



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO



**FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN
ALIMENTOS**

**ELABORACIÓN DE PROYECTOS DE
INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

El tiempo de secado y la disminución de la crujencia en hojuelas de manzana desecadas producidas en el laboratorio de procesamiento de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato.

Realizado por: Paúl Leonardo Salazar Arroba

AMBATO - ECUADOR

2007

APROBACIÓN POR EL TUTOR DEL PERFIL

En mi calidad de Tutor del trabajo de investigación sobre el tema: “Tiempo de secado y disminución de la crujencia en hojuelas de manzana desecadas producidas en el laboratorio de procesamiento de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato”, del estudiante: Paúl Leonardo Salazar Arroba, participante del Séptimo Seminario de Graduación de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos, considero que dicho trabajo investigativo se cumplió a cabalidad en todos sus procedimientos, por lo cual puede ser sometido a evaluación.

Ambato, 11 de Diciembre del 2007

EL TUTOR

Ing. Rolando Salazar V.

AUTORÍA DEL PERFIL

Los criterios emitidos en el trabajo investigativo:

“Tiempo de secado y disminución de la crujencia en hojuelas de manzana desecadas producidas en el laboratorio de procesamiento de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato”, sus contenidos, ideas, análisis, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad, como autor de este trabajo de investigación.

Ambato, 11 de Diciembre del 2007

AUTOR

.....
Paúl Leonardo Salazar Arroba

180388449-1

EL INVESTIGADOR

AGRADECIMIENTO

En este perfil de proyecto investigativo agradezco al tutor asignado Ing. Xavier Salazar que me guío en la elaboración del perfil investigativo; de igual manera gratifico al Ing. Juan Ocaña por su colaboración en la corrección del trabajo investigativo.

DEDICATORIA

Este perfil de proyecto investigativo se lo dedico a mis padres ya que gracias a su apoyo y comprensión me dieron la fortaleza para esforzarme más y lograr mis objetivos propuestos.

INDICE

Introducción.....	1
CAPITULO I (El Problema)	
1.1. Tema.....	2
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.2.1. Contextualización macro, mesa y micro.....	3
1.3. Análisis crítico.....	4
1.3.1. Árbol de Problemas.....	4
1.3.2. Relación Causa-Efecto.....	5
1.4. Prognosis.....	5
1.5. Formulación del problema.....	5
1.6. Delimitación.....	6
1.7. Justificación.....	7
1.8. Objetivos.....	8
CAPITULO II (Marco teórico)	
2.1. Antecedentes de investigación.....	9
2.2. Fundamentación.....	10
2.2.1. Fundamentación fisiológica.....	10
2.2.2. Fundamentación teórica-científica.....	11
2.2.3. Fundamentación legal.....	14
2.2.3. Fundamentación ambiental.....	14
2.3. Categorías fundamentales.....	15
2.4. Glosario.....	17
2.5. Hipótesis.....	18
CAPITULO III (Marco Metodológico)	
3.1. Enfoque del proyecto.....	19
3.2. Modalidad y Tipo de Investigación.....	19
3.3. Métodos y técnicas de investigación.....	20
3.3.1. Métodos de investigación.....	20
3.3.2. Técnicas de investigación.....	20
3.4. Población y muestra.....	21
3.4.1. Población.....	21

3.4.2. Muestra.....	21
3.5. Operacionalización de variables.....	22
3.6. Recolección de la Información.....	24
3.7. Procesamiento y Análisis de la información.....	24
CAPITULO IV (Marco Administrativo)	
4.1. Recursos.....	25
4.2. Cronograma.....	27
CAPITULO V(Análisis E Interpretación De Resultados)	
5.1. Análisis De Resultados.....	28
5.2. Interpretación de datos.....	32
5.3. Verificación de la Hipótesis.....	33
CAPÍTULO VI (Conclusiones Y Recomendaciones)	
6.1. Conclusiones.....	35
6.2. Recomendaciones.....	36
BIBLIOGRAFIA.....	37
ANEXOS.....	38

RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto está destinado a determinar el “Efecto de las variables del proceso de secado (tiempo de secado) y las características sensoriales (crujencia) de hojuelas de manzana”

El secado por aire caliente en túneles o cabinas en donde se coloca el producto es el más eficiente y recomendado ya que los equipos que forman parte del túnel pueden controlar el proceso de secado: temperatura y velocidad del aire, y la disposición del alimento a secar por ende se realizará el desarrollo de este trabajo investigativo por este método y los datos obtenidos serán más fáciles de recolectar y tabular.

El tiempo de secado y el contenido inicial de agua de las rodajas de manzana influyen en el contenido final del producto; mientras menor sea la humedad inicial, inferior será el contenido de grasa en el producto terminado. Entre los pre-tratamientos previos a la operación de secado, que se pueden aplicar con el fin de disminuir el contenido de humedad inicial y obtener menores contenidos de estos factores se encuentran un secado con aire caliente que fue aplicado.

Además la finalidad de este proyecto es buscar mayor demanda comercial en nuestro medio para ello es bueno asegurar su calidad debido a que las frutas secas no solo prolongan el sabor sino que también nos proporcionan un dulzor diferente.

La desecación o deshidratación a la que son sometidas algunas frutas frescas es una operación destinada a reducir al máximo el contenido de agua en la composición de la fruta, con el fin de paralizar la acción de los gérmenes que necesitan humedad para vivir. Para lograr este propósito, se recurre al calor natural o bien al artificial.

En síntesis este trabajo investigativo tiene como propósito examinar las características sensoriales finales con el control de los pre-tratamientos de proceso como son el tiempo y la temperatura de secado.

INTRODUCCIÓN

El secado de los alimentos es uno de los métodos más antiguos que ha utilizado el hombre para conservar sus alimentos.

El hombre primitivo utilizó la energía solar, para secar sus alimentos al aire libre. Actualmente el secado de frutas y hortalizas es un proceso industrial muy importante en la preservación de la calidad de los productos agrícolas.

El secado o deshidratación consiste en la extracción del agua contenida en los alimentos por medios físicos hasta que el nivel de agua sea adecuada para su conservación por largos periodos.

El nivel de agua deseado lo determina el tipo de producto final que buscamos, por ejemplo, el secado de granos y cereales se realiza hasta obtener alrededor de 12% de agua en el producto que es parecido a la humedad del aire normal, en el caso de las frutas secas, los niveles son más bajos (8-10%), en el caso de nueces y semillas los niveles son todavía más bajos (3-5%).

Cuando la humedad final que buscamos está por debajo de la humedad del aire normal o del medio ambiente, es necesario realizar un proceso controlado de secado utilizando aire calentado por cualquier fuente de energía: solar, eléctrica, por combustión de la madera u otros combustibles derivados del petróleo.

El secado solar controlado (uso de secadores diseñados) es una alternativa barata en regiones tropicales secas. No así en regiones tropicales húmedas, debido al cambio o aumento repentino de la humedad relativa en el medio ambiente por las lluvias.

El secado por aire caliente en túneles o cabinas en donde se coloca el producto, es el más eficiente y recomendado, ya que los equipos instalados pueden controlar el proceso de secado.

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1. Tema

El tiempo de secado y la disminución de la crujencia en hojuelas de manzanas desecadas producidas en el laboratorio de procesamiento de alimentos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

1.2. Planteamiento del problema

1.2.1 Contextualización

MACRO

El enfoque macro en cuanto a la producción de manzanas a nivel mundial se considera a Chile uno de los países más sobresalientes el mismo que está en 5° puesto de producción de manzanas a nivel mundial. En cuanto a manzanas desecadas, más del 90% de las exportaciones se destinan a los E.E.U.U y un 5% a Japón.

La tendencia creciente de la producción de manzanas secas iniciada en 1994 continúa hasta fines de ese período respaldada por las ventas externas, especialmente a Brasil y debido a la ascendente demanda industrial. El gran repunte de 1994 se debió también a la evolución favorable del Plan Real en Brasil y a la caída de la producción en los países de la U.E.

En el caso de las manzanas secas o deshidratadas, el principal proveedor de este tipo de productos para México es Estados Unidos el cual durante el año 2005 tuvo una participación del 60,8 por ciento del total de las importaciones realizadas por México.

Chile en los últimos tres años aparece siempre en segunda posición atrás de Estados

Unidos, con una participación del 27,7 por ciento de las importaciones de manzanas secas o Deshidratadas que realizó México.

MESO

La producción de frutas secas en el Ecuador es poco conocido debido a que en el mercado actual no hay mucha demanda de esta clase de productos, sin embargo existen pocas empresas de alimentos ubicadas en las provincias de Pichincha y Guayas las cuales están destinadas a esta línea de producción por ejemplo la empresa “Biolcom” la cual es una empresa ubicada en la ciudad de Quito la misma que se especializa en la industrialización de frutas secas las mismas que por no tener un mercado interno con gran demanda la mayoría de su producción se destina a exportación de México y España; entonces la razón por la cual se hace hincapié a esta empresa es que su secado es natural y con el cual se dan problemas referente a la investigación del perfil , es decir, los tiempos de los secadores para la obtención de una fruta seca con una crujencia que el consumidor desea es un problema general.

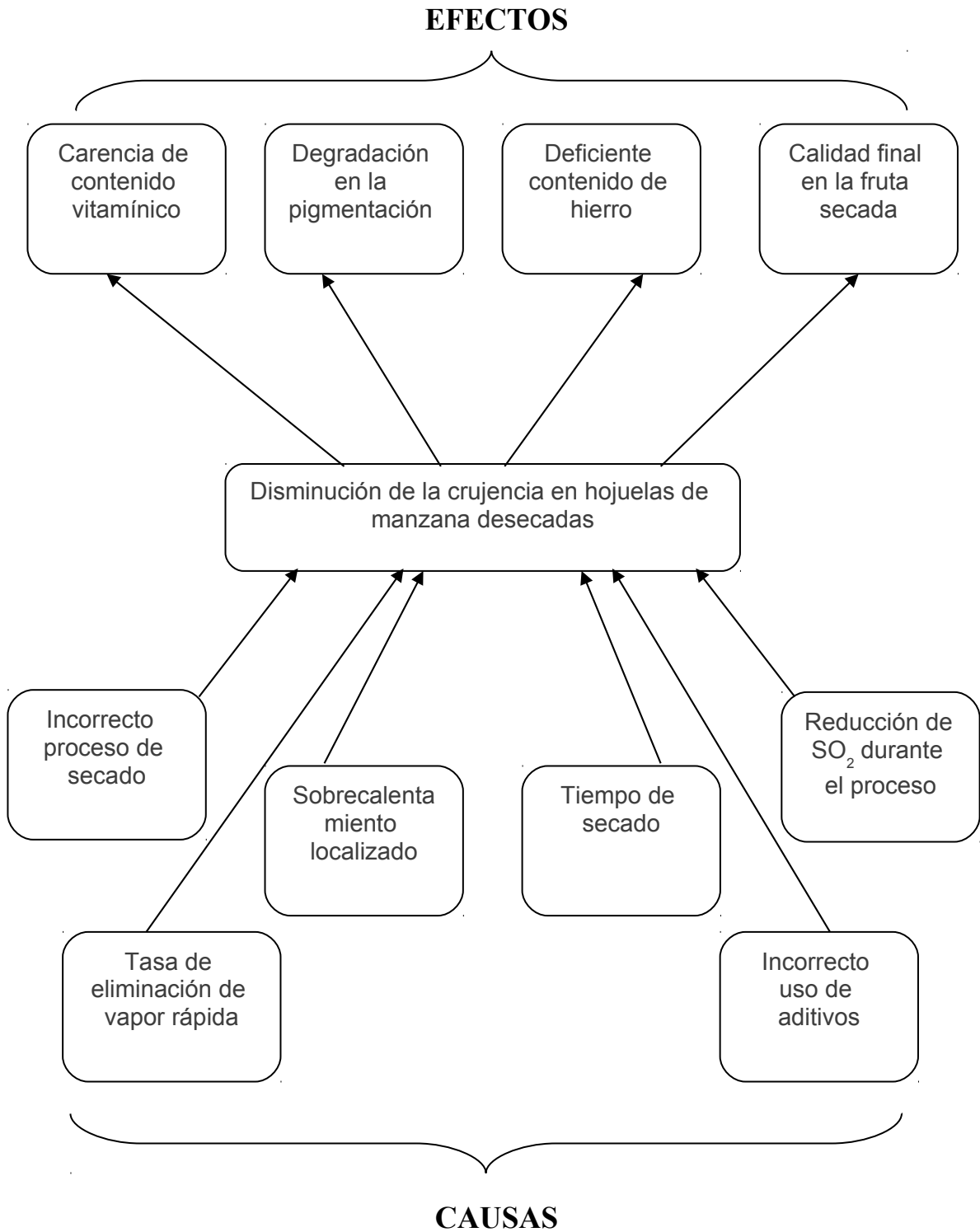
MICRO

En un enfoque más profundo este proyecto se lo llevara a cabo en la ciudad de Ambato el cual en su mayor parte se lo hará en el laboratorio de procesamiento de alimentos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos ya que el objetivo primordial es lograr el periodo de tiempo adecuado para la obtención de hojuelas de manzanas de crujencia óptima.

El proyecto en todas sus etapas de elaboración se lo realizará en la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato debido a que ahí es donde surgió el problema de este proyecto.

1.3. Análisis crítico del problema

1.3.1. Árbol de problemas



1.3.2. Relación Causa-Efecto

Variable independiente:

El tiempo de secado.

Variable dependiente:

Disminución de la crujencia en hojuelas de manzana desecadas.

Relación:

El tiempo de secado y la disminución de la crujencia en hojuelas de manzana desecadas

1.4. Prognosis

De no solucionarse el problema propuesto la calidad final de las hojuelas de manzana desecadas no sería la que el consumidor desea en cuanto a su grado de crujencia y como se trata de un chip, su crujencia es muy importante para el consumidor por tal razón si este estudio no se llevara a cabo no se puede conocer cual es el rango de tiempo de secado en el cual su crujencia es la mas aceptable y sugerida por el consumidor final y además a la hora de adquirir las frutas desecadas se ha de prestar atención a que su aspecto y su color sean uniformes y no presenten demasiadas arrugas.

1.5. Formulación del problema

Formulación

¿De que manera el tiempo de secado influye en la disminución de la crujencia en hojuelas de manzana desecadas producidas en el laboratorio de procesamiento de alimentos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos en el periodo marzo-diciembre del 2007.

Tema

El tiempo de secado y la disminución de la crujencia en hojuelas de manzana desecadas producidas en el laboratorio de procesamiento de alimentos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Variable independiente: El tiempo de secado.

Variable dependiente: Disminución de la crujencia en hojuelas de manzana desecadas.

1.6. Delimitación Del Objeto De Investigación (Temporal Y Espacial)

El presente proyecto tiene una delimitación espacial que se centra básicamente en la elaboración de hojuelas de manzana desecadas producidas en el laboratorio de procesamientos de alimentos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos cuyo análisis sensorial se lo realizará a estudiantes de la facultad que reciben la materia de Tecnología de cereales (8vo y 9no semestre) y se lo realizará en el periodo marzo-diciembre del año 2007.

1.7. Justificación De La Investigación

1.7.1 Importancia teórico práctica

La importancia de la desecación de hojuelas de manzanas frescas es que su contenido en agua se reduce, lo que da lugar a la concentración de los nutrientes. El valor calórico de las frutas desecadas es elevado por su abundancia en hidratos de carbono simples de tal manera que para complementar estas propiedades se requiere mejorar la crujencia de las hojuelas para obtener una mejor aceptabilidad y así sean una golosina lleno de virtudes nutricionales y sensitivas a la vez.

1.7.2. Novedad en algún aspecto

El alto contenido en fibra es otra de las características de manzanas desecadas por aire caliente en túneles de secado. Se puede decir que contienen en torno a 20 gramos de fibra por cada 100 gramos de fruta, lo que significa una gran ayuda para conseguir el aporte diario necesario de fibra.

Los minerales son otro de sus puntos fuertes. Contienen, sobre todo, hierro y potasio, pero también otros como el magnesio.

1.7.3. Utilidad (beneficiarios)

Las frutas desecadas son un bocado lleno de virtudes nutricionales. Durante la desecación de la fruta fresca, su contenido en agua se reduce, lo que da lugar a la concentración de nutrientes, imprescindibles en nuestra dieta diaria. Las manzanas son una fuente de riqueza para nuestra salud. Poseen además de potasio y magnesio, una elevada cantidad de hierro y vitamina B, aunque destaca sobretodo por su riqueza en fibra, que resulta muy eficaz para luchar contra el estreñimiento.

1.7.4. Impacto

Las frutas secas no sólo prolongan el sabor sino que nos proporcionan un dulzor diferente. La desecación o deshidratación a la que son sometidas algunas frutas frescas es una operación destinada a reducir al máximo el contenido de agua en la constitución de la fruta, con el fin de paralizar la acción de los gérmenes que necesitan humedad para vivir. Para lograr este propósito, se recurre al calor natural o bien al artificial. Además mejora el sabor, pues aumenta el contenido de azúcar.

1.7.5. Factibilidad

La ejecución del presente proyecto de procesar hojuelas de manzanas desecadas es muy simple de realizar ya que la materia prima que básicamente son solo las manzanas son accesibles y el método de secado por túnel con aire caliente existe en la facultad de tal manera que para determinar la crujencia mas adecuada para las hojuelas se lo puede realizar sin ninguna complicación.

1.8. Objetivos

Objetivo General

- Estudiar la relación existente entre el tiempo de secado y la variación de la crujencia en hojuelas de manzanas desecadas.

Objetivos Específicos

- Evaluar los tiempos de secado en diferentes periodos de tiempo y muestras para llegar al tiempo óptimo para una crujencia adecuada.
- Determinar el grado recomendable de crujencia en hojuelas de manzanas desecadas para mejorar la calidad final del producto.
- Proponer un mecanismo para evaluar la aceptabilidad de las hojuelas de manzana en cuanto a su nivel de crujencia.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes Investigativos

El proceso de secado para la obtención de hojuelas es poco común en nuestro medio sin embargo se ha dado el estudio acerca de la características sensoriales de las hojuelas de manzana realizadas por secado, que es desarrollar un proceso innovador y poco costoso, aún no industrializado, que acopla la deshidratación y la fritura tanto a presión atmosférica como hipobárica (al vacío), con el fin de obtener hojuelas crujientes de frutas, especialmente de manzanas y piñas.

En el proyecto se logró continuar con la tesis de Doctorado de una estudiante mexicana del Instituto Tecnológico de Veracruz en el tema "Efecto de las variables del proceso de deshidratación osmótica sobre las características físico-químicas y sensoriales de hojuelas de manzanas".

Se encontró que el tiempo de secado y el contenido inicial de agua de las rodajas de frutas influyen sobre el contenido final de grasa del producto frito; entre menor sea la humedad inicial, menor será el contenido de grasa en el producto terminado. Entre los pre-tratamientos previos a la operación de fritura, que se pueden aplicar con el fin de disminuir el contenido de humedad inicial y obtener menores contenidos de grasa en los productos fritos, se encuentran la deshidratación osmótica y un secado con aire caliente.

2.2. Fundamentación

2.2.1. Filosófica

El enfoque científico que se realiza es el más tradicional debido a que se apoya en el paradigma filosófico del positivismo, es decir para este enfoque la realidad es algo exterior, ajeno, objetivo y puede y debe ser estudiada y por tanto conocida.

Se parte de un principio de que todo fenómeno natural es regular, ordenado, responde a una causa objetiva que lo explicaría, independientemente del observador de ese fenómeno.

La investigación denominada cuantitativa está vinculada a esta tradición del pensamiento positivista que se caracteriza por una concepción global del mundo asentada en el positivismo lógico, la utilización del método hipotético deductivo, el carácter particularista orientado a los resultados, el supuesto de objetividad. De tal manera en este tipo de proyecto el investigador es independiente de los investigados; los resultados no son influidos por el investigador y existen varias características de este proyecto que constatan que su orientación es cuantitativa y por ende positivista así por ejemplo tenemos: que se trata de buscar las causas reales de los fenómenos y la objetividad es lo más importante (lo medible), lo subjetivo queda fuera de toda investigación científica.

Adopta el modelo hipotético deductivo, utiliza métodos cuantitativos y estadísticos, se basa en fenómenos observables susceptibles de medición, análisis matemáticos y control experimental. Todos los fenómenos sociales son categorizados en variables entre las que se establecen relaciones estadísticas.

2.2.2. Teórica-Científica

Las hojuelas de manzana desecadas son un producto seco, sin grasa, dulce, se pueden consumir como cualquier, el secado o deshidratación consiste en la extracción del agua contenida en los alimentos por medios físicos hasta que el nivel de agua sea adecuada para su conservación por largos periodos.

El producto contiene todos los nutrimentos naturales de la manzana y que combinado con su sabor tenemos como resultado una comida sin grasas, sin excesos de azúcar, sin conservadores, saludable y lo más importante 100% natural.

COMPOSICIÓN NUTRICIONAL EN MATERIA SECA DE HOJEULAS DE MANZANA

Composición nutricional en 100g. de producto

Grasa total:	0g
Grasa Saturada:	0g
Colesterol:	0mg
Sodio:	0mg
Carbohidratos totales:	22g
Fibra dietética:	3g
Azúcares:	16g
Proteína:	Menos de 1g
Vitamina A:	0%
Hierro:	0%
Vitamina C:	5%
Calcio:	0%

FUENTE: RTHEY , D, Procesado de frutas

Materia prima:

° Manzana ácida madura.

1. Recepción, pesado y almacenamiento de materia prima.

Por lo general la manzana es transportada a granel lo cual su consistencia lo permite, hay que evitar golpear las manzanas durante el almacenamiento, además son pesadas en una báscula.

2. Almacenamiento temporal de materia prima.

El almacenamiento de la manzana debe hacerse en un lugar fresco, de humedad media de forma que no gravite mucho peso sobre el fruto. Para el almacenaje se podrá contar con cajas de polietileno las cuales a su vez son almacenadas en cuartos fríos para mantener el producto en buen estado esperando ser usado, todo esto con condiciones de humedad controlada. Esta operación es realizada en forma manual.

3. Transporte

La manzana es transportada a la máquina de corte o corte manual por el operario.

4. Limpiado de fruta.

Una vez que la manzana óptima ha sido seleccionada ésta pasa a la inspección previa con la finalidad de evitar pequeñas ramas y hojas.

5. Lavado y cepillado.

La manzana es lavada y cepillada con cepillos y donas, así como con aspersores y ventiladores. Los aspersores en conjunto con sus cepillos iniciales se encargan de lavarla, el secado cuenta con la combinación de la acción de donas de látex y ventiladores. Este mismo sistema es capaz de encerar la fruta.

6. Inspección.

Una vez lavadas las manzanas éstas son llevadas a la banda transportadora donde se realiza una inspección visual, ya que una vez lavada la fruta se nota con más claridad aquella que no cumpla con los requerimientos, se hace una selección para eliminar aquellos frutos que no reúnan las debidas condiciones, bien sea por daño, tamaño, alteración o descomposición.

7. Cortado.

Una vez seleccionadas las manzanas en la banda transportadora estas pasan al proceso de cortado, este transporte es realizado por los trabajadores.

Las manzanas son cortadas en forma longitudinal con un grosor de 3 mm la ventaja de la máquina cortadora es que se puede calibrar a la medida que uno necesite los cortes de la fruta.

8. Transporte a secado.

Una vez endulzadas las rodajas de manzana o puestas en solución antioxidante son llevadas en bandejas manualmente para el proceso de secado.

9. Secado.

Las bandejas con rodajas de manzana son colocadas en el túnel de secado, el proceso consiste en el secado del producto mediante aire caliente. El producto es desecado aproximadamente en 6 horas.

10. Pesado y empaquetado.

Las bandejas con las rodajas de manzana deshidratada son colocadas en mesas para su correcto empaquetado en las bolsas de celofán o fundas de polietileno de baja densidad, estos paquetes son pesados en la báscula. Este proceso se hace en forma manual por los trabajadores.

11. Sellado, etiquetado.

Una vez pesada y empaquetada la manzana se procede a sellar la bolsa, poner la etiqueta e inspeccionar que la bolsa este bien y sin ninguna alteración o rotura, después las bolsas son colocadas en cajas para su respectivo almacén. Este proceso es realizado de forma manual por los trabajadores.

12. Almacén.

Las cajas de manzana desecadas son colocadas en el almacén de productos terminados para su correspondiente distribución.

2.2.3. Legal

CODIGO INTERNACIONAL RECOMENDADO DE PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA LAS FRUTAS DESECADAS (CAC/RCP 3-1969)

El presente código de prácticas de higiene se aplicará a todas las frutas que han sido desecadas por medios naturales o artificiales, o por una combinación de ambos. La fruta se deseca hasta que se haya eliminado la mayor parte de su humedad y, además, podrá someterse a un tratamiento inocuo y adecuado durante su preparación y envasado para facilitar su comercialización por los canales normales de distribución. Las frutas reguladas por este Código comprenden las manzanas, albaricoques, melocotones (duraznos), peras, nectarinas, ciruelas pasas, higos, dátiles y productos de la vid, tales como uvas pasas y pasas de Corinto. Las frutas que no sean producto de la vid, antes de desecarlas, si se desea, y siempre que sea aplicable respecto a las frutas en cuestión, podrán deshuesarse, despepitarse, cortarse en rajas, cubos, cuartos, mitades o subdividirse en cualquier otra forma. Este Código no se aplicará a las frutas denominadas comúnmente "frutas deshidratadas", cuyo contenido de humedad no exceda del cinco por ciento.

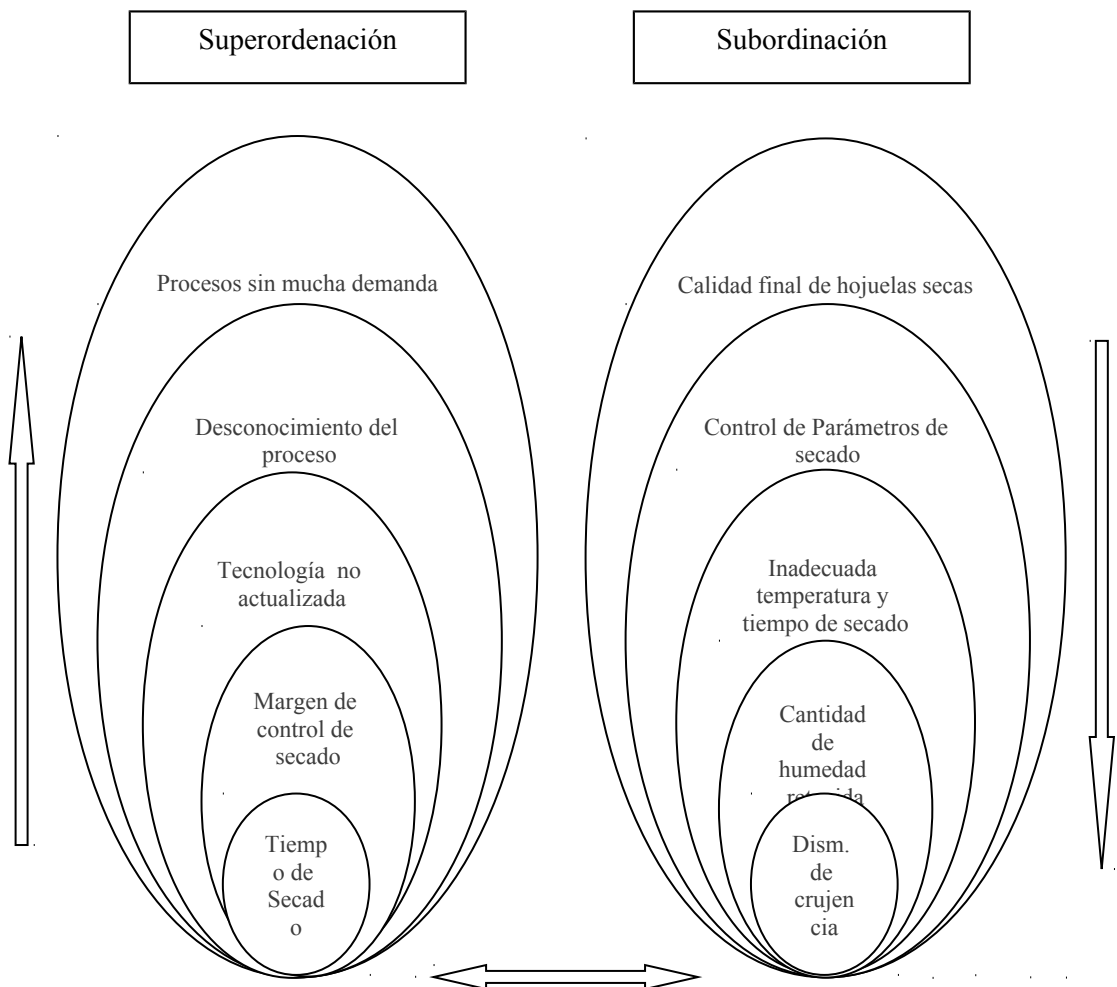
2.2.4. Ambiental

El proyecto pretende reducir la cantidad de desechos utilizando la parte orgánica para elaborar abonos orgánicos para la producción agrícola. Para la reducción de los desechos orgánicos, se implementa un programa de evaluación ambiental sobre los peligros de los desechos sólidos mal manejados, propiciando la reutilización de algunos materiales, en este caso desechos sólidos de la manzana como abono orgánico u otras aplicaciones.

La demanda de abono orgánico es muy alta lo que garantiza la venta del producto.

2.3. Categorías Fundamentales

Superordenación (Conceptual Inicial)



Variable Independiente

Variable Dependiente

2.4. Glosario

Antioxidante.- es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas.

Crujencia.- característica sensorial por medio del cual la textura de un alimento irradia sonido.

Deshidratación.- es la pérdida excesiva de agua en la fruta.

Oxidación.- es una reacción química de transferencia de electrones de una sustancia a un agente oxidante.

Secado.- consiste en la extracción del agua contenida en los alimentos por medios físicos hasta que el nivel de agua sea adecuada para su conservación por largos periodos.

Secado por aire.- calentado orientado a túneles o cabinas en donde se coloca el producto a temperatura y velocidad del aire para desecar un alimento.

Snack.- tipo de alimento que en la cultura occidental no es considerado como uno de los alimentos principales del día (desayuno, almuerzo o cena).

2.5. Hipótesis

El correcto tiempo de secado es el factor principal para controlar la disminución de la crujencia en hojuelas de manzanas desecadas producidas en el laboratorio de procesamiento de alimentos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Variable independiente: El tiempo de secado

Variable dependiente: Disminución de la crujencia en hojuelas de manzanas desecadas

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. Enfoque

El proyecto es una investigación cuantitativa que es aquella en la que se recogen y analizan datos cuantitativos sobre variables, de tal manera la investigación trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede. Tras el estudio de la asociación o correlación pretende, a su vez, hacer inferencia causal que explique por qué las cosas suceden o no de una forma determinada.

3.2. Modalidades Y Tipos De Investigación

El proyecto de su fase de ejecución que será una investigación de campo, es decir, es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos en este caso sería en el laboratorio de procesamiento de alimentos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos ya que en ese lugar se realizan las pruebas de secado a diferentes tiempos, de tal manera en esta modalidad el

investigador toma contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto.

Además cabe mencionar que como se realizarán pruebas con datos experimentales también es una investigación experimental ya que se manipula ciertas variables independientes para observar los efectos en las respectivas variables dependientes, con el propósito de precisar la relación causa – efecto. Estos estudios son por lo general, considerados como los que mayor validez tienen en sus resultados.

3.3. Métodos y técnicas de investigación

3.3.1. Métodos de investigación

Este proyecto tendrá una metodología de investigación deductiva y experimental ya que primeramente parte de verdades previamente establecidas como principio general para luego aplicarlo a casos individuales y comprobar así su validez. La deducción o conclusión va de los principios generales ya conocidos a lo particular; recurriendo para ello a la aplicación, comprobación y demostración.

Y por otra parte es una investigación experimental ya que se trata de un experimento porque precisamente el investigador provoca una situación para introducir determinadas variables de estudio manipuladas por él, para controlar el aumento o disminución de esa variable, y su efecto en las conductas observadas. El investigador maneja deliberadamente la variable experimental y luego observa lo que sucede en situaciones controladas.

3.3.2. Técnicas de investigación

En síntesis se utilizará una técnica que consiste en observar atentamente el fenómeno, hecho o caso, tomar información y registrarla para su posterior análisis. La observación es un elemento fundamental de todo proceso investigativo; en ella se apoya el investigador para obtener el mayor número de datos. Gran parte del conjunto de conocimientos que constituye la ciencia ha sido lograda mediante la observación.

Observar científicamente significa visualizarse con un objetivo claro, definido y preciso: el investigador sabe qué es lo que desea observar y para qué quiere hacerlo, lo cual implica que debe preparar cuidadosamente este hecho.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población dentro de un proyecto investigativo es un factor sumamente importante, en este perfil investigativo dicha población son los alumnos del 8vo y 9nos semestres que reciben la materia de Tecnología de Cereales y Análisis Sensorial; se escogió este nicho de investigados ya que son estos estudiantes de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos que conocen en parte del problema que se está investigando, por tal razón corresponde a 88 estudiantes de 8vo y 9nos semestres.

3.4.2. Muestra

En ocasiones resulta posible estudiar cada uno de los elementos que componen la población, realizándose lo que se denomina un censo, es decir, el estudio de todos los elementos que componen la población.

Como la población no es grande se utilizara un censo ya que como solo son 88 estudiantes se encuestará a toda la población, si la numeración de elementos, se

realiza sobre la población accesible o estudiada, y no sobre la población teórica, entonces el proceso recibe el nombre de marco o espacio muestral; ya que cuando una población es infinita, es obvio que la tarea de numerar cada elemento de la población es infinita, es obvio que la tarea de numerar cada elemento de la población es imposible. Por lo tanto es muy importante hacerlo a todos los integrantes de la población.

3.5. Operacionalización de variables

Variable: Independiente: “El tiempo de secado”

ABSTRACTO		CONCRETO Tangible - Operacional		
Conceptualizac.	Categorías	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas de Instrumentos

<p>El tiempo de secado se conceptúa como:</p> <p>- Escala de tiempo que se somete a la manzana a una temperatura de 55°C para retirar el exceso de humedad.</p>	<p>Periodo de tiempo de secado bajo</p>	<p>Alto grado de humedad</p>	<p>¿Por qué se da un alto grado de humedad ?</p>	<p>Observación. Datos anteriores y actuales. Registro de observación 1 (ANEXO 1)</p>
		<p>Retención de nutrientes</p>	<p>¿Por qué razón se da una retención de nutrientes?</p>	<p>Observación. Ficha de observación 1. (ANEXO 1)</p>
	<p>Eliminación de vapor demasiado rápido</p>	<p>¿Por qué se da una eliminación de vapor demasiado rápido?</p>	<p>Observación. Registro de observación 1 (ANEXO 1)</p>	
	<p>Periodo de tiempo de secado elevado</p>	<p>Exagerado sobrecalentamiento en el proceso.</p>	<p>Desde cuando existe un sobrecalentamiento en el proceso</p>	<p>Observación. Ficha de observación 1. (ANEXO 1)</p>

Variable: Dependiente: “disminución de la crujencia en hojuelas de manzana desecadas”

ABSTRACTO		CONCRETO		
		Tangible - Operacional		
Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems básicos	Técnicas de Instrumentos

<p>Disminución de la crujencia en hojuelas de manzana desecadas se conceptúa como:</p>	<p>Bajo porcentaje de disminución</p>	<p>Proceso de secado poco eficiente</p> <p>Influencia de factores externos al proceso de secado</p> <p>No hay control de parámetros físicos en el proceso</p>	<p>¿Por qué se da un proceso de secado poco eficiente?</p> <p>¿Como influyen factores externos en el proceso?</p> <p>¿Desde cuando no hay control de parámetros físicos en el proceso?</p>	<p>Observación. Diario de campo 1 (ANEXO 2)</p> <p>Observación. Diario de campo 2 (ANEXO 2)</p> <p>Observación. Con datos actuales. Registro de observación 2 (ANEXO 2)</p>
<p>-Disminución excesiva de agua y la degradación de fibra con un bajo porcentaje de vitaminas.</p>	<p>Alto porcentaje de disminución</p>	<p>Demasiada temperatura en el proceso.</p>	<p>¿Por qué se da demasiada temperatura en el proceso?</p>	<p>Observación. Ficha de observación 2. (ANEXO 2)</p>

3.6. Recolección de la Información

Los datos experimentales obtenidos en el presente proyecto se lo realizaron en el laboratorio de procesamiento de alimentos de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos ya que se utilizó el secador de túnel existente en ese lugar y para obtener las muestras de procedió a tener las manzanas cortadas a un espesor de 2mm en

donde se colocó en 6 rejillas las mismas que se las puso en el túnel de secado a una temperatura uniforme de 55°C la misma que se controló periódicamente y las muestras se las fue retirando al lapso de cada hora de secado, es decir, a medida que una hora de secado transcurría se retiraba una muestra y así respectivamente hasta la muestra final que en este caso sería la muestra 6 al cabo de 6 horas de secado.

Los datos tomados durante este periodo experimental son los siguientes:

DATOS OBTENIDOS EN EL LABORATORIO DE PROCESAMIENTO

Muestra	Temperatura	Tiempo
1	55°C	1 Hora de secado
2	55°C	2 Hora de secado
3	55°C	3 Hora de secado
4	55°C	4 Hora de secado
5	55°C	5 Hora de secado
6	55°C	6 Hora de secado

Fuente: Autor

- Espesor de película
x= 2mm

3.7. Procesamiento y Análisis de la información

El procesamiento y análisis de datos se lo realizará en el programa Microsoft Excel.

CAPITULO IV
4. MARCO ADMINISTRATIVO

4.1. Recursos

MATRÍZ DE RECURSOS MATERIALES:

Rubros	Cantidad	Unidad de Medida	Precio Unitario,\$	Total,\$
Materia prima(Manzanas)	1	Kg.	2	2
Aditivos	1	Kg.	10	10
Utensilios	1	Juego	15	15
Computador portátil	1	Juego	700	700
Cartucho de tinta para impresora	2	Paquete	17	34
Papel	1	Paquete	0.08	4
Subtotal,\$:				765
10% imprevistos,\$:				76.5
Total, \$:				841.5

MATRÍZ DE RECURSOS HUMANOS:

Concepto	Cantidad	Precio Unitario	Total
Investigador	1	170	1700
Tutor	1	170	1700
Subtotal,\$:			3400
10% imprevistos,\$:			340
Total, \$:			3740

PRESUPUESTO DE OPERACIÓN

$$PO = \sum R.M. + \sum R.H.$$

$$PO = 841.5 + 3740$$

$$PO = 4581.5$$

CAPITULO V

5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

5.1. Análisis de Resultados

TABLA 1. DATOS TABULADOS DE ANÁLISIS SENSORIAL DE CRUJENCIA EN HOJUELAS DE MANZANA

	Crujiente	Ligeramente Crujiente	Ligeramente Suave	Suave	Muy Suave
M1				8	80
M2				20	68
M3		8	52	28	
M4		68	16	4	
M5	72	16			
M6	68	20			

NOTA: Se analizo únicamente las muestras 5 y 6 que fueron las más crujientes, ya que el propósito global es obtener hojuelas con un grado de crujencia aceptable.



5

BREVE LECTURA:

Al analizar el gráfico se puede ver una marcada diferencia, hay un mayor nivel de crujencia en la muestra 5 con un valor de 72 que equivale al 81.8% del total de encuestados, mientras que el factor ligeramente crujiente con un valor de 16 equivale al 18.2% del total de 88 encuestados.

**NUMERO DE
ENCUESTADOS**

BREVE LECTURA:

Al analizar el gráfico se puede ver una marcada diferencia, hay un mayor nivel de crujencia en la muestra 6 con un valor de 68 que equivale al 77.3% del total de encuestados, mientras que el factor ligeramente crujiente con un valor de 20 equivale al 12.7% del total de 88 encuestados.

Tabla 2. Datos Tabulados de Encuesta sobre Hojuelas de Manzana

	SI	NO
1.-¿Conoce de productos desecados como las hojuelas de manzana?	46	42
2.- ¿Piensa usted que la crujencia en una hojuela es importante?	80	8
3. - ¿Piensa usted que el tiempo de secado influye en la calidad final de una hojuela?	84	4
4.- ¿Cree usted que el grado de crujencia en una hojuela es importante?	86	2
5.- ¿Si la crujencia final de una hojuela no es buena cree usted que la calidad sensorial final va a influir en la calidad del producto?	84	4

**NUMERO DE
ENCUESTADOS**


BREVE LECTURA:

El gráfico muestra los valores de las encuestas realizadas en donde 84 personas deducieron que si influye el tiempo de secado mientras que 4 personas piensan que no influye el tiempo de secado en la calidad final de una hojuela.



**NUMERO DE
ENCUESTADOS**

BREVE LECTURA:

El gráfico muestra los valores de las encuestas realizadas en donde 86 personas deducieron el grado de crujencia es importante mientras que 2 personas piensan que el grado de crujencia no es importante.

5.2. Interpretación de datos

Según datos tabulados y analizados se pudo comprobar que las variables del problema inicial si son un factor predominante, y como se puede observar en los gráficos anteriores alrededor de un 80% de las respuestas son que dichos factores influyen en la obtención de una hojuela con una calidad aceptable.

5.3. Verificación de la Hipótesis

Hi: El correcto tiempo de secado es el factor principal para controlar la disminución de la crujencia en hojuelas de manzanas desecadas.

Ho: El correcto tiempo de secado no es el factor principal para controlar la disminución de la crujencia en hojuelas de manzanas desecadas

Resultados Observados

	SI	NO	TOTAL
Calidad final	84	4	88
Crujencia de Hojuela	86	2	88
TOTAL	170	6	176

Resultados Esperados al 50%

	SI	NO	TOTAL
Calidad final	85	3	88
Crujencia de Hojuela	85	3	88
TOTAL	170	6	176

Calculo de Chi-cuadrado

O	E	O-E	(O-E) ² /E
84	85	-1	0.0117647
4	3	1	0.3333333
86	85	1	0.0117647
2	3	-1	0.3333333
		Total	0.6901960

$$GL = (F-1) (C-1)$$

$$\text{Al } 5\% = 0.3531$$

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

$$x^2 > 0.3531$$

$$GL = 1$$

$$0.6901960 > 0.3531$$

CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

En el desarrollo de este proyecto investigativo se pudo comprobar que el tiempo de secado es un factor muy relevante al momento de secar frutas y obtener una calidad de la fruta seca muy buena en particular en cuanto a la crujencia de hojuelas de manzana del cual hace mención este proyecto y con la experimentación de varias pruebas de tiempos de secado se pudo obtener la mejor prueba de tiempo de secado a una temperatura ya fijada; con ello se pudo comprobar que el tiempo adecuado de secado influye en la característica final de una hojuela específicamente en relación a su crujencia .

El tiempo de secado a parte de la temperatura de secado es el factor mas influyente del proceso de secado; por tal razón como el problema fue analizar cual es el lapso de tiempo en el que las hojuelas obtienen su mejor crujencia de acuerdo a 6 pruebas realizadas las cuales consistían en periodos de tiempo de 1 hora alternadamente hasta seis y en donde se iba retirando las diferentes muestras a cada hora transcurrida se concluyó que la muestra con el periodo de tiempo de 5 horas a 55°C fue el mas adecuado de acuerdo con el análisis sensorial realizado a un grupo de estudiantes de tal manera que al cabo de 5 horas transcurridas la crujencia fue la mas aceptada por los encuestados.

Cabe mencionar que el problema en si era comprobar que el tiempo de secado influye en la crujencia final de hojuelas de manzana entonces una vez obtenidos los diferentes tiempos de secado se procedió a realizar pruebas sensoriales a un grupo selecto de estudiantes en donde se pudo observar que de un total de 22 panelistas una mayoría de 18 opto por la muestra 5 que equivale a un tiempo de secado de 5 horas el grado de crujencia fue “crujiente” ; el resto de muestras no tuvieron mayor importancia ya que a menor tiempo de secado hubo menos crujencia ,entonces en la muestra 5 fue la clave del problema planteado.

6.2. Recomendaciones

Previamente al secado de los frutos se puede realizar un blanqueamiento o tratamiento previo con el fin de preservar los nutrientes, neutralizar las enzimas que pueden causar putrefacción, facilitar el secado, mantener los colores y los aromas más cercanos a la fruta natural y conservar la fruta seca durante más tiempo. Este tratamiento previo que casi es obligatorio en el caso de secar verduras, es opcional en el caso de las frutas, aunque, si realizamos un pretratamiento, mejorará la calidad de las frutas, sin tanta pérdida de la vitamina A y C, de color o de sabor. Para llevarlo a cabo se puede utilizar un baño en una solución acuosa de ácido cítrico o ascórbico, de sal, de miel, de sulfuro o de sirope.

Se recomienda que una vez secada la fruta se debe conservar en un recipiente adecuado. Lo ideal es que este estuviera bien limpio y seco; que fuera hermético al aire, que no dejara pasar la luz ni los olores, que no dejara entrar la humedad y que se abriera con facilidad. El material puede ser de plástico, de vidrio o de metal.

Una de las principales razones por las cuales se recomienda las frutas secas como alimento es que tienen un alto valor nutritivo, ya que al desecarse, pierden el agua y buena parte de la vitamina A y la vitamina C, pero el resto de sus nutrientes quedan intactos por ello es muy importante su consumo habitual.

BIBLIOGRAFÍA

- ALVARADO, J. Principios de Ingeniería Aplicados a los Alimentos. Ed. Radio Comunicaciones, División de Artes Gráficas. Quito Ecuador, 1996. Pp. 486-487-488

- AZUARA NIETO, E.; GUTIERREZ LÓPEZ, G.F. and BERISTAIN GUEVARA, C. I. Mass transfer description of the osmotic dehydration of apple slabs. En: WELTI- Pp.256

- BARBOSA CANOVAS, Gustavo y VEGA MERCADO, Humberto. Deshidratación de alimentos. Zaragoza (España): Acribia, 2000. Pp.297

- CARDENAS CHAMORRO, Olga. Aprovechamiento de productos de la osmodeshidratación en el mejoramiento de las características sensoriales de conservas. Santafé de Bogotá: ICTA, 1996. Pp.84

- CHANES, J.; VELEZ-RUIZ, J. F. and BARBOSA-CANOVAS, G. V. Transport phenomena in food processing. USA: CRS, Press, 2003. Pp. 95-107

- CHEFTEL, Jean-Claude, Introducción a la bioquímica de los alimentos, volumen II. Editorial Acribia. España 1999. Pp.588

- DESROISIER, N., Conservación de Alimentos. Compañía Editorial Continental S.A. México. Pp. 59-71

- KNEULE, F., El Secado. Editorial Urmo. Bilbao 1966. Pp.320

- LONGDON, T., Preventing of Browning in Fresh Prepared Potatoes \Without the Use of Sulfiting Agents. J. Food Sci. Pp.64-65-66

- LÓPEZ ORTIZ, Olga Beatriz y GALEANO HUERTAS, Alejandra. Deshidratación osmótica de la fresa (*Fragaria chiloensis*). En: NOOS. Vol. 4 (1998); Pp. 131-135.

- OCON, T., Problemas de Ingeniería Química. Editorial AguiJar. Madrid .Pp.479

- MEYER, M. y Pultrinleri, G., Elaboración de Frutas y Hortalizas. Editorial Trillas. México D.F. 1993. Pp. 25-27-30

- RTHEY , D, Procesado de frutas. Editorial Acribia. España 1997. Pp.331-358

ANEXOS

ANEXO 1

**HOJA PARA EVALUACION SENSORIAL
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS**

Instrucciones: Deguste las muestras y marque una de las cinco alternativas en cada muestra.

M1

1. Crujiente

2. Ligeramente Crujiente

3. Ligeramente Suave

4. Suave

5. Muy suave

M4

1. Crujiente

2. Ligeramente Crujiente

3. Ligeramente Suave

4. Suave

5. Muy suave

M2

1. Crujiente

2. Ligeramente Crujiente

3. Ligeramente Suave

4. Suave

5. Muy suave

M5

1. Crujiente

2. Ligeramente Crujiente

3. Ligeramente Suave

4. Suave

5. Muy suave

M3

1. Crujiente

2. Ligeramente Crujiente

3. Ligeramente Suave

4. Suave

M6

1. Crujiente

2. Ligeramente Crujiente

3. Ligeramente Suave

4. Suave

5. Muy suave

5. Muy suave

COMENTARIOS.....
.....
.....

ANEXO 2
ENCUESTA
UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS

Instrucciones: Lea detenidamente y marque con una X una donde crea que es la alternativa correcta.

1.-¿Conoce de productos desecados como las hojuelas de manzana?

Si.....

No.....

2.- ¿Piensa usted que la crujencia en una hojuela es importante?

Si.....

No.....

3. - ¿Piensa usted que la temperatura de secado influye en la calidad final de una hojuela?

Si.....

No.....

4.- ¿Cree usted que el tiempo de secado influye en la crujencia de una Hojuela?

Si.....

No.....

5.- ¿Si la crujencia final de una hojuela no es buena cree usted que la calidad sensorial final va a influir en la calidad del producto?

Si.....

No.....

Observaciones.....
.....
.....

