por parte de Ecuador de higos secos y refrigerados.....	8
<b>Gráfico 3.</b> Árbol de problemas.....	11
<b>Gráfico 4.</b> Superordenación Conceptual.....	42
<b>Gráfico 5.</b> Subordinación Conceptual.....	43
<b>Gráfico 6.</b> Análisis de la pregunta # 1.....	54
<b>Gráfico 7.</b> Análisis de la pregunta # 2.....	54
<b>Gráfico 8.</b> Análisis de la pregunta # 3.....	55
<b>Gráfico 9.</b> Análisis de la pregunta # 6.....	56
<b>Gráfico 10.</b> Análisis de la pregunta # 11.....	58
<b>Gráfico 11.</b> Análisis de la pregunta # 12.....	58

## RESUMEN EJECUTIVO

El proyecto surge de la necesidad de aprovechar de la mejor manera uno de nuestros productos que gracias a las bondades de nuestra tierra y a las favorables condiciones ambientales se cosechan, como es el caso del higo (*Ficus carica L*) que debido al desconocimiento de métodos tecnológicos adecuados de procesamiento a tenido una subútilización, limitándose tan solo a la producción del tradicional “dulce de higo”.

El proyecto pretende ofrecer una alternativa tecnológica de procesamiento del higo, con el cual se pretende conservar por mayor tiempo las bondades de esta fruta.

Sin duda la producción de higos en fresco está teniendo verdadera importancia en cuanto a exportación se refiere. Los higos pequeños tienen principalmente un destino industrial, siendo enlatados en almíbar. El higo fresco de gran tamaño se destina para su comercialización en los mercados. Los higos secos de buena calidad se destinan a envasado industrial para consumo humano, donde alcanzan precios que hacen rentable su producción.

Pese a la importancia y tradición del cultivo de la higuera y del consumo de sus productos, posiblemente su olvido como campo de investigación señala un desinterés evidente y, de hecho, el olvido de un recurso importante para las economías agrarias.

Casi poco o nada se ha hecho por incentivar la producción adecuada del higo en la provincia de Tungurahua, por lo cual el único lugar donde se produce higo con destino de exportación es el Cantón Patate.



## INTRODUCCIÓN

El higo (*Ficus carica L*) es el fruto de la higuera que pertenece a la familia de las Moráceas. Esta familia consta de mas de 1500 especies de árboles y arbustos que producen látex, siendo la más conocida la higuera ordinaria.

Es un fruto mediterráneo apreciado por diversas culturas en la historia. Su rusticidad y su fácil multiplicación hacen de la higuera un frutal muy apropiado para el cultivo extensivo. Sus flores están distribuidas por la superficie interna de un receptáculo lobuloso abierto en un extremo; este receptáculo, tras la fecundación, se hincha y se vuelve carnoso, formando una masa rica en materias azucaradas: el conjunto es un fruto múltiple, llamada breva o higo.

El denominado fruto de la higuera es blando, de gusto dulce, en cuyo interior, de color encarnado y blanco, se alojan lo que, aparentemente son semillas pequeñas, pero que en realidad son verdaderos frutos. Aparece cubierto exteriormente por una piel verdosa, negra o morada, según diversas variedades.

La breva se caracteriza por sus hojas grandes y de forma palmada, su fruto es grande y redondo, cuando esta maduro es de color morado oscuro, muy dulce y con fuerte aroma. En cambio, el higo presenta hojas más pequeñas que la breva y de forma palmada, su fruto es pequeño y alargado, cuando está maduro es de color morado claro, es menos dulce y con ligero aroma.

El higo es un producto estacionario, pero dadas las características positivas del higo y su rico sabor, si se quiere consumir durante todo el año se debe encontrar una alternativa para conservarlo, este proyecto tiene como alternativa de preservación un tratamiento tecnológico como lo es sumergir los higos en almíbar. El almíbar es una solución saturada de agua y azúcar, en la cual se sumergen los higos, los cuales al vacío, prolongan el ciclo de consumo.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1. TEMA DE INVESTIGACIÓN**

Incidencia del desconocimiento de los métodos de procesamiento en la subutilización y escasa exportación del higo (*Ficus carica L*)

#### **1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

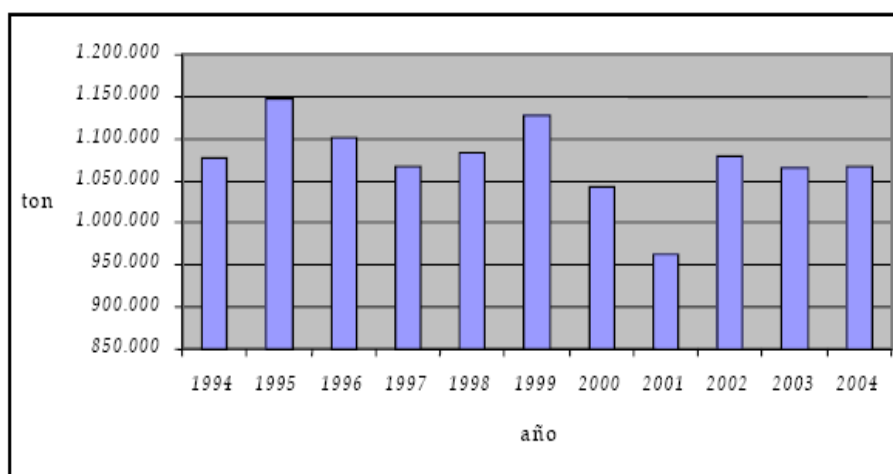
En nuestro país, es muy poco el aprovechamiento que se le da al higo, en cuanto a procesamiento tecnológico, puesto que la mayor parte de esta fruta es utilizada en la elaboración del tradicional “Dulce de Higo”. Sin desmerecer esta actividad, se podría usufructuar de mejor manera sometiendo a la fruta a un procesamiento tecnológico que extienda el tiempo de vida útil y se pueda gozar de los beneficios de la misma durante todo el año. Además mediante un adecuado tratamiento tecnológico, se podría aumentar las exportaciones, lo cual reforzaría nuestra economía, razón por la cual se pretende incentivar la producción adecuada del mismo, aprovechándolo de la mejor manera.

#### **1.3. CONTEXTUALIZACIÓN**

##### **1.3.1. CONTEXTUALIZACIÓN MACRO**

Justo y Parra (2005) publicados en la página Web. ([http://www.inta.gov.ar/ies/docs/doctrab/dt\\_34.pdf](http://www.inta.gov.ar/ies/docs/doctrab/dt_34.pdf).) Señalan que de acuerdo a datos de la FAO, la producción anual mundial de higos para el período 1994 - 2004 ha mostrado valores que oscilaron entre 962.000 y 1.147.000 ton. Esta información ha sido corroborada por el Economic Research Service, USDA, que afirma que en la actualidad se produce mundialmente alrededor de 1 millón de toneladas de higos por año.

**Grafico 1. Evolución global de producción de higos. Período 1994–2004.**



Fuente: Justo y Parra (2005), elaborado en base a datos de FAO

Según datos de la FAO (2001), mencionados por Miranda y Battistella (2000), la producción mundial de higo en el año 2000 fue de 1.143.981 toneladas. El promedio de los últimos años muestra una leve recuperación con respecto al promedio de la década de los 60, en la cual la cosecha global fue de 1.410.381 toneladas.

Según Carbone R. (1990) citado por Miranda y Battistella (2000), El principal país productor de higo es Turquía, el cual, con alrededor de 260.000 toneladas anuales concentra el 22% de la cosecha mundial. En este país existen una 7.500.000 higueras que se cultivan en cinco regiones, pero la zona que limita con el mar Egeo es la que concentra 4/5 partes de la producción total de higo turco, de la cual casi el 90% se destina a la exportación.

El segundo país productor en volumen es Egipto, con unas 220.000 toneladas anuales que representa el 18% del total mundial. Es notable el crecimiento que ha registrado el cultivo de higuera en este país. La producción promedio en la década de los 80 fue tan solo de 1807000 toneladas y habían 5.500 hectáreas plantadas. En cambio en la actualidad hay 23.200 hectáreas con higueras, lo que indica un gran salto que se obtuvo en la productividad del cultivo.

No existe otro país que se diferencie notablemente de los demás en lo que a volumen cosechado se refiere. A continuación se presenta una tabla países productores del mundo.

**Cuadro 1.- Producción de higo en el año 2000 de los principales países productores de higo, según datos de la FAO (2001).**

<b>País</b>	<b>Producción (Ton)</b>	<b>Porcentaje</b>
Turquía	260.000	22,7
Egipto	216.500	18,9
Grecia	80.000	7
Marruecos	80.000	7
Irán	78.555	6,9
España	63.000	5,5
Siria	43.000	3,8
Argelia	42.000	3,7
Estados Unidos	40.730	3,6
Italia	35.500	3,1
Túnez	30.000	2,6
Libia	29.000	2,5
Portugal	22.000	1,9
<b>TOTAL</b>	<b>1.143.890</b>	<b>100</b>

Fuente: Justo y Parra (2005), elaborado en base a datos de FAO

A excepción de los Estados Unidos, los principales países se encuentran en la zona del Mediterráneo y en Asia Menor. Esto esta relacionado con el área de origen y la difusión del cultivo de la higuera, siendo también los principales centros de consumo de higo (particularmente el deshidratado).

En Sudamérica, Brasil, con 2.000 hectáreas, es el país con mayor superficie cultivada con higuera. Le sigue Perú, con 575 hectáreas y Bolivia con 565 hectáreas. En cuanto a la producción, también esta encabezada por Brasil, con 16.000 toneladas anuales, sigue Perú con 3.600 toneladas y Bolivia con 3.100 toneladas anuales.

Con respecto a la producción en Estados Unidos, existe unas 42.000 hectáreas cultivadas y se manifiesta una tendencia decreciente en la superficie destinada a la plantación de las higueras.

Según Vidaud (1997) citado por Miranda y Battistella (2000). Turquía es el principal exportador de higo fresco, posición que ha mantenido tradicionalmente. Desde hace unos 10 años la producción del higo se destina a la exportación. Anualmente se exportan de Turquía alrededor de 5.000 toneladas de higo fresco, de las cuales 3.500 toneladas van a Europa y 1.500 toneladas a los países Árabes vecinos.

**Cuadro 2.- Principales países exportadores de higo en el año 1999, según datos de la FAO (2000).**

<b>País</b>	<b>Toneladas exportadas</b>
Turquía	6.253
Holanda	1.117
Italia	2.157
España	1.903
Brasil	747
Bélgica	464
México	242
Emiratos Árabes	277
Francia	292
Arabia Saudita	152
China	142
<b>TOTAL</b>	<b>16.262</b>

Fuente: Justo y Parra (2005), elaborado en base a datos de FAO

Según información de la FAO (2000) mencionada por Miranda y Battistella (2000), A excepción de Brasil, los países de Sudamérica no tienen presencia sostenida en el mercado de exportación de higo fresco. Chile esta en segundo lugar y muestra una variación año a año en los volúmenes exportados. El techo lo alcanzó en 1992 con 245 toneladas y el piso en 1996 con 56 toneladas. Sigue en importancia Perú (69 toneladas en 1997), Colombia (67 toneladas en 1997) y Ecuador (con grandes altibajos).



El principal centro de concentración para las importaciones de higo fresco es la Comunidad Europea. Francia es el mayor importador y le sigue Alemania. Estos países se abastecen principalmente con el higo proveniente de Turquía, Italia y España. Los países árabes, también son importadores de peso y su mercado esta totalmente dominado por Turquía. Otros destinos de importación son Canadá y, en contra estación, Estados Unidos.

**Cuadro 3. Principales países importadores de higo fresco por volumen importado en toneladas en el año 1999, según datos de la FAO (2000).**

<b>País</b>	<b>Toneladas importadas</b>
Francia	5.031
Alemania	2.485
Holanda	1.891
Austria	1.443
Bélgica	1.319
Canadá	1.115
Emiratos. Árabes	979
Arabia Saudita	840
Reino Unido	821
Suiza	724
Kuwait	634
Corea	607
Estados Unidos	181

Fuente: Justo y Parra (2005), elaborado en base a datos de FAO

Según la Web ([http://www.agroica.gob.pe/datos\\_higo.shtml](http://www.agroica.gob.pe/datos_higo.shtml)) El mercado mundial del higo es de \$178 millones, con una producción aproximada de 1.1 millones de toneladas. Los principales demandantes del 2003 fueron Francia (15.4%), Alemania (14.3%), Italia (7.7%), Estados Unidos (5.8%) y Reino Unido (5.4%).

### 1.3.2. CONTEXTUALIZACIÓN MESO

El cultivo del higo ha sido ancestral en Ecuador para el mercado interno, para su consumo en preparados caseros como el conocido “dulce de higos” cocinado y elaborado con miel de panela e “higo confitado seco o azucarado”.

La variedad de higo utilizada para el mercado interno no es la misma que la breva, que se consume en forma directa como fruta en los mercados de Estados Unidos y Europa. Su tamaño es mayor, tiene más contenido de azúcares, la corteza es blanda y su color es morado cuando maduro.

Por las condiciones climáticas del hemisferio norte, existe un mercado estacional para esta fruta y en el Ecuador ya existen pequeñas plantaciones y se ha iniciado la exportación.

Las partidas arancelarias de este producto son:

NANDINA 0804200000 "Higos frescos, refrigerados o secos".

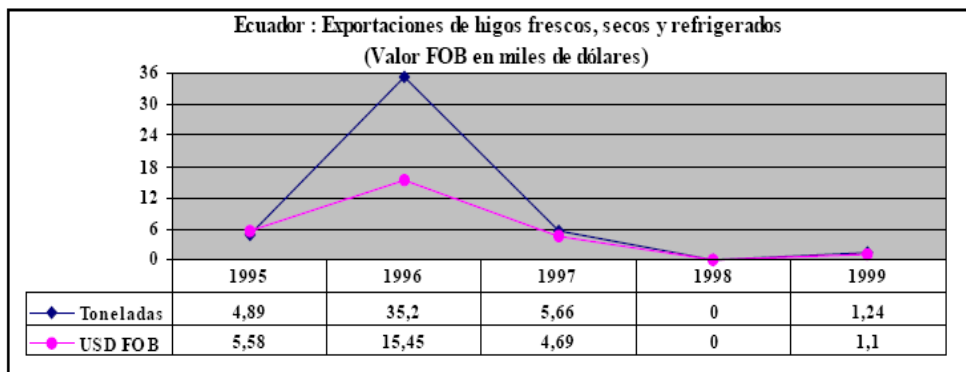
CUCI 0589604000 "Higos en conserva".

Estados Unidos es el principal comprador de higo fresco ecuatoriano. Mientras que España, estados Unidos y Holanda son los principales compradores de higo en conserva. Según cifras del Banco Central del Ecuador en su página Web ([www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)). En el año 2000 las exportaciones de higos en conservas fueron de 12.757,95 kg.

El higo, se desarrolla en valles interandinos semi húmedos y secos tales como: Mira, Bolívar, San Gabriel, Pimampiro, Ibarra, Ambuquí, Guayllabamba, El Quinche – Puenbo, Tambillo, Patate, Gualaceo, Girón, Santa Isabel, Loja.

Según las estadísticas del Banco Central, no se registran exportaciones de higos frescos, refrigerados o secos previas a 1995, cuando se exportaron cerca de 5 toneladas métricas. No se puede establecer un patrón de evolución de las exportaciones de higo. El monto exportado en 1996 refleja un incremento del 620% en volumen frente al año anterior, mientras que las exportaciones en 1997 tuvieron una caída del 84%. En 1999 se retoman las exportaciones con valores mínimos y hasta octubre del 2000 no se han registrado ventas internacionales.

**Grafico 2. Exportación por parte de Ecuador de higos secos y refrigerados.**



Fuente: Banco Central del Ecuador en su página: [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)

Los valores monitoreados bajo la partida CUCI no están incluidos en la partida NANDINA asignada a higos frescos, secos o refrigerados, sino bajo la partida NANDINA 2008999000 que agrupa conservas de varias frutas. En 1999 el volumen de exportación de higos en conserva superó el volumen de ventas de higos frescos, secos o refrigerados, que representa apenas el 9.3% del primer rubro.

Las exportaciones de higos en conserva hasta octubre 2000 han disminuido en un 41% en volumen y 45% del valor FOB frente a 1999; el precio referencial por kilo cayó en un 43%.

**Cuadro 4. Exportación de higos en conserva Partida CUCI**

<b>AÑO</b>	<b>KILOS</b>	<b>USD FOB</b>
1999	13.305,20	11.085,00
2000	12.757,95	6.032,13

Cifras hasta octubre del 2000

Fuente: Banco Central del Ecuador en su página: [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)

En cuanto a frecuencia de exportaciones, Estados Unidos ha sido el principal destino de las ventas internacionales de higo. Ecuador exportó higos a Colombia en 1996 únicamente, convirtiéndose este en el principal mercado en términos de volumen durante el período, con una representación del 92.6% de las exportaciones totales de ese año.

**Cuadro 5. Destino de las exportaciones de higo fresco**

<b>DESTINOS</b>	<b>1995</b>		<b>1996</b>		<b>1997</b>		<b>1998</b>	
	<b>Kg.</b>	<b>USD FOB</b>	<b>Kg.</b>	<b>USD FOB</b>	<b>Kg.</b>	<b>USD FOB</b>	<b>Kg.</b>	<b>USD FOB</b>
<b>Estados Unidos</b>	4.888	5.580	2.612		5.655	4.690	1.236	1.100
<b>Colombia</b>			32.578	14.785				

Fuente: Banco Central del Ecuador en su página: [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)

Estados Unidos captó prácticamente la totalidad de las exportaciones de higos en conserva, representando sobre el 99% del volumen exportador en ambos años.

**Cuadro 6. Destino de las exportaciones de higos en conserva.**

DESTINOS	1999		2000	
	Kg.	USD FOB	Kg.	USD FOB
<b>España</b>	100,00	159,00		
<b>Estados Unidos</b>	13.250,20	10.926,00	12.755,99	6.019,07
<b>Holanda</b>			1,96	13,06
<b>TOTAL</b>	13.350,20	11.085,00	12.757,95	6.032,13

Fuente: Banco Central del Ecuador en su página: [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec)

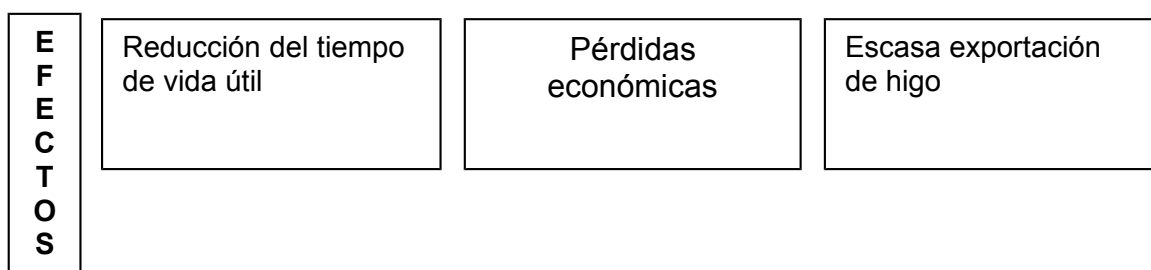
### 1.3.3. CONTEXTUALIZACIÓN MICRO

En la provincia de Tungurahua y específicamente en la zona rural de Ambato es mínima la producción de higo y la poca cantidad que se cosecha y se expende en el mercado local proviene de Huachi Grande, Santa Rosa, Augusto N. Martínez, Atahualpa, etc. La misma que es destinada a la elaboración de “dulce de higo”.

Según información proporcionada por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca (MAGAP) el higo se desarrolla en valles interandinos semi húmedos y secos, tal es el caso de Patate en la Provincia de Tungurahua, mismo que aporta en pequeña escala a exportación a estados Unidos en conjunto con la producción de otras zonas del país.

## 1.4. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA

### 1.4.1. ÁRBOL DE PROBLEMAS



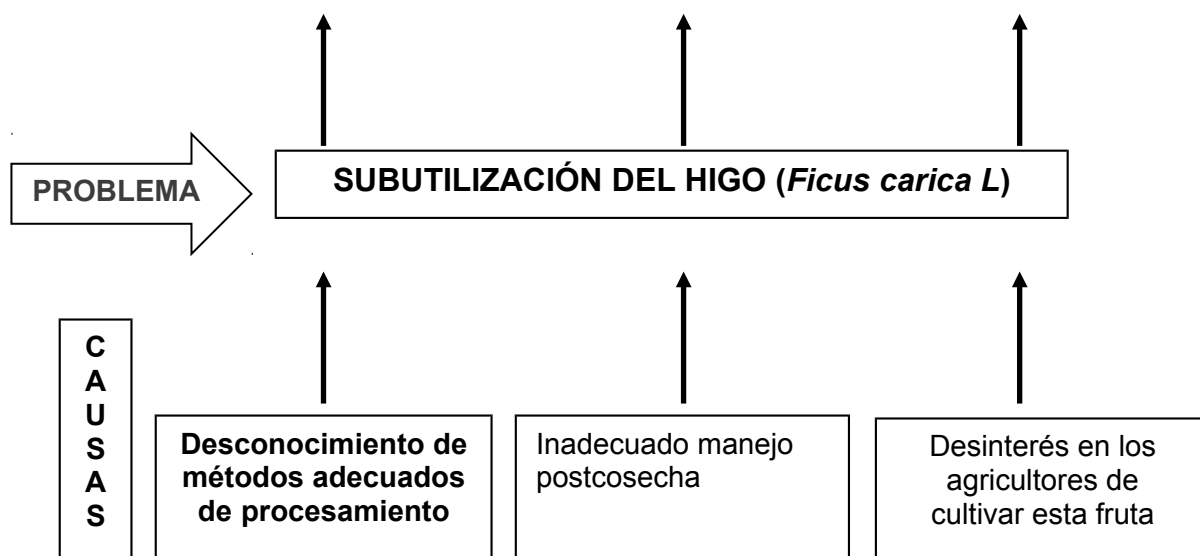


Gráfico 3. Árbol de problemas

## 1.5. PROGNOSIS

Nuestro país posee una amplia riqueza natural, la misma que explotada adecuadamente nos garantizaría una economía estable y un mejor porvenir. Desafortunadamente la falta de importancia que se le da al ámbito agroalimentario ha hecho que se explote otros recursos, tal es el caso del petróleo, un recurso limitado, el cual debido a los malos manejos no ha sido aprovechado favorablemente.

El presente estudio pretende orientar la adecuada utilización del higo, aprovechándolo de mejor manera. Al no existir un estudio que estimule el cultivo de higo para procesarlo, la escasa exportación podría desaparecer, lo cual se traduciría en pérdidas económicas, por esta razón es necesario que el sector alimentario se haga presente con proyectos de investigación que proponga nuevas alternativas de procesamiento que extiendan la vida de anaquel del higo y así gozar de sus beneficios fuera de temporada.

## 1.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Es el desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento la principal causa de la subutilización del higo en el Cantón Ambato en el período Abril 2007-Enero 2008?

#### **1.6.1. Variable independiente**

Desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento

#### **1.6.2. Variable dependiente**

Subutilización del higo

### **1.7. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.7.1. TEMPORAL**

El presente proyecto de investigación, se llevará a cabo en la Universidad Técnica de Ambato, en el segundo semestre del año 2007.

#### **1.7.2. ESPACIAL**

El proyecto de investigación se lo llevará a cabo en la Universidad Técnica de Ambato, a los estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos misma que se encuentra ubicada en la Ciudadela Nuevo Ambato, en la Av. Los Chasquis y Río Payamino.

### **1.8. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

Las condiciones favorables del clima y las posibilidades que ofrecen los recursos naturales en Ecuador, permiten la obtención de productos de óptima calidad para los mercados internacionales, tal es el caso del higo, el cual es muy apetecido en el mercado internacional, sin embargo, en nuestro país a este fruto no se le da la debida utilización, ya que se destina la mayor parte de la producción de este fruto a la elaboración del “dulce de higo”, perdiendo grandemente la oportunidad de incrementar las exportaciones de higo fresco o procesado a los diferentes mercados del mundo, los cuales pagan agradables rubros económicos por el mismo.

El higo al ser un fruto altamente perecedero y que se encuentra ausente la mayor parte del año, es uno de los productos a los que se le debería prestar gran atención por sus múltiples beneficios, tanto nutricionales como económicos, por lo cual es necesario la conservación de éste fruto mediante el desarrollo de productos innovadores que sean atractivos al consumidor.

Actualmente está en auge la preferencia en alimentos sanos y no tradicionales, así como también el consumo de nuevos productos para nuestro mercado, lo cual favorece grandemente al desarrollo del sector agroalimentario que se preocupa en ofrecer productos de buena calidad y con la mejor garantía de ser hechos en nuestro país.

La finalidad de este trabajo es incentivar, así como también proponer la elaboración de un producto a partir del higo, el mismo que se sea apetecido en el mercado interno y se pueda exportar a los mercados internacionales, de esta manera nuestro país tenga presencia comercial a nivel internacional.

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



### **1.9.1. OBJETIVO GENERAL**

Estudiar la relación del desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento en la sub-utilización del higo como alternativa para incrementar la exportación de la misma.

### **1.9.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Evaluar los diferentes métodos de procesamiento del higo utilizados en el Cantón Ambato, para establecer los productos elaborados artesanalmente.

Determinar los usos y finalidades de la fruta, para conocer el posible mercado meta.

Proponer un método adecuado de procesamiento para extender el tiempo de vida útil del higo y evitar su subutilización.

## **CAPÍTULO II**

## MARCO TEÓRICO

### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Cabanzón y col (2004) elaboraron higo envinado por diferentes procesos (por adición: brandy, aguardiente y por fermentación), evaluando textura y nivel de agrado. Además mediante este estudio se pretendió promover el consumo de productos derivado del higo, como un esfuerzo por aprovechar en forma integral este tipo de frutos.

Alvarado y col (2006) realizaron un estudio de extracción de fictina de higo (*Ficus carica L*) y evaluación de la actividad enzimática, trabajo realizado en la Universidad Técnica particular de Loja por el Centro de Transferencia de Tecnología e Investigación Agroindustrial (CETTIA) de la Escuela de Industrias Agropecuarias, en el cual se utilizaron higos recolectados en huertos de cuatro sectores de la ciudad de Loja, con el propósito de realizar una cuantificación del rendimiento del látex de cada ecotipo en diferentes estados de madurez y la determinación de la actividad enzimática de la fictina extraída, con la finalidad de contribuir al aprovechamiento agrícola del higo.

Arreola y Rosas (2007) Realizaron un estudio de aplicación de vacío en la deshidratación osmótica del higo (*Ficus carica L*), a tres concentraciones de sacarosa en solución (55, 65 y 75%) y dos temperaturas (35 y 45°C), bajo vacío constante (aprox. 40 kPa). El proceso de deshidratación osmótica es frecuentemente aplicado para conservar la calidad y estabilidad de frutas y hortalizas, sin tener pérdidas considerables en compuestos aromáticos. De esta manera extender la vida útil de la fruta.

### 2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

### **2.2.1. ALIMENTO**

Se conoce como alimento a todas las sustancias o productos de cualquier naturaleza, sólidos, líquidos, naturales o transformados que por sus características, aplicaciones, componentes, preparación y estado de conservación, sean susceptibles de ser habitual e idóneamente utilizados en la nutrición humana. Dicho de otra manera, los alimentos son sustancias que al ser introducidos en el aparato digestivo son utilizados por el organismo para mantener y construir los tejidos corporales, regular procesos vitales y suministrar energía, contribuyendo así al sostenimiento de la vida.

### **2.2.2. CLASIFICACIÓN DE LOS ALIMENTOS**

#### **2.2.2.1. Alimentos naturales simples**

Los alimentos simples son todos aquellos que nos ofrece la naturaleza sin necesidad de manipulación, salvo las tareas de siembra del cultivo y recolección, como en el caso de ciertos productos vegetales. También se pueden incluir entre los alimentos naturales simples las carnes procedentes del sacrificio de animales sin más transformación la leche y los huevos.

#### **2.2.2.2. Alimentos naturales compuestos**

Los alimentos compuestos son todos aquellos resultantes de la manipulación de alimentos simples hasta formar otros nuevos: pan, azúcar, aceite, embutidos, mermeladas, almíbares, entre otros.

### **2.2.3. COMPOSICIÓN DE LOS ALIMENTOS**

La cualidad de los alimentos se debe a componentes orgánicos e inorgánicos llamados proteínas, lípidos, hidratos de carbono, sustancias minerales, vitaminas y agua.

Estos componentes conocidos como nutrientes de los alimentos, dan a estos sus características de ser capaces de mantener y construir los tejidos corporales, así como suministrar la energía necesaria para la vida.

Los alimentos tienen una influencia comprobada en muchos aspectos de nuestra vida, tal es el caso de la salud, ya que una alimentación sana contribuye a mantener un cuerpo libre de enfermedades y a prolongar la vida. Una alimentación inadecuada puede provocar trastornos importantes de salud e incluso enfermedades graves (cáncer, intoxicaciones) que pueden provocar la muerte.

La conservación de los alimentos es una práctica tan antigua y se desconoce la fecha de su origen. La historia nos muestra que nuestros antepasados aprendieron a conservar los alimentos por ensayo y error.

En la actualidad, conservar alimentos se ha convertido en una práctica rutinaria que conlleva fines económicos y para ello se aplican diferentes métodos y técnicas para poder aprovechar todos aquellos excedentes de producción, transformarlos, conservarlos y disponerlos en época de escasez.

#### **2.2.4. CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS**

La conservación de los alimentos es importante para poder proveer alimentos sanos y de buena calidad a la población, utilizar diferentes métodos de conservación permite aprovechar al máximo, las cosechas de frutas y hortalizas que de no procesarse, alcanzan niveles altos de pérdidas.

A continuación se mencionan algunos métodos de conservación aplicados en alimentos.

#### **2.2.4.1. Métodos de conservación por acción corta:**

- Refrigeración
- Atmósfera modificada
- Tratamientos químicos superficiales
- Tratamientos especiales de almacenamiento y embalaje.

#### **2.2.4.2. Métodos de conservación por acción química:**

- Preservación con azúcar
- Preservación con sal
- Conservación por fermentación
- Regulación de acidez, pH
- Uso de aditivos químicos

#### **2.2.4.3. Métodos de conservación por tratamientos físicos**

- Uso de altas temperaturas, tratamiento térmico
- Uso de bajas temperaturas, congelamiento
- Deshidratación y concentración
- Uso de radiaciones iónicas

En la industria de alimentos se hacen combinaciones de técnicas para el procesamiento: ejemplo productos con alta concentración de azúcar y alta acidez, productos fermentados con salmueras, etc.

#### **2.2.5. CALIDAD EN LOS ALIMENTOS**

La calidad tiene diferentes definiciones, una de ellas la identifica como el conjunto de características o atributos que tiene un producto y que lo diferencia de otros. También puede decirse que la calidad es lo que el consumidor está dispuesto a pagar por determinado producto.

El control de calidad en una línea de procesamiento, abarca diferentes operaciones, tales como: inspección en la recepción de materia prima, uso correcto de químicos y material de envasado, así como el peso neto en el producto final y las condiciones de almacenamiento y finalmente el etiquetado.

Durante el proceso de elaboración de un producto es importante tomar en cuenta lo siguiente:

#### **2.2.5.1. Control de calidad en el proceso de elaboración:**

El control de calidad en el proceso de elaboración de un alimento, asegura que este cumpla con los requisitos mínimos de calidad establecidos por las normas. El control de calidad se deberá hacer al inicio del proceso, durante el proceso y al final del mismo, con la finalidad asegurar un producto de calidad.

La importancia otorgada durante los últimos años al control de calidad es una respuesta a la competencia japonesa basada en la calidad. Sin embargo, fue un asesor económico estadounidense, W. Edwards Deming, quien señaló que "el consumidor es la parte más importante de la línea productiva", y el que enseñó a los japoneses los distintos métodos de control de calidad. Otro economista estadounidense, Joseph Juran, desempeñó un papel crucial a la hora de promocionar la idea de vigilar la calidad y crear métodos de control.

#### **2.2.6. BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM)**

Las Buenas Prácticas de Manufactura (BPM o GPM por sus siglas en inglés) son las normas establecidas oficialmente que actualmente regulan a los manipuladores de alimentos, en cuanto a los procedimientos de fabricación e higiene personal.

Las BPM involucran tanto al personal como al establecimiento, equipo y sistemas de producción. Las buenas prácticas que se deben tener en cuenta al trabajar en una planta procesadora de alimentos son:

- Lavarse las manos antes de entrar a la planta, después de utilizar los servicios sanitarios, después de tocar elementos ajenos al trabajo que se está realizando.
- No consumir alimentos y/o fumar en las áreas de proceso.
- Mantener uñas cortas, limpias y sin esmaltes.
- Utilizar siempre el pediluvio.
- No utilizar joyas u otros artículos que puedan ocasionar el atascamiento de los equipos o contaminación al producto, tener cuidado con los bolígrafos.
- Utilizar la indumentaria proporcionada, incluyendo botas y guantes de hule.
- Cubrir cabello y orejas con redecillas, de ser necesario llevar guantes y mascarilla.
- Evitar correr para prevenir deslizamientos.
- Manipular cuidadosamente los medidores portátiles como refractómetro o termómetro.
- Es prohibido tocarse con las manos cualquier parte del cuerpo, si se realiza esta acción antes de tocar los alimentos, debe lavarse las manos con agua y jabón.

### **2.3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.3.1. EL HIGO**

El higo es uno de los árboles tradicionales por su rusticidad y su fácil multiplicación, siendo un frutal muy apropiado para el cultivo extensivo. Siempre ha sido considerado como árbol que no requiere cuidado alguno una vez plantado y arraigado, limitándose el hombre a recoger de él los frutos cuando maduran, unos para consumo en fresco otros para conservar en seco o para preparar a partir de ellos, determinados tipos de postres muy utilizados en nuestro medio.

### **2.3.2. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS**

El higo pertenece a la familia de las moráceas; son arbustos de madera blanda, de hojas grandes, verdes y brillantes por el haz y grises y ásperas por el envés. Sus flores unisexuadas están distribuidas por la superficie interna de un receptáculo lobuloso abierto en un extremo, éste, tras la fecundación, se hincha y se vuelve carnoso, formando una masa rica en materias azucaradas.

El fruto es blando, de gusto dulce, su interior de color encarnado y blanco, alojándose aquí las semillas. Aparece cubierto exteriormente por una piel verdosa, negra o morada, según las diversas variedades.

### **2.3.3. VARIEDADES CULTIVADAS**

Se clasifican en dos grupos:

#### **2.3.3.1. Higueras, Breveras o Brevaes**



Son las más apreciadas. En estos árboles, algunos higos cada año no llegan a madurar en junio-julio y se conservan durante el invierno para hacerlo en el verano siguiente. Las brevas tienen un alto valor comercial por su tamaño, superior al de los higos, por su aspecto atractivo y por las fechas en que maduran, con fácil comercialización en fresco.

#### **2.3.3.2. Higueras comunes**

Son las que dan sólo higos, normalmente desde junio hasta octubre. Entre las principales variedades tenemos: La Verdal, la blanca y el pellejo duro. Los higos son del mismo color que las brevas pero de tamaño más pequeño, de sabor más dulce pero con menor aroma.

#### **2.3.4. CLIMA Y SUELO**

La higuera tolera bien las altas y las bajas temperaturas, vegetando con normalidad, encontrándose en regiones muy variadas y con climas diversos. Sin embargo, el cultivo comercial requiere unas condiciones climáticas específicas. Por otra parte, la humedad excesiva y las lluvias frecuentes perjudican en la calidad de los frutos, es decir prefiere un clima mediterráneo cálido y seco. Es uno de los árboles más resistentes a la sequía. Cuando ésta es intensa permanece en estado de reposo desarrollando pocas hojas y no dando frutos.

Es muy poco exigente en suelos (crece en los pedregosos y áridos), pero para dar cosechas de calidad los requiere con alto contenido en calcio y que no sean demasiado húmedos. Es un árbol muy sensible a la podredumbre radical.

#### **2.3.5. PLANTACIÓN**

Se reproduce por acodo y esqueje, enraizando fácilmente. Su multiplicación es sencilla partiendo de estacas, debiendo elegir de las higueras mejores, y de la variedad que deseen reproducir. Es preferible sacar las estacas de ramas laterales ya que las centrales (chupones) originan higueras con excesivo vigor que perjudicaría la normal fructificación. Cuanto más grandes son las estacas empleadas, más rápidamente se desarrollarán las higueras y por tanto en menos tiempo se obtendrán producciones.

La época normal de plantación es durante el mes de enero. La plantación se realiza en hoyos de forma rectangular de 1 m. de largo y 0,40 m. de ancho, con una profundidad de 0,50 m. Las estacas se colocan inclinadas o curvadas en forma de L, sobresaliendo de 10 a 20 cm. del terreno. Suele abrigarse con tierra la parte que asoma, colocando unas señales que indiquen donde están plantadas las higueras para reconocimiento fácil de los operarios que tengan que cultivar el terreno.

También hay que rodear los trancos salientes de las plantas jóvenes con paja, pencos, etc., a fin de evitar fríos, insolaciones, daños por animales, etc.

### **2.3.6. INJERTO Y PODA**

La práctica del injerto sólo puede tener algún interés para cambiar de variedad las higueras ya establecidas. Para ello, pueden ser de yema, de escudete, o bien de chapa. El injerto es, no obstante, muy poco frecuente, ya que la higuera tiene un crecimiento tan rápido que mejor que cambiar de variedad por injerto es aconsejable volver a plantar con estacas la variedad que se desee. Es una especie frutal que requiere pocas podas y aclareos.

En las plantaciones uniformes es aconsejable:

- Realizar limpiezas periódicas, procurando evitar que las plantas crezcan excesivamente y los frutos no se puedan recoger desde el suelo, sin necesidad de subir a los árboles.
- Eliminar algunas yemas, para favorecer el engorde de las brevas situadas al final del tallo.

Las podas ligeras o nulas, favorecen la producción de brevas, pero perjudica la cosecha de higos, pues hay una cierta incompatibilidad entre ambas producciones.

### **2.3.7. FERTILIZACIÓN Y RIEGOS**

En las higueras no suelen abonarse directamente. Se benefician enormemente de los elementos nutritivos que se incorporan a los cultivos asociados.

Aunque la higuera tolera bien la sequía, como habíamos indicado, sin embargo es conveniente darle unos tres riegos al año, para mejorar el tamaño de las brevas y de los higos; no olvidando que los riegos aumentan el calibre de la fruta pero perjudica a su calidad. Cuanto más sequía padezca la higuera, dentro de ciertos límites, más dulces serán los frutos.

### **2.3.8. LABORES**

Por su facilidad de enraizamiento, que se extiende por la capa arable del suelo, sin profundizar mucho, le perjudican las labores profundas, especialmente si no se le han dado con anterioridad.

Cuando se cultiva asociada a otras plantas, le son suficientes las labores propias que se dan a las mismas; cuando la higuera se cultiva sola, daremos dos o tres labores superficiales al año.

### **2.3.9. CUIDADOS FITOSANITARIOS**

Son pocas las plagas y enfermedades que afectan a este cultivo y ninguna de ellas reviste importancia económica grande.

Entre las principales plagas y enfermedades tenemos:

La cochinilla, Barrenador del tallo, La mosca del higo, El barrenillo, podredumbres radiculares, Virosis.

Finalmente se recomienda ciertas precauciones en los tratamientos.

- La higuera es sensible a numerosos pesticidas tolerados por otros frutales, resultando para este fitotóxico, ocasionando quemaduras a las hojas.
- Se recomienda probar el producto antes de utilizarlos de manera general en el cultivo.

### **2.3.10. RECOLECCIÓN**

El calor y el sol colorean las brevas y los higos; el rocío matutino, las agrieta, las abre, dándoles el aspecto típico y atractivo del fruto maduro. Las lluvias suelen estropear muchos frutos cuando se producen en época de recolección.

Deben cogerse las brevas y los higos "en su momento" y para ello es conveniente escalonar la recolección, de tal manera que cada dos o tres días se haga una cogida. Se realiza esta operación, normalmente por las mañanas, una vez desaparecido el rocío, para ser envasadas inmediatamente y poder llevarlas al mercado. Para consumo local es muy apropiada la recogida por la tarde.

### **2.3.11. RENDIMIENTO**

Como en todas las actividades agrarias, las producciones que se obtienen de las higueras dependen de una serie de factores distintos, entre otros las condiciones climáticas del año y la forma de realizar las operaciones culturales.

A los tres y medio y cuatro años de la plantación entran los árboles en producción dando cada uno entre 4 y 8 Kg. de brevas y entre 8 y 12 kg. de higos verdes; generalmente las primeras aprovechadas en su totalidad y los segundos en un 50%. Entre los 10 y 15 años entra la plantación en plena producción, y se mantendrá durante un largo período, 40 - 50 años.

Los árboles adultos dan producciones que oscilan, en años normales, entre 40 y 100 Kg. de brevas y de 60 a 150 Kg. de higos verdes.

Las higueras que no dan brevas producen mayor cantidad de higos, considerándose producciones normales entre 150 y 200 Kg. por árbol grande, no todos ellos aprovechables generalmente para el consumo humano. De producirse lluvias a mediados de agosto en adelante, se estropean los higos, se abren y se agrian.

### **2.3.12. COMERCIALIZACIÓN**

En vista que es una fruta delicada, se debe tratar con sumo cuidado para no estropear su presentación. El envasado puede realizarse al momento de la recolección. En el fondo de las cajas, se colocarán hojas de higuera u hojas de caña común, para proteger a los frutos.

## **2.4. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA**

## **2.4.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

### **2.4.1.1. Características Botánicas:**

La higuera es un árbol perteneciente a la familia de las Moráceas. Su tronco, que contiene un látex, mide de tres a nueve metros de alto y tiene un diámetro aproximado de 17.5 cm., del cual se extienden numerosas ramas a su alrededor. Sus hojas son palmeadas de color verde oscuro y ásperas al tacto. Es una especie dioica, con flores pequeñas y propias de la época de lluvias.

El cultivo se multiplica por estacas, por semillas o se puede injertar. Su densidad de siembra puede fluctuar entre 50 y 200 árboles por hectárea. Tiene una longevidad mayor de 100 años y comienza a producir a los dos años proporcionando generalmente dos cosechas al año. El cultivo en una explotación productiva requiere de podas y responde muy bien a la fertilización orgánica.

El higo es una planta muy resistente al frío, a las temperaturas altas, al viento, a los climas secos y se puede sembrar en una gran variedad de suelos, requiere una época seca para su cosecha. Se puede encontrar entre los 800 y los 1800 msnm. Existe gran cantidad de variedades que se pueden agrupar según el número de cosechas por año. Son susceptibles al ataque de ácaros y los frutos son apetecidos por los pájaros.

### **2.4.1.2. Descripción:**

Los frutos son bayas jugosas en forma de pera que miden de 2.5 a 10 cm. de longitud. Su piel es dura y presenta gran variedad de color según la variedad (blanco, amarillo-verdoso, café o morado). Su interior es de color claro conteniendo una masa de semillas numerosas, limitadas por una masa jugosa.

### **2.4.1.3. Origen y Localización:**

Originario del suroeste de Asia. Se ha extendido a todas las zonas de clima mediterráneo y subtropical. Se cultiva extensivamente en Turquía, Estados Unidos, España, Grecia y Portugal entre otros.

#### 2.4.1.4. Composición Nutricional:

La pulpa sin semillas (50% es parte comestible) contiene en 100 gramos de parte comestible la siguiente composición:

**Cuadro 7. Composición por cada 100 gramos de la parte comestible de la pulpa de higo.**

COMPUESTO	CANTIDAD
Calorías	80 cal
Agua	78 g
Carbohidratos	19.6 g
Grasas	0.4 g
Proteínas	1.4 g
Fibra	0.0 g
Cenizas	0.6 g
Potasio	268 mg
Calcio	34 mg
Fósforo	32 mg
Hierro	0.4 mg
Tiamina	0.01 mg
Riboflavina	0.05 mg
Niacina	0.7 mg
Ácido ascórbico	0.6 mg

**Fuente:** Julia F. Morton (1998); Purdue University (USA). Fruits of warm climates, Miami, FL. Citado por la FAO 2007

## 2.5. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

### 2.5.1. NORMA DE CALIDAD PARA HIGOS FRESCOS CEE/ONU FFV-17

#### 2.5.1.1. Definición del producto

La presente norma se refiere a los higos, frutos de las variedades obtenidos de *Ficus carica L.*, destinados a la venta, en estado fresco, al consumidor, con la exclusión de los higos destinados a la transformación industrial.

#### **2.5.1.2. Disposiciones relativas a la calidad**

La norma tiene por objeto definir las calidades que deben presentar los higos en el momento de la expedición, después de su acondicionamiento y envasado.

##### **2.5.1.2.1. Características mínimas**

En todas las categorías, teniendo en cuenta las disposiciones particulares previstas para cada una de ellas y las tolerancias admitidas, los higos deben presentarse:

- Enteros.
- Con aspecto fresco.
- Sanos. Se excluyen, en todo caso, los productos afectados por podredumbre, enmohecimiento o alteraciones que los hagan impropios para el consumo.
- Exentos de trazas visibles de ataques de insectos o de parásitos.
- Limpios, prácticamente exentos de humedad exterior anormal.
- Exentos de olor y/o sabor extraño.

Los higos deben presentar un desarrollo y un estado tales que les permita soportar un transporte y una manipulación que aseguren su llegada, en condiciones satisfactorias, al lugar de destino.

##### **2.5.1.2.2. Clasificación**

Los higos son objeto de una clasificación en tres categorías definidas a continuación:



### **Categoría "Extra"**

Los higos clasificados en esta categoría deben ser de calidad superior. Deben mostrar la forma, el aspecto, el desarrollo y la coloración típicos de la variedad y estar provistos de un pedúnculo intacto. Deben estar exentos de defectos, con la excepción de muy ligeras alteraciones de la epidermis, que no afecten, por tanto, a la calidad, al aspecto general del fruto y/o la presentación del envase.

### **Categoría I**

Los higos clasificados en esta categoría tienen que ser de buena calidad. Deben presentar las características de la variedad. No obstante, pueden aparecer con los siguientes ligeros defectos, a condición de que no afecten ni al aspecto general, ni a la calidad, ni a la conservación, ni a la presentación del producto:

- Ligero defecto de forma y desarrollo.
- Ligero defecto de coloración.
- Pedúnculo ligeramente dañado, con tal de que no entrañe ninguna rasgadura de la epidermis.
- Grietas en la parte opuesta al pedúnculo, con tal de que su longitud total no exceda de 3 cm.
- Ligera formación suberosa epidérmica o ligeras trazas de rozamiento sobre una longitud que no exceda de 1 cm. para las manchas de forma alargada o de 0,5 cm<sup>2</sup> para las otras manchas.
- Ligeras fisuras longitudinales de la epidermis.

### **Categoría II**

Esta categoría corresponden a los higos que no pueden clasificarse en las categorías superiores, pero responden a las categorías mínimas anteriormente definidas.

Se admiten defectos de forma, desarrollo y coloración, con tal de que los frutos conserven sus características esenciales de calidad y de presentación. Puede faltar el pedúnculo, a condición de que su ausencia no entrañe un desgarro profundo de la epidermis.

La pulpa no debe presentar defectos esenciales. Sin embargo, se admiten, para cada grupo, defectos de epidermis en las líneas siguientes:

- Grietas en la parte opuesta al pedúnculo, con tal que su longitud total no exceda de 4 cm. y que la grieta más larga no pase de 3 cm.
- Ligera formación suberosa epidérmica o ligeras trazas de rozamiento sobre una longitud que no exceda de 2 cm. para las manchas de forma alargada o de 1,5 cm<sup>2</sup> de superficie para las otras manchas.
- Fisuras longitudinales de la epidermis.

#### **2.5.1.2.3. Disposiciones relativas al calibre**

El calibre se determina por el diámetro de la sección ecuatorial. La diferencia de diámetro entre el menor y el mayor de los frutos de un mismo envase se limita a:

- 5 mm de los frutos presentados en capas alineadas.
- 10 mm para los frutos presentados a granel en el envase.

Además, en todas las categorías, los frutos deben presentar un calibre mínimo de 40 mm.

#### **2.5.1.2.4. Disposiciones relativas a la tolerancia**

Se admiten en cada envase tolerancias de calidad y de calibre para los productos no conformes con las exigencias de la calidad.

#### **2.5.1.2.4.1.- Tolerancias de calidad**

**Categoría "Extra":** 5% en número o en peso de higos que no correspondan a las características de la categoría, pero conformes con las de la categoría I o, excepcionalmente, admitidos en las tolerancias de esta categoría.

**Categoría I:** 10% en número o en peso de higos que no correspondan a las características de la categoría, pero conformes con las de las categoría II o, excepcionalmente, admitidos en las tolerancias de esta categoría.

**Categoría II:** 10% en número o en peso de higos que no correspondan a las características de la categoría ni a las características mínimas, pero aptos para el consumo, con la exclusión de frutos visiblemente afectados de podredumbre o presentando magulladuras pronunciadas.

#### **2.5.1.2.4.2.- Tolerancia de calibre**

Para todas las categorías, 10% en número o en peso de higos que correspondan al calibre inmediatamente inferior o superior al indicado, con una variación máxima de 5 mm. por debajo del mínimo para los frutos clasificados en el menor calibre admitido.

#### **2.5.1.2.5. Disposiciones relativas a la presentación**

##### **2.5.1.2.5.1.- Homogeneidad**

El contenido de cada envase debe ser homogéneo, compuesto por higos del mismo origen, variedad y calidad, sensiblemente del

mismo estado de madurez o de desarrollo y, para la categoría Extra, de coloración uniforme.

La parte visible del contenido del envase debe ser representativa del conjunto.

#### **2.5.1.2.5.2.- Acondicionamiento**

Los higos hay que envasarlos de forma que se asegure una protección conveniente del producto. Los materiales, y especialmente los papeles utilizados en el interior de los envases, deben ser nuevos, limpios y de materiales tales que no puedan causar al producto alteraciones internas o externas. Se autoriza el empleo de materiales y, especialmente, papeles o sellos en los que figuren indicaciones comerciales, siempre que la impresión o el etiquetado se realice mediante tintas o colas no tóxicas. Los envases deben estar exentos de todo cuerpo extraño.

#### **2.5.1.2.5.3.- Presentación**

Los higos deben presentarse como sigue:

- Para la **categoría Extra**, alineados en una sola capa, estando cada fruto aislado por un medio apropiado.
- Para la **categoría I**, alineados en una o dos capas aisladas entre sí por una hoja intercalada.
- Para la **categoría II**, alineados en una o varias capas o a granel en el envase.
- En los casos de pequeños envases que contienen un peso máximo de 1 Kg., los frutos pueden ser presentados alineados o a granel, cualquiera que sea la categoría

#### **2.5.1.2.6. Disposiciones relativas al mercado**

Cada envase debe llevar, en caracteres legibles, indelebles, visibles desde el exterior y agrupados en un mismo lado, las indicaciones siguientes:

- **Identificación.** Envasador y/o expedidor: nombre y dirección o identificación simbólica expedida o reconocida por un servicio oficial.
- **Naturaleza del producto.** "Higos" o "higos frescos", si el contenido no es visible desde el exterior. Nombre de la variedad para la categoría Extra.
- **Origen del producto.** País de origen y, eventualmente, zona de producción o denominación nacional, regional o local.
- **Características comerciales.** Categoría. Calibre expresado por los diámetros mínimo y máximo (facultativo). Número de frutos por envase o peso neto.
- **Marca oficial de control.** (Facultativa).

## **2.5.2. DIRECTRICES DEL CODEX ALIMENTARIUS PARA LOS LÍQUIDOS DE COBERTURA PARA LAS FRUTAS EN CONSERVA.**

### **2.5.2.1. Definición**

Almíbar (jarabe) es la mezcla de agua y azúcar u otras materias azucaradas como la miel. Se designa según la concentración de grados brix, medida en el producto final: diluido, optativo, concentrado.

#### **2.5.2.2. Criterios de calidad:**

##### **2.5.2.2.1. Clasificación**

Los almíbares se clasifican según la concentración de azúcares de la siguiente manera:

- Almíbar muy diluido entre 10° y 14°
- Almíbar diluido entre 14° y 18°.
- Almíbar optativo entre 17° y 20°.
- Almíbar concentrado entre 18° y 22°.
- Almíbar muy concentrado más de 22°

##### **2.5.2.2.2. Potencial hidrógeno (pH)**

Los productos envasados se conservan mejor a pH entre un rango de 3 – 4,4. el valor de pH indicado para almíbares es 3,5 esto disminuye la probabilidad de crecimiento bacteriano dentro del producto y ayuda a conservar por más tiempo.

##### **2.5.2.2.3. Color y consistencia**

Las frutas en almíbar deberán conservar su color natural y tener una consistencia suave, en caso de contener semilla, deberá indicarse en la etiqueta. Algunas podrán envasarse con cáscara como los higos y otras deberán pelarse mediante procesos mecánicos o químicos para obtener productos de buena apariencia y calidad.

##### **2.5.2.2.4. Uniformidad de tamaño**

El tamaño de la fruta deberá ser del mismo calibre y del mismo color, en caso de la preparación de Cóctel de frutas, deberá cumplirse

con normas establecidas respecto al tipo de frutas, tamaño, forma y proporciones.

#### 2.5.2.2.5. Llenado mínimo

Respecto al llenado de los recipientes, la fruta con el jarabe o medio de cobertura deberá ocupar no menos del 90% de la capacidad de agua destilada del recipiente. El peso del producto escurrido (fruta), no será inferior a 60% de la capacidad de agua destilada del recipiente. La capacidad de agua del recipiente es el volumen de agua destilada a 20 °C, que cabe en el recipiente cerrado herméticamente cuando esta totalmente lleno.

#### 2.5.2.2.6. Ingredientes para preparar fruta en almíbar

**Fruta:** Se debe considerar fruta fresca y principalmente sana, puede ser una sola fruta o combinación de varias.

**Agua:** Es el medio de cobertura en el cual se disolverá el agua y los demás aditivos, deberá ser agua de alta calidad (suave) para evitar contaminación o sedimentos en los productos ya envasados.

**Azúcar:** Es un ingrediente básico para la elaboración de almíbares, puede agregarse directamente o mantenerse como miel previamente preparada en medio ácido para facilitar su disolución. Se recomienda usar azúcares blancas, ya que el azúcar morena oscurece el almíbar.

**Ácido cítrico:** Ayuda a disminuir la acidez del almíbar, de esta forma se disminuye la posibilidad de crecimiento bacteriano, normalmente se utiliza cantidades de 0,1% para obtener pH entre 3,3 – 3,6 dependiendo de las características y dureza del agua a utilizarse.

**Concervantes:** El objetivo de estos es prevenir el deterioro evitando el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. El mas usado es el benzoato de sodio por su bajo costo, sin embargo en ciertas cantidades altera el sabor del producto.

#### Cuadro 8. Formulación para preparar almíbar

Aditivos químicos	Rango a utilizar	Función	Parámetro
-------------------	------------------	---------	-----------

Azúcar	10-45%	Edulcorant e	10-35 °Brix
Ácido cítrico	0,1-0,2%	Baja acidez	3,0-3,6 pH

Para la conservación y elaboración de almíbares se aplica la concentración de azúcar ya que adiciona grandes cantidades de azúcar en el almíbar con el objetivo de endulzar las frutas. Esto aumenta la cantidad de sólidos solubles totales conocido y medido como grados brix (°Br).

Con el mismo propósito de conservar el producto, se controla el pH del agua, el cual normalmente esta entre 6,7 – 7,8 con la adición de ácido cítrico, el pH se baja a 3,5 en promedio, esto alarga la vida útil del producto disminuyendo las posibilidades de crecimiento bacteriano.

En un producto de alta concentración de azúcar es poco probable la presencia de bacterias, sin embargo los hongos y levaduras pueden crecer en estas condiciones, por lo que en algunos casos se usa benzoato de sodio para prevenirlos.

#### **2.5.2.2.8. Tipo de empaque**

Las frutas en almíbar pueden ser envasadas en latas, frascos o tarros de vidrio de 8, 16 y 32 oz., dependiendo del tamaño de la fruta y en bolsas transparentes de polietileno de alta densidad.

El tipo de empaque dependerá del mercado meta, afectando esto los costos de producción. Hay que tomar en cuenta que los diferentes envases alteran los procesos y por consiguiente el equipo y tecnología a utilizarse.

## **2.6. FUNDAMENTACIÓN AMBIENTAL**



En el mundo se está desarrollando, de manera creciente y sostenida, una demanda de productos agrícolas obtenidos de manera más “limpia”, con menor impacto ambiental e incluso demandas específicas de productos orgánicos, con certificación que avale la no utilización de químicos en su cultivo.

Es notoria una conciencia generalizada en la población mundial respecto a la necesidad de preservar los recursos naturales: suelos, agua, vegetación y fauna silvestre, aún no intervenidos por el hombre. Sin embargo, para evitar la depredación de dichos recursos y detener la expansión inconveniente de las fronteras agrícolas, se requiere propiciar técnicas alternativas de desarrollo del sector agropecuario con nuevos enfoques que incorporen la dimensión ambiental y los cambios tecnológicos adecuados para mejorar la competitividad, generando cadenas productivas que reciclen, reutilicen y recuperen los subproductos generados en las actividades productivas.

Lo anterior implica una producción intensiva de avanzada tecnología, que demanda conocimientos de las condiciones ecológicas/ambientales, la estructura de los suelos, la dinámica de los nutrientes de las plantas, los enemigos naturales de plagas y enfermedades y las formas adecuadas de manejo de estos y otros factores de la producción.

Este cultivo se ubica preferentemente en los valles interandinos y en las estribaciones de la cordillera. El producto es de consumo principalmente de la población local, pero ya se ha iniciado la venta en mercados del exterior. Su cultivo y producción generalmente no representa una amenaza al ambiente.

Las condiciones favorables del clima y las posibilidades que ofrecen los recursos naturales en el Ecuador, permiten la obtención de productos de óptima calidad para los mercados internacionales.

Sin embargo, el cumplimiento de los requisitos de calidad eventualmente trae como consecuencia que se utilicen grandes cantidades de fertilizantes y biocidas, a veces sin la adecuada protección de los trabajadores e insuficiente control de los procesos de contaminación, especialmente de suelos y aguas.

Las recomendaciones ambientales específicas son los que siguen:

- Tratar los recursos contaminados antes de su entrada a la unidad de producción agrícola (en especial el agua).
- Reutilizar y reciclar los residuos que lo permiten para disminuir el volumen de desechos.
- Disponer de información detallada referente al uso y manejo de los productos químicos.
- Aplicación del reglamento básico para el almacenamiento de los productos químicos.
- La bodega de almacenamiento de los productos debe ser de material impermeable e incombustible, bien aireado, con instalaciones eléctricas seguras.
- Los equipos utilizados en las labores de post cosecha deben garantizar la conservación de los recursos agua y aire.
- Realizar análisis periódicos de suelos y aguas para determinar a tiempo los procesos de contaminación.
- Tomar medidas que garanticen que los lugares de trabajo, la maquinaria y los equipos, no presenten riesgos para la salud y la seguridad de los trabajadores.
- Garantizar a los trabajadores con contratos justos que incluyan seguros de enfermedad y accidentes.
- Facilitar controles médicos periódicos a los trabajadores que se encuentren en contacto con químicos.

## **2.7. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES**

### **2.7.1. TÉRMINOS BÁSICOS**

**Alimento simple:** Es todo alimento que nos ofrece la naturaleza sin necesidad de haberse sometido a un proceso tecnológico. También se pueden incluir las carnes procedentes del sacrificio de animales sin más transformación. (Chacón, 2006).

**Alimento complejo:** Es todo aquellos resultantes del procesamiento tecnológico de alimentos simples hasta formar otros nuevos. (Chacón, 2006).

**Almíbar:** Mezcla de agua y productos alimentarios que confieren el sabor dulce como los azúcares o la miel. (Directrices del Codex Alimentarius para los líquidos de cobertura para las frutas en conserva).

**Exportación:** Se conoce como exportación a la acción o efecto de vender un determinado bien a otros países. (Diccionario de Microsoft Encarta 2006).

**Grado Brix:** Medida del porcentaje de sólidos solubles totales. Para el caso de las frutas puede variar entre 2 a 25°Brix y expresa la cantidad de azúcar presente. (Chacón, 2006).

**Higo:** Es el receptáculo carnoso de la higuera que cuelga de la rama, su nombre científico es *Ficus carica* perteneciente a la familia de las moráceas normalmente de tamaño pequeño, de 60 a 70 mm de alto y de 45 a 55 mm de diámetro. ([www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)).

**pH:** Es el valor que determina si una sustancia es ácida, neutra o básica, calculado por el número de iones hidrógeno presentes. Este valor es medido en una escala desde 0 a 14, en el cual 7 significa que la sustancia es neutra. Valores de pH por debajo de 7 indican que la

sustancia es ácida y valores de pH por encima de 7 indican que la sustancia es básica, también llamada alcalina. (Chacón, 2006).

**Proceso tecnológico:** Se refiere al método por el cual un alimento primario se transforma en un alimento secundario. (Chacón, 2006).

**Subutilización:** El término subutilización se utiliza cuando se refiere a que un determinado bien que no es utilizado o aprovechado en forma adecuada.

## **2.7.2. GRÁFICOS DE INCLUSIÓN INTERRELACIONADOS**

### **2.7.2.1. SUPERORDINACIÓN CONCEPTUAL**

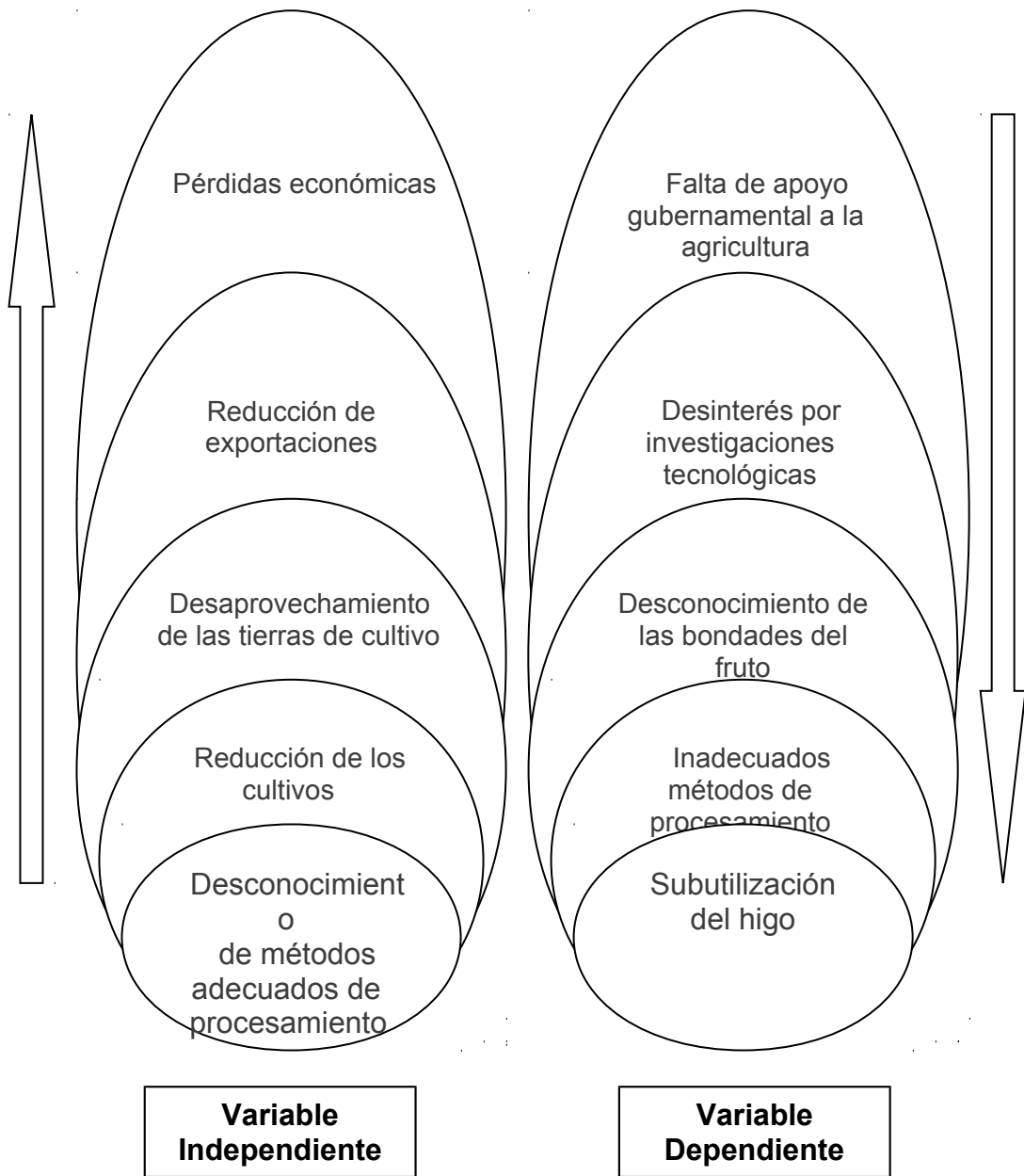


Gráfico 4: Superordenación Conceptual

Elaborado por: Autor

### 2.7.2.2. SUBORDINACIÓN CONCEPTUAL

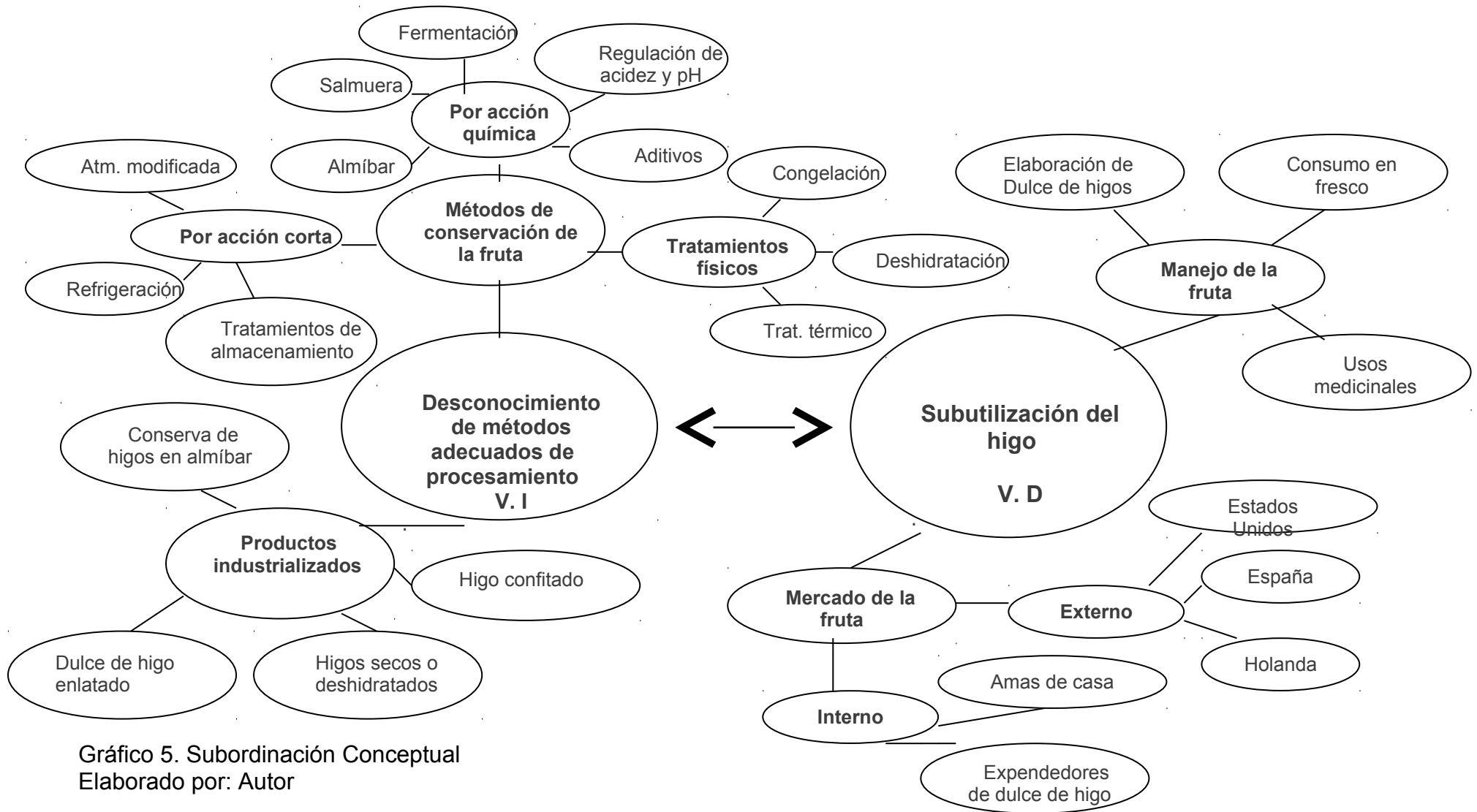


Gráfico 5. Subordinación Conceptual  
Elaborado por: Autor

## 2.8. HIPÓTESIS

El desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento del higo (*Ficus carica L*) ha generado la subutilización del mismo por parte de los estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. ENFOQUE**

La presente investigación dará una alternativa tecnológica de procesamiento al higo con lo cual se extenderá su tiempo de vida útil, dando de esta manera un valor agregado a la fruta, misma que podría ser una opción exportable.

#### **3.2. MODALIDADES DE LA INVESTIGACIÓN**

El tipo de investigación que se utilizará en este proyecto será de tipo bibliográfico - documental y de campo.

##### **3.2.1. Investigación Bibliográfica - Documental**

Tiene el propósito de conocer, comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, conceptualizaciones y criterios de diversos autores sobre una alternativa de procesamiento del higo basándose en documentos (fuentes primarias), o en libros, revistas técnicas, periódicos y otras publicaciones (fuentes secundarias).

##### **3.2.2. Investigación de campo**

Se realizará este tipo de estudio, ya que se visualizará el lugar donde se producen los acontecimientos. En esta modalidad se toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto.



### **3.3. MÉTODOS Y TÉCNICAS DE LA INVESTIGACIÓN**

Considerando el tipo de investigación a realizarse, se utilizará el método inductivo, método ideal para los conocimientos, el mismo que parte de sistemas particulares para llegar a la generalización, además se utilizará el método deductivo, el cual parte de la generalización y se aplica a casos o hechos particulares para llegar a la razón, método analítico – sintético que permitirá detallar las respuestas encontradas a través de los diferentes análisis de los casos que se encuentren para poder sugerir las recomendaciones pertinentes, método histórico – lógico que permite conocer desde sus orígenes hasta la actualidad, transitar por su historia, evolución y desarrollo, conexiones, tendencias y relaciones; y con ello, preparar el terreno para la sistematización de la teoría científica y finalmente el método científico.

### **3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.4.1. Población**

La Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos cuenta 550 estudiantes tanto en la carrera de ingeniería en Alimentos como en Bioquímica, lo cual corresponde la población objeto de esta investigación.

#### **3.4.2. Muestra**

Para determinar el tamaño de la muestra, se aplicará el siguiente modelo para poblaciones finitas.

$$n = \frac{PQ}{\left(\frac{E}{Z}\right)^2 + \frac{PQ}{N}}$$

**Donde:**

n = Tamaño de la muestra

P = Proporción en que la variable estudiada se da en la población. Si se desconoce se utiliza el 50%

Q = 1-p (Si p=50%, q=50%)

E = Error de estimado del muestreo

Z = Valor correspondiente a la distribución de Gauss  
1,96 para a =0,05 y 2,58 para a =0,01.

N = Tamaño de la población

**Conociendo que:**

N = 550 estudiantes

E = 5%

**Entonces:**

$$n = \frac{0,5 * 0,5}{\left(\frac{0,05}{1,96}\right)^2 + \frac{0,5 * 0,5}{550}}$$

n = 226,18

La muestra de la población a ser estudiada es 226 estudiantes

### 3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

#### 3.5.1. Operacionalización de la Variable Independiente: Desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento

CONCEPTUALIZACIÓN	CATEGORÍAS	INDICADORES	ITEMS BÁSICOS	TÉCNICAS INSTRUMENTOS	E
El desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento se conceptualiza como:	Higos frescos	Manejos poscosecha adecuados	¿Por qué razón no se fomenta un adecuado manejo poscosecha del fruto?	Entrevista al Director del MAGAP en Ambato	
Desaprovechamiento de las tierras de cultivo.		Alternativas para procesamiento del higo	¿Por qué no se ha investigado alternativas de procesamiento para el fruto?	Encuesta a estudiantes de la FCIAL	
Escasa investigación sobre procesamientos tecnológicos.	Higos procesados	Métodos tecnológicos de conservación	¿Qué tipo de métodos tecnológicos de conservación se podría dar al fruto?	Encuesta a estudiantes de la FCIAL	
Limitadas alternativas tecnológicas de procesamiento		Tratamientos de conservación inadecuados.	¿Cuál es la razón para que no se de un adecuado tratamiento de conservación?	Encuesta a estudiantes de la FCIAL	
Limitado tiempo de vida útil de la fruta.					

Cuadro 9. Operacionalización de la variable independiente



### **3.6. PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

Este plan contempla estrategias metodológicas requeridas por los objetivos e hipótesis de la investigación, de acuerdo con el enfoque escogido. La información se receptará mediante entrevistas con los involucrados y personas que conocen del tema.

### **3.7. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN**

#### **3.7.1. Procesamiento**

- Revisión crítica de la información recogida, es decir selección de la información: defectuosa, contradictoria, incompleta, no pertinente.
- Representaciones gráficas.

#### **3.7.2. Análisis e interpretación de resultados**

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos e hipótesis.
- Interpretación de resultados, con el apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente.
- Comprobación de hipótesis con Chi Cuadrado
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.
- Utilización de la hoja de cálculo de Microsoft Excel para el análisis estadístico y para la elaboración del informe en Microsoft Word.

## CAPÍTULO IV

### MARCO ADMINISTRATIVO

#### 4.1. RECURSOS

##### 4.1.1. Recursos materiales

<b>Rubro</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Unitario (USD)</b>	<b>Valor Total (USD)</b>
Transporte (unidades)	20	0,36	7,20
Internet (horas)	24	1,00	24,00
Copias (unidades)	500	0,02	10,00
Impresiones (unidades)	100	0,10	10,00
Materiales de escritorio	--	5	5,00
Empastado (unidades)	3	8	24,00
	<b>SUBTOTAL \$</b>	80,20	
	<b>10% Imprevistos \$</b>	8,02	
	<b>TOTAL \$</b>	<b>88,22</b>	

Cuadro 11. Matriz de recursos materiales

##### 4.1.2. Recursos humanos

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad (horas)</b>	<b>Valor Unitario (USD)</b>	<b>Valor Total (USD)</b>
Graduando	100	1	100,00
Director	20	2,5	50,00
		<b>SUBTOTAL \$</b>	150,00
		<b>10% IMPREVISTOS \$</b>	15,00
		<b>TOTAL \$</b>	<b>165,00</b>

Cuadro 12. Matriz de recursos humanos

##### 4.1.3. Presupuesto de operación

<b>Detalle</b>	<b>Valor Total (USD)</b>
Recursos materiales	88,22
Recursos humanos	165,00
	<b>253,22</b>

Cuadro 13. Matriz de presupuesto de operación

## 4.2. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES TIEMPO (semanas)	OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO					
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Revisión bibliográfica																		
Formulación del problema	—————																	
Revisión y aprobación del tema			—————															
Desarrollo de la fase experimental					—————													
Procesamiento de la información							—————		—————									
Análisis de resultados													—————					
Elaboración del primer borrador									—————									
Presentación del primer borrador														—————				
Corrección del primer borrador																—————		
Elaboración del trabajo final																	—————	
Presentación del trabajo final																	—————	

Cuadro 14. Cronograma de actividades



## CAPÍTULO V

### ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

#### 5.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

**5.1.1. Pregunta 1.-** ¿Considera usted que el higo es una fruta subutilizada por parte de los estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos?

##### Análisis Pregunta # 1

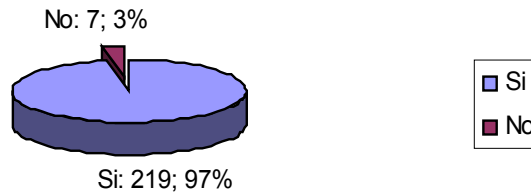


Gráfico 6

**Breve lectura del gráfico:** El 97% de los encuestados consideran que el higo es una fruta subutilizada, mientras que el 3% consideran que no lo es.

**5.1.2. Pregunta 2.-** ¿Cree usted que el desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento, reducen las oportunidades de exportación de higo procesado?

##### Análisis Pregunta # 2

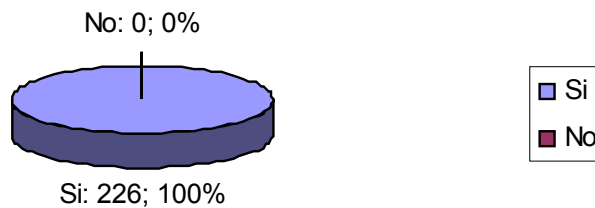


Gráfico 7

**Breve lectura del gráfico:** El 100% de los encuestados afirman que el desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento, reducen las oportunidades de exportación de higo procesado.

**5.1.3. Pregunta 3.-** ¿Considera que son suficientes los conocimientos sobre el procesamiento de frutas (higo) en los estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos?

### Análisis Pregunta # 3

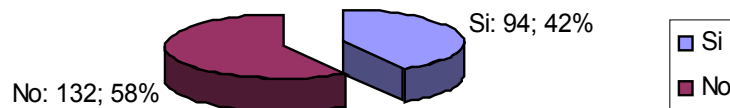


Gráfico 8

**Breve lectura del gráfico:** El 58% de los encuestados consideran que no son suficientes los conocimientos sobre el procesamiento de frutas (higo) en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, mientras que el 42% afirman que son suficientes los conocimientos.

**5.1.4. Pregunta 4.-** ¿Por qué razón no se han investigado alternativas de procesamiento para el fruto?

De los estudiantes encuestados, la mayoría, considera que no se han investigado alternativas de procesamiento para el fruto, por que no se le da la debida importancia al higo (*Ficus carica L*)

**5.1.5 Pregunta 5.-** ¿Qué tipo de métodos tecnológicos de conservación se podría dar al fruto?

Los estudiantes encuestados aportaron algunas ideas, de las cuales se estimaron las siguientes alternativas:

- Higos en conserva
- Higos deshidratados
- Higos confitados
- Concentrado de higo

**5.1.6. Pregunta 6.-** ¿Conoce usted algunos productos que se pueda elaborar con el higo?

#### Análisis Pregunta # 6



**Gráfico 9**

**Breve lectura del gráfico:** El 62% de los encuestados conocen algunos productos que se puedan elaborar con el higo, mientras que el 38% desconocen de productos que se elaboran con higo.

Del 62% que conocen algunos productos que se puedan elaborar con higo, los más citados son: Dulce de higos, Higos confitados, mermeladas de higo.

**5.1.7. Pregunta 7.-** ¿Cuál sería la razón para que no se de un adecuado tratamiento de conservación a esta fruta por parte de la población?

Los estudiantes encuestados hicieron más énfasis en que no se da un adecuado tratamiento de conservación a esta fruta debido a:

- Descuido por parte de los organismos del estado (Ministerio de Agricultura) por incentivar la producción de frutas no tradicionales.
- El desconocimiento de métodos de procesamiento
- Ausencia de la fruta fuera de temporada, por lo cual no se le da importancia.

**5.1.8. Pregunta 8.-** ¿Por qué razón cree usted que no existe información sobre las bondades del higo?

De las personas encuestadas se tomaron las siguientes ideas por las cuales se cree no existe información sobre las bondades del fruto:

- Desinterés por parte de los investigadores
- Desinterés por parte de los organismos gubernamentales como el Ministerio de Agricultura.
- Desinterés por parte de los procesadores de frutas

**5.1.9. Pregunta 9.-** ¿Debido a qué cree usted que no se ofertan productos procesados del higo en el mercado?

Las personas encuestadas consideran que no se ofertan productos procesados de higo en el mercado por:

- Desinterés por parte de los procesadores de frutas
- Desinterés por parte de los consumidores
- Desconocimiento de productos procesados de higo.

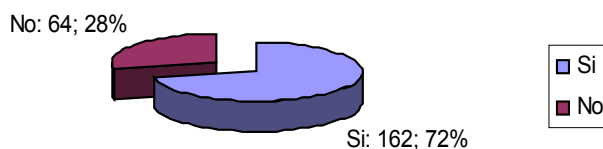
**5.1.10. Pregunta 10.-** ¿Cuál es la razón para que no se conozcan las bondades de la industrialización de la fruta?

Los estudiantes encuestados consideran que no se conocen las bondades de la fruta por:

- Desinterés por parte de los investigadores
- Desinterés por parte de los procesadores de frutas
- Ausencia de productos procesados del higo en el mercado

**5.1.11. Pregunta 11.-** ¿Si se produciría otros productos procesado a base de higo, piensa usted que estos serían rentables?

**Análisis Pregunta # 11**

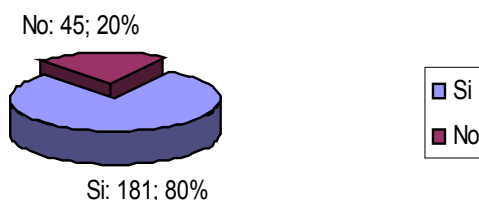


**Gráfico 10**

**Breve lectura del gráfico:** El 72% de los encuestados piensa que si se produciría otros productos procesados de higo serían rentables, mientras que el 28% afirman que no serían rentables.

**5.1.12. Pregunta 12.-** ¿Estaría dispuesto a comprar algún producto novedoso elaborado con el higo?

**Análisis Pregunta # 12**



**Gráfico 11**

**Breve lectura del gráfico:** El 80% de los encuestados están dispuestos a comprar algún producto novedoso, mientras que el 20% menciona que no.

**5.1.13. Pregunta 13.-** ¿Que producto novedoso elaborado con higo estaría dispuesto a comprar?

Del 80% anterior que estaba dispuesto a comprar algún producto novedoso del higo, aportó con algunas ideas de productos: Higos en almíbar en conserva; Dulce de higo en conserva; Higos confitados; Nuggets de higo.

## 5.2. INTERPRETACIÓN DE DATOS

Mediante las encuestas realizadas se pudo evaluar el conocimiento sobre la subutilización del higo, ya que solamente se conoce que la mayor parte de este fruto es destinado a la elaboración de “Dulce de higos”, higos confitados, también se elabora caseramente mermeladas. También se captaron ideas que demuestran que el desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento de esta fruta, reducen las oportunidades de exportación de la misma.

Además los estudiantes de la Facultad de Ingeniería en Alimentos encuestados manifiestan que no son suficientes los conocimientos sobre tecnologías de procesamiento de frutas, tal es el caso del higo, así como también se señala que no existen investigaciones bibliográficas sobre alternativas de procesamiento para este fruto por que no se le da la debida importancia a esta fruta.

Se pudo captar varias ideas de métodos tecnológicos de procesamiento para la fruta como son: higos en conserva, higos deshidratados, higos confitados, concentrado de higo, etc. Se pudo conocer también que no se dan alternativas de conservación de la fruta, ni existe información sobre las bondades de la misma debido al descuido del Ministerio de Agricultura por incentivar la producción de frutas no tradicionales, así como también a la ausencia de la fruta fuera de su temporada que ocasiona desinterés de la misma.

También se captaron ideas por las cuales no se ofertan productos procesados de higo en el mercado, lo cual podría ser por: Desinterés por parte de los procesadores de frutas, así como también el desinterés por parte de los consumidores, así como también por el desconocimiento de productos procesados de higo. Además se establece que de ofertarse un nuevo producto novedoso elaborado con higo, este sería rentable y se tiene preferencia por la conserva del mismo en almíbar.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1. CONCLUSIONES

En el presente perfil se estudió la relación que tiene el desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento en la subutilización del higo (*Ficus carica* L) como una alternativa de incrementar las exportaciones de la fruta procesada, ya que si se conocieran otras alternativas tecnológicas de procesamiento por parte de la población, la subutilización de la fruta sería nula y las ventajas serían múltiples tanto para quienes la cultivan, procesan, comercializan y la consumen procesada. Así como también podría ser objeto de exportación, con lo cual nuestro país incrementaría su presencia comercial en el mercado internacional.

Se evaluó los diferentes métodos de procesamiento para el higo utilizados en el Cantón Ambato, con lo cual se estableció que los productos elaborados artesanalmente con este fruto son: Dulce de higo e higo confitado como ingrediente de pan de pascua siendo este último el de menor incidencia.

Se determinó mediante encuestas que la mayor parte de la fruta que se cosecha se destina a la elaboración de dulce de higo, el cual tiene gran aceptación en el medio, estableciéndose que de elaborarse nuestro producto propuesto, este tendría gran aceptación por los consumidores de este producto, siendo este grupo nuestro mercado meta.

Se propone finalmente, para reducir la subutilización, la elaboración de higos en almíbar, con el fin de extender su vida útil y tener presencia del fruto en el mercado cuando este se encuentre fuera de temporada, con lo cual se podría incentivar a los investigadores en nuevos estudios sobre nuevos productos a partir de la fruta en mención. (Ver anexo 3)

## 6.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda llevar a la práctica el proceso tecnológico de elaboración de higos en almíbar que se muestra en el anexo 3, así como también realizar un estudio de mercado para la comercialización del producto y un análisis sensorial del mismo.

Además se plantea el proceso de enlatado como una alternativa de conservación del tradicional “Dulce de higo” mediante un adecuado procesamiento.

Se recomienda algunas alternativas de procesamiento para extender el tiempo de vida útil como son: Higos en conserva, Higos deshidratados osmoticamente para repostería; higos confitados; concentrado de higo (70° Brix) para utilizarlo como colorante, agente conservante, agente edulcorante y saborizante; Polvo de higo, con un alto contenido de calcio y fibra que se puede utilizar como ingrediente o suplemento nutricional; nuggets de higo, producto hecho con pasta extruída, se los puede utilizar en pan, galletas, cereales, productos horneados y postres.



## BIBLIOGRAFÍA

1. ALVARADO, Susana; ROJAS Vanesa; TOLEDO Juan. 2007. Extracción de Fictina del higo (*Ficus carica* L) y evaluación de la actividad enzimática. Presentado en el VI Congreso Iberoamericano de Ingeniería en Alimentos. Ambato. Ecuador.
2. CHACÓN, Silvia. 2006. Manual de procesamiento de frutas tropicales a escala artesanal, en el Salvador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Programa Nacional de Frutas del Salvador. La Libertad – El Salvador.
3. CODEX CAC/GL 51-2003, Directrices del CODEX para los líquidos de Cobertura para las Frutas en Conserva.
4. Directrices del CODEX sobre los líquidos de cobertura para las frutas en conserva (CAC/GL 51-2003)
5. GIANOLA, C. 1973. La industria de la fruta seca, en almíbar y confitada. Pp. 20-21, 52-53.
6. MARTÍNEZ, Ciro. 2005. Estadística y Muestreo. ECOE Ediciones. Décimo segunda edición. Bogotá, D. C. Pp. 392 – 393.
7. MIRANDA, Omar; BATTISTELLA, Maximiliano. 2000. El mercado de higo para consumo en fresco. Fruticultura Profesional 125. Pp. 47 -59

## WEBGRAFÍA

8. ARREOLA, Sandra I y ROSAS, Martha E. **Aplicación de Vacío en la Deshidratación Osmótica de Higos (*Ficus carica* L).** *Inf. tecnol.* [online]. 2007, vol.18, no.2 [citado 11 Diciembre 2007], p.43-48. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642007000200006&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642007000200006&lng=es&nrm=iso). ISSN 0718-0764.
9. CAVANZÓN, Laura; REZA, María; DEL RÍO, Felipe; AGUILERA, Miguel. 2004. **Elaboración de higo envinado por diferentes procesos, evaluando textura y nivel de agrado.** VI Congreso de Ciencias de los Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Juárez. Obtenida en diciembre 2007. Disponible en: [http://educacion.uanl.mx/publicaciones/respyn/especiales/ee-6-2004/resumenes\\_juany/47.htm](http://educacion.uanl.mx/publicaciones/respyn/especiales/ee-6-2004/resumenes_juany/47.htm)
10. **Datos de interés Higo.** Obtenida en octubre 2007. Disponible en: [http://www.agroica.gob.pe/datos\\_higo.shtml](http://www.agroica.gob.pe/datos_higo.shtml)

11. **Desarrollo Industrial y Agropecuario.** Higo. Obtenida en noviembre 2007. Disponible en: <http://www.cocytod.gob.mx/memoriasweb.htm>
12. **Diccionario en línea de las plantas medicinales.** Higuera - Ficus carica L. Obtenida en noviembre 2007. Disponible en: <http://www.personales.ya.com/plantasnet/h/higuera/higuera.htm>.
13. **El Cultivo del Higo – Higuera.** Higo. Obtenida en noviembre 2007. Disponible en: [http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Ing%20Rizzo/perfiles\\_productos/HIGO.pdf](http://www.sica.gov.ec/agronegocios/biblioteca/Ing%20Rizzo/perfiles_productos/HIGO.pdf).
14. **El Higo, fruto completo.** Higo. Obtenida en octubre 2007. Disponible en: <http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/novedades/higos.htm>
15. **El mundo de las plantas.** Higuera. Obtenida en noviembre 2007. Disponible en: <http://www.botanicalonline.com/medicinalshigueracastella.htm>
16. **Higo.** Higo. Obtenida en noviembre 2007. Disponible en: [www.ciap-ec.org/GRAFICOS/EstudiosProd\\_no\\_trad/HIGO.pdf](http://www.ciap-ec.org/GRAFICOS/EstudiosProd_no_trad/HIGO.pdf)
17. **Higo.** Higo. Obtenida en noviembre 2007. Disponible en: <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ae620s/Pfrescos/HIGO.HTM>
18. **Higos en almíbar.** Obtenida en diciembre 2007. Disponible en: <http://www.fao.org/inpho/content/documents/vlibrary/ae620s/Pprocesados/HIGOS+EN+ALMIBAR.HTM>
19. **Hipernatural.com.** Higo - Ficus carica L. Obtenida en noviembre 2007. Disponible en: [www.hipernatural.com](http://www.hipernatural.com)
20. JUSTO Alicia; PARRA Patricia. 2005. **Inteligencia de Mercado de Productos Diferenciados Perfil y Breve Análisis de Mercado: Higos.** Producción mundial higos. Obtenida en octubre 2007. Disponible en: [http://www.inta.gov.ar/ies/docs/doctrab/dt\\_34.pdf](http://www.inta.gov.ar/ies/docs/doctrab/dt_34.pdf).
21. **Normas de calidad de higos frescos destinados a la exportación Norma CEE/ONU FFV-17.** Obtenida en diciembre 2007. Disponible en: <http://www.camaracaces.es/actividades/publicaciones/libros/completos/18/contenidos/anexo1.htm>
22. **Proyecto de Norma Revisada del CODEX ALIMENTARIUS para Peras en Conserva.** Obtenida en diciembre 2007. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/meeting/005/X8723S/x8723s0i.htm#TopOfPage>

# **ANEXOS**

## ANEXO 1

### CUESTIONARIO 1

**Objetivo:** Conocer datos de interés sobre los cultivos de higo en el cantón Ambato mediante información del Ministerio de Agricultura y Ganadería con sede en Ambato

1. ¿Qué porcentaje de la población se dedica a la Agricultura?

.....

2. ¿En qué lugares rurales del cantón Ambato se cultiva higo?

.....

3. ¿Existen estudios sobre procesamiento de higos y/o higos frescos destinados a la exportación?

.....

4. ¿Se ha hecho algo para promover el cultivo de higos en los agricultores?

.....

5. Cree usted que mediante un adecuado tratamiento tecnológico, la producción local de higo se podría destinar a la exportación?

.....

Ing. Fabián Valencia  
**DIRECTOR REGIONAL DEL MAGAP**

## ANEXO 2

### CUESTIONARIO 2

**Objetivo:** Evaluar el conocimiento de diferentes métodos de procesamiento de higo en los alumnos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

**1. ¿Considera usted que el higo es una fruta subutilizada por parte de los estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos?**

Si .....

No .....

**2. ¿Cree usted que el desconocimiento de métodos adecuados de procesamiento, reducen las oportunidades de exportación de higo procesado.**

Si .....

No .....

**3. ¿Considera que son suficientes los conocimientos sobre el procesamiento de frutas (higo) en los estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos?**

Si .....

No .....

**4. ¿Por qué razón no se han investigado alternativas de procesamiento para el fruto?**

.....

**5. ¿Qué tipo de métodos tecnológicos de conservación se podría dar al fruto?**

.....

**6. ¿Conoce usted algunos productos que se pueda elaborar con el higo?**

Si .....

No .....

Si los conoce cítelos a continuación.

.....

7. **¿Cuál sería la razón para que no se de un adecuado tratamiento de conservación a esta fruta por parte de la población?**  
 .....
8. **¿Por qué razón cree usted que no existe información sobre las bondades del higo?**  
 .....
9. **¿Debido a qué cree usted que no se ofertan productos procesados del higo en el mercado?**  
 .....
10. **¿Cuál es la razón para que no se conozcan las bondades de la industrialización de la fruta?**  
 .....
11. **Si se produciría otros productos procesado a base de higo, piensa usted que estos serían rentables?**  
 Si .....  
 No .....
12. **Estaría dispuesto a comprar algún producto novedoso elaborado con el higo?**  
 Si .....  
 No .....
13. **Que producto novedoso elaborado con higo estaría dispuesto a comprar?**  
 .....

**ANEXO 3**

## **FICHA TÉCNICA DE LA FAO PARA LA ELABORACIÓN DE HIGOS EN ALMÍBAR**

### **DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO Y DEL PROCESO**

Las frutas en almíbar, son aquellas que se conservan enteras o en trozos en un medio acuoso azucarado. Los almíbares se envasan en frascos o en latas. Las frutas pueden estar enteras o partidas y después de un tratamiento de escaldado se les vierte el jarabe azucarado para su conservación. Los productos en almíbar son dulces y debe usarse fruta de primera calidad para garantizar su tamaño, color y sabor.

En el caso de los higos, el proceso consiste en pelar la fruta en una solución de soda cáustica, seguidamente se cocinan con una mezcla de azúcar y por último se envasan con almíbar caliente.

### **MATERIA PRIMA E INGREDIENTES**

- higos
- azúcar blanca o panela granulada
- ácido cítrico o jugo de limón

### **Materiales de empaque**

- frascos de vidrio o latas
- tapas metálicas

### **INSTALACIONES Y EQUIPOS**

#### **Instalaciones**

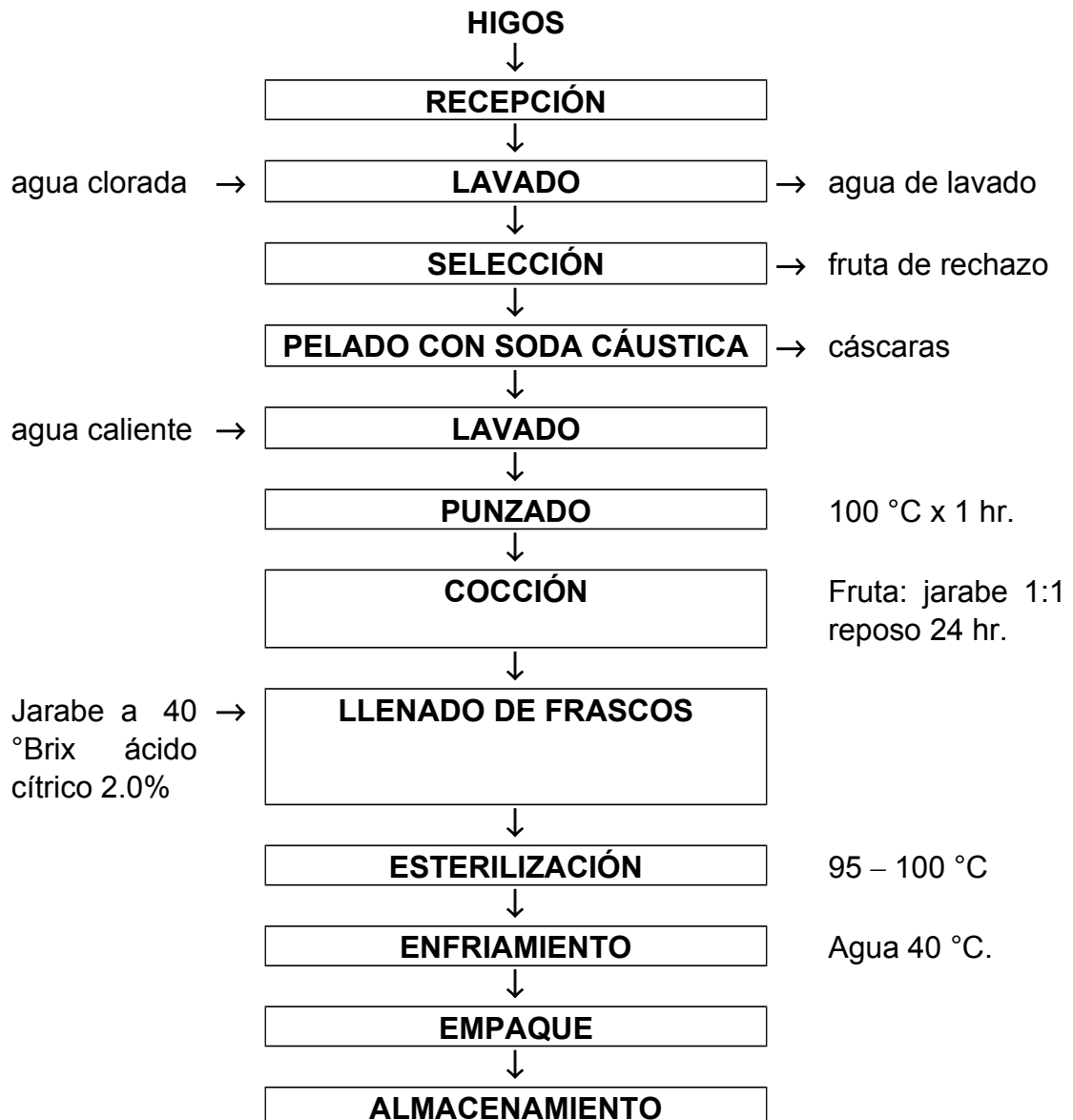
El local debe ser lo suficientemente grande para albergar las siguientes áreas: recepción de la fruta, proceso, empaque, bodega, laboratorio, oficina, servicios sanitarios y vestidor. La construcción debe ser en bloc repellado con acabado sanitario en las uniones del piso y pared para facilitar la limpieza.

Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losetas o resina plástica, con desnivel para el desagüe. Los techos de estructura metálica, con zinc y cielorraso. Las puertas de metal o vidrio y ventanales de vidrio. Se recomienda el uso de mallas en puertas y ventanas.

### Equipo

- escaldador
- marmita de vapor o eléctrica (estufa de gas o eléctrica)
- selladora de latas
- refractómetro
- medidor de acidez
- reloj
- balanza.
- utensilios: cuchillos, tablas, ollas, cucharas

### DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACIÓN DE HIGOS EN ALMÍBAR





## **DESCRIPCIÓN DEL PROCESO**

**Recepción:** Consiste en cuantificar la fruta que entrará a proceso. Esta operación debe hacerse utilizando recipientes adecuados y balanzas calibradas y limpias.

**Lavado:** Los higos se lavan con chorros de agua y agitación para remover la tierra adherida. Se debe utilizar agua clorada. Para clorar el agua basta agregar cloro al agua de lavado en una proporción de dos partes de cloro por millón de agua (2 ppm).

**Selección:** Se selecciona la fruta sana y con el grado de madurez adecuado. Se recomienda que la fruta esté en un estado de 3/4 de maduración para que resista bien el tratamiento.

**Pelado:** Los higos tienen una piel muy fina que es difícil quitar con cuchillos. Se utiliza entonces el pelado químico que consiste en sumergir los higos enteros en una solución de soda cáustica (hidróxido de sodio al 1.5%) caliente. Con una paleta se remueven los higos para facilitar el pelado durante 3 minutos.

**Lavado:** Se agrega agua fría a presión para eliminar la soda cáustica y la piel desprendida. Para neutralizar residuos de soda que pudieran quedar se sumergen los higos en un recipiente con una solución de ácido cítrico al 0.2% y seguidamente se lava otra vez con agua fría.

**Punzado:** Con el propósito de facilitar la penetración del azúcar al interior de la fruta los higos se perforan con algún objeto punzante, por ejemplo un tenedor. También existen equipos diseñados para esta operación, que consisten de un cilindro con clavos, que punzan de una vez varios higos.

**Cocción:** En una olla o marmita abierta, se ponen los higos con agua y azúcar para obtener un almíbar. Se continúa la cocción hasta que los higos estén suaves y con sabor muy dulce. Al finalizar la cocción los higos se escurren y el almíbar se recupera para emplearlo como líquido de gobierno.

**Preparación del almíbar de llenado:** Al almíbar del paso anterior se agrega una cantidad extra de agua y azúcar hasta lograr una concentración de 22-25 °Brix. Además, se le adiciona 0.2% de ácido cítrico como regulador de acidez y 0.1% de benzoato de sodio como preservante y se calienta hasta 80 °C.

**Llenado:** Los higos se llenan en forma manual, acomodando la mayor cantidad de ellos en los frascos de vidrio esterilizados. Luego se agrega el almíbar en caliente hasta la boca del frasco. Se colocan las tapas y se cierran hasta la mitad.

**Eliminación de aire (exhausting):** Los frascos se pasan por un túnel de vapor para eliminar el aire ocluido o bien se colocan en un baño maría por 3 minutos. Inmediatamente se cierran completamente las tapas.

**Esterilizado:** Los frascos se someten a un baño de agua hirviendo durante 10 minutos.

**Enfriamiento:** Los frascos se enfrían primero con agua tibia y luego fría para evitar que el cambio de temperatura quiebre el vidrio.

**Etiquetado y embalaje:** Consiste en el pegado de etiquetas (con los requerimientos de la ley), y la puesta del producto en cajas.

**Almacenado:** Las cajas con el producto se estiban en la bodega de producto terminado que debe ser ventilada y seca.

## **CONTROL DE CALIDAD**

**Higiene:** Durante el proceso se deben observar buenas medidas de higiene para no contaminar el producto, específicamente en los puntos de escaldado o en el sellado.

**Control en la materia prima:** Debe cuidarse el grado de madurez y la ausencia de golpes o magulladuras, en la fruta que entra a proceso.

**Control de proceso:** Los puntos donde se requiere mayor atención son las temperaturas y tiempos, en el escaldado, el desairado y la esterilización. También se debe controlar los °Brix y la acidez (pH) del jarabe.

**Control del producto:** Los factores de calidad a cuidar en esta fase son: color, sabor y tamaño de la fruta, que están en relación directa con el cuidado observado en el proceso. El producto debe tener un mínimo de 70% de fruta en relación al peso neto.

## **COMERCIALIZACIÓN**

Los higos en almíbar se consumen directamente como golosina. También tienen una gran demanda como ingrediente en productos de repostería.