



1UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERÍA EN ALIMENTOS

TEMA: “INCIDENCIA DE LA TEMPERATURA DE
CONCENTRACIÓN EN LA DEGRADACIÓN DE CLOROFILA EN
PULPA DE KIWI (*Actinidia Chinensis*, EDAD HAWARD

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Ingeniería en
Alimentos

Por: Ligia Elizabeth Zambrano Ruiz

Tutor: Ing. Alex Valencia

Ambato, 2007

CERTIFICADO DE RESPALDO

En mi calidad de Docente de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Alimentos

Certifico:

Que he colaborado como Tutor del Perfil de Proyecto de investigación del tema:
“INCIDENCIA DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN EN LA
DEGRADACIÓN DE CLOROFILA EN PULPA DE KIWI (*Actinidia Chinensis*,
VARIEDAD HAWARD)”

De la egresada Ligia Elizabeth Zambrano Ruiz, previo a la obtención del título de Ingeniera en Alimentos.

Ing. Alex Valencia
Tutor del Perfil

Ligia Elizabeth Zambrano Ruiz
Autora del Perfil

Aprobación del Calificador del perfil

Ing.

CALIFICADOR DEL PERFIL DE PROYECTO

CERTIFICA:

Que el presente trabajo investigativo: INCIDENCIA DE LA TEMPERATURA DE CONCENTRACIÓN EN LA DEGRADACIÓN DE CLOROFILA EN PULPA DE KIWI (*Actinidia Chinensis*), *VARIEDAD HAWARD*, desarrollado por la Egresada Ligia Elizabeth Zambrano Ruiz, cumple con las orientaciones metodológicas de la investigación científica.

Que ha sido dirigido en todas sus partes, cumpliendo con las disposiciones emitidas por la Universidad Técnica de Ambato, a través de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos.

Por lo expuesto:

Autorizo su presentación ante los organismos concernientes.

Calificador del Proyecto

DEDICATORIA

A Dios y a mi Madre por estar conmigo iluminándome y apoyándome a cumplir cada uno de mis objetivos.

Al sacrificio, entrega y amor de mi Padre Víctor

A mi hermana Patricia, por haber sido un pilar fundamental en el transcurso de vida y cumplir ese rol de madre

A Narcisa, quien supo ganarse mi cariño, por estar junto a mi en los momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Técnica de Ambato y en especial a la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos y Bioquímica, por haberme abierto las puertas para mi formación

A mis profesores quienes impartieron sus conocimientos para mi formación profesional

Al Ing. Alex Valencia por ayudarme a la realización y culminación de este trabajo investigativo.

INDICE

PRELIMINARES

Portada.....	i
Aprobación por el Director del Perfil.....	ii
Autoría del Perfil.....	iii
Aprobación del Calificador del Perfil.....	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Índice	vii
Resumen.....	xii

Generalidades

Introducción.....	1
-------------------	---

CAPITULO I. EL PROBLEMA

1.1 Tema.....	2
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Contextualización	
1.3.1 Contextualización Macro.....	2
1.3.2 Contextualización Meso.....	2
1.3.3 Contextualización Micro.....	3
1.4 Análisis Crítico del problema	
1.4.1 Árbol de problemas.....	4
1.5 Prognosis.....	5
1.6 Formulación del problema	
1.6.1 Variable independiente.....	6
1.6.2 Variable dependiente.....	6
1.7 Delimitación.....	6
1.8 Justificación.....	7

1.9 Objetivos.....	8
1.9.1 Objetivo General.....	8
1.9.2 Objetivos Específicos.....	8

CAPITULO II. MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes investigativos.....	9
2.2 Fundamentación	
2.2.1. Fundamentación científica	
2.2.1.1. Taxonomía... ..	10
2.2.1.2. Requerimientos Climáticos del Cultivo	
2.2.1.2.1. Clima	10
2.2.1.2.2. Suelo	11
2.2.1.2.3. Variedades Comerciales	11
2.2.1.2.4. Composición Nutricional.....	12
2.2.1.2.5. Características Físicas y Organolépticas.....	13
2.2.2. Consideraciones Generales	
2.2.2.1. Preparación de la materia prima.....	14
2.2.2.2. Reducción del tamaño.....	14
2.2.2.3 Tratamiento térmico.....	15
2.2.2.4. Envasado.....	15
2.2.2.5. Características Organolépticas.....	16
2.2.2.6. Enzimas.....	16
2.2.2.7. Actividad de Agua.....	17
2.2.2.8. Vitamina C.....	17
2.2.3 Fundamentación Legal.....	19
2.2.3.1. Elaboración de Pulpa de Kiwi.....	19
2.2.4 Impacto Ambienta.....	21
2.3. Categorías fundamentales.....	22
2.3.1 Términos básicos.....	22
2.3.2. Super ordenación.....	25
2.3.2 Sub ordenación.....	26
2.4. Hipótesis	26

CAPITULO III. METODOLOGIA

3.1 Enfoque.....	27
3.2 Modalidades y tipos de investigación.....	27
3.3 Métodos y técnicas de investigación.....	27
3.4 Población y muestra.....	28
3.5 Operacionalización de variables.....	28
3.6 Recolección de la información.....	31
3.7 Procesamiento y análisis de la información.....	31

CAPITULO IV. MARCO ADMINISTRATIVO

4.1 Cronograma de actividades.....	32
4.2 Recursos	
4.2.1 Recursos materiales.....	33
4.2.2 Recursos humanos.....	34
4.2.3 Presupuesto de operación.....	34

CAPITULO V. ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

5.1 Análisis de los resultados	35
5.2 Interpretación de datos.....	38
5.3 Verificación de la hipótesis.....	42

CAPITULO VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones.....	44
6.2 Recomendaciones.....	45
BIBLIOGRAFIA.....	46
ANEXOS.....	49
ANEXO A. Variedad del Kiwi.....	48
ANEXO B. Características Fisico- Químicas del Kiwi.....	50
ANEXO C Diagrama de bloques elaboración de pulpa de Kiwi.....	52
ANEXO D Degradación de la clorofila (Valores de Absorbancia).....	53
ANEXO E. Análisis Estadístico.....	55

ANEXO F. Gráficos.....	56
------------------------	----

INDICE DE TABLAS

Tema	Páginas
TABLA N°1. Composición nutricional del Kiwi.....	12
TABLA N° 2. Análisis Físicos y Químicos	35
TABLA N° 3 Valores de Absorbancia A 20°c	35
TABLA N° 4 Valores de Absorbancia A 40°c	35
TABLA N° 5 Valores de Absorbancia A 60°c	36
TABLA N° 6 Valores de Absorbancia A 75°c	36
TABLA N° 7 Valores de Absorbancia A 90°c	36
TABLA N° 8 Valores de pH	37
TABLA N° 9 Valores de Vitamina C	37
TABLA N° 10 Valores de Sólidos Solubles	38
TABLA N° 11 Análisis de Varianza de la Degradación de clorofila.....	55
TABLA No 12 Análisis de Varianza del pH	55
TABLA N° 13. Análisis de Varianza del Contenido de Vitamina C.....	55
TABLA N°14. Análisis de Varianza de °Brix.....	56
TABLA N° 15 Prueba de Tukey de la degradación de clorofila.....	56
TABLA N° 16. Prueba de Tukey del pH.....	57
TABLA N° 17. Prueba de Tukey del contenido de Vitamina C.....	58
TABLA N° 18. Prueba de Tukey de los °Brix.....	59

INDICE DE FIGURAS

Tema	Páginas
FIGURA 1: Variedad Hayward	48
FIGURA 2 Variedad Bruno.....	48
FIGURA 3: Variedad Nonty.....	48
FIGURA 4 Variedad Abbott.....	49
FIGURA 5 Espectofotometro.....	50
FIGURA 6 pH – metro.....	50
FIGURA 7 Brixómetr.....	50
FIGURA 8 Determinación de Vitamina C.....	51
FIGURA 9 Coloración del Kiwi	51

INDICE DE FIGURAS

Tema	Páginas
GRAFICO 1 Valores de Absorbancia	60
GRAFICO 2 Valores de pH.....	60
GRAFICO 3 Valores de Contenido de Vitamina C.....	61
GRAFICO 4 Valores de °Brix.....	61

UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE CIENCIA E INGENIERIA EN ALIMENTOS

TEMA: “Incidencia de la temperatura de concentración en la degradación de clorofila en pulpa de kiwi (*actinidia chinensis*)”

AUTOR: Ligia Elizabeth Zambrano Ruiz.

RESUMEN

La preservación de frutas por métodos combinados, es una tecnología muy simple que consiste en el escaldado de la fruta seguido de una etapa de disminución de la actividad de agua e incorporación de agentes conservantes, de esta manera se logra incrementar el consumo de frutas como el Kiwi, ya que la pulpa podrá ser comercializada tanto a nivel nacional.

Es así como el presente trabajo tiene la fin de investigar las mejores condiciones de operación para elaborar pulpa de Kiwi, utilizando temperaturas de 20°C, 40°C, 60°C, 75°C y 90°C., estas condiciones se mantendrán durante todo el proceso. La temperatura de concentración de 40°C y 60°C presentan en la mayoría de las variables estudiadas, poco deterioro diferenciado de manera importante con las temperaturas a 75°C y 90°C.

El deterioro es evidente en la pulpa concentrada a la temperatura a 60°C con una coloración verde- amarillo y de amarillo verdoso a temperatura de 75°C y 90°C. Tanto el contenido de clorofila como el contenido de vitamina C, esta relacionado proporcionalmente con la temperatura pues a medida que aumenta la temperatura, disminuye el porcentaje de color verde para ir aumentando el porcentaje de color pardo notoriamente, de igual manera sucede con el contenido.

Palabras Claves: Pulpa de Kiwi, Concentración, color, clorofila, ácido ascórbico, calidad, feofitina

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Tema

Incidencia de la Temperatura de Concentración en la degradación de Clorofila en pulpa de Kiwi (*Actinidia Chinensis*)

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Degradación de la clorofila en la pulpa de Kiwi (*Actinidia Chinensis*)

1.3. CONTEXTUALIZACIÓN

1.3.1. Macro

El aumento de la población mundial y la paralela disminución de superficies cultivables, ha agravado el problema del suministro de alimentos. Además el incremento en el consumo de frutas en fresco motivado por sus efectos beneficiosos generales o específicos sobre la salud, ha producido también una mayor demanda de productos de origen vegetal.

Existen todavía muchas lagunas en el conocimiento de las características fisiológicas de los tejidos vegetales comestibles y es necesaria una investigación continua sobre estos productos una vez recolectados para conseguir mejorar nuestra capacidad de aprovechamiento y para poder ofrecer al consumidor este tipo de productos con la máxima calidad.

El kiwi se trata de una planta trepadora originaria de las montañas de China. Su cultura fué extendida con fuerza hacia el resto del mundo donde por los años 70, Estados Unidos llegó a alcanzar una notable producción.

Actualmente se va despertando gran interés en el cultivo de kiwi debido a los buenos resultados alcanzados en cuanto al potencial productivo y en cuanto a la calidad de sus frutos, los países pioneros en producción de Kiwi son: Italia y Nueva Zelanda

1.3.2. Meso

Chile es uno de los principales exportadores de Kiwi, según pronósticos, la producción de Chile asciende a 160.000 toneladas equivalentes a 8.500 hectáreas cultivadas de las cuales un 70 % están destinadas a las exportaciones. Aproximadamente el 60% de la producción chilena de Kiwi destinada a las exportaciones tienen como destino final los mercados europeos, 25% a Estados Unidos, 10% a países latinoamericanos y 5% a Japón.

Esta delicia oriental que empezó a llegar a México como a otros países de Centro y Sur América hace pocos años, es muy apreciada y usada por la medicina tradicional ya que le atribuyen poderes curativos en padecimientos reumáticos y otros trastornos.

1.3.3. Micro

La demanda interna de Kiwi en el Ecuador ha ido creciendo en el transcurso de los últimos 5 años. Este aumento puede atribuirse en parte al mayor consumo de jugos de frutas a nivel masivo.

Es importante anotar que recientemente existe un mayor interés de la población, reforzado por la publicidad, por reemplazar en su dieta el consumo de gaseosas

por bebidas a base de pulpas de frutas como los jugos o néctares. Este aumento en el consumo de jugos preparados a base de pulpas ha generado una necesidad de desarrollo en el sector agroindustrial.

1.4. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA (árbol de problema y relación causa – efecto)

La pulpa de Kiwi que actualmente se produce y comercializa esta congelada y no concentrada. La eliminación del agua de una pulpa de cualquier fruta se hace industrialmente por evaporación, Sin embargo, en el caso del Kiwi, la elaboración de la pulpa concentrada en cierta medida es compleja, por cuanto su contenido de pectina dificulta la eliminación del agua por el aumento de la viscosidad y las temperaturas superiores a 65°C dañan al producto. Esto obliga a recurrir a alguna técnica de concentración que mantenga o deteriore poco las características de la pulpa fresca tanto desde el punto sensorial como nutritivo.

Las acciones simultaneas de enzimas, oxígeno, luz y calor llevan a la degradación de la clorofila durante el procesamiento, cuyo resultado genera un cambio de color de verde esmeralda a verde - amarillento, el cual es percibido por el consumidor como una pérdida de calidad y por lo tanto disminuye la aceptabilidad del producto. Es así que surge la necesidad de establecer la temperatura óptima de concentración que permita disminuir la pérdida de clorofila y poder entregar al consumidor un producto aceptable organolépticamente como en aporte nutricional.

1.4.1 Árbol de Problema

A continuación se establecerá las posibles causas y efectos que intervienen en la degradación de la pulpa de Kiwi, y a partir de ello realizar una investigación que permitirán verificar si dichos efectos y causas.

Gráfico 1. Relación Causa – Efecto de la Degradación de la Pulpa de kiwi

Autor: Ligia Zambrano
1.5. PROGNOSIS

Al no mejorar la estabilidad de la clorofila y Vitamina C durante la concentración de la pulpa de Kiwi, no se podrá alargar la vida útil del producto mínimamente procesado, ya que a medida que pasa el tiempo la clorofila se va degradando, transformándose la clorofila en feofitina, cambiando el color verde brillante a pardo oliva, afectado la calidad física, química y nutricional del producto.

Con la prolongación de la vida útil, se busca que este tipo de frutas sean ampliamente explotadas porque brindan propiedades nutricionales necesarias para el buen funcionamiento del organismo.

1.6. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿De que manera la Temperatura de Concentración influye en la degradación de clorofila en pulpa de kiwi (*Actinidia Chinensis*).

1.6.2. Variable Independiente

Temperatura de Concentración

1.6.1. Variable Dependiente

Degradación de la Clorofila en la pulpa de Kiwi

1.7. DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN

Campo : Alimentos
Sector : Investigación tecnológica
Área : Tecnología de frutas y hortalizas
Sub-área : Frutas

Aspecto ¿De que manera la Temperatura de Concentración influye en la degradación de clorofila en pulpa de kiwi (*Actinidia Chinensis*).

Unidades de Observación : De que manera, la, influye en la .

Delimitación Espacial: Esta investigación se lleva a cabo en los laboratorios de la Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos de la Universidad Técnica de Ambato, ubicada en la Calle Salvador y México, sector Ingahurco Alto en la Provincia de Tungurahua.

Delimitación Temporal: La siguiente investigación se desarrolla en el período Mayo- Diciembre del 2007.

1.8. JUSTIFICACIÓN

Las frutas y hortalizas son fuentes vitales de minerales, vitaminas y fibras dietéticas, pues contienen compuestos nutritivos importantes como las vitaminas, que no pueden ser sintetizadas y aportan algunos constituyentes que otros alimentos no pueden suministrar, de entre estos está el Kiwi.

La producción e industrialización de frutas exóticas no reciben la prioridad que merecen debido a dos causas primordiales que son: El desconocimiento de los beneficios que pueden obtenerse de la fruta y que los productores consideran a estos cultivos como insignificantes y de menor importancia.

La pulpa de Kiwi que actualmente se produce se la comercializa congelada y no concentrada, la eliminación del agua de una pulpa de cualquier fruta se hace industrialmente por evaporación Sin embargo, en el caso del Kiwi, la elaboración de la pulpa concentrada en cierta medida es compleja, por cuanto su contenido de pectina dificulta la eliminación del agua por el aumento de la viscosidad y las temperaturas superiores a 65°C dañan al producto. Esto obliga a recurrir a técnicas

de concentración que mantengan las características de la pulpa fresca desde el punto de vista sensorial como nutritivo.

Es así como el presente trabajo tiene la finalidad de identificar a que temperatura de concentración se minimizará la degradación de clorofila en la pulpa de Kiwi, con esto lograr obtener una pulpa de Kiwi de buenas características organolépticas y entregar a nuestros posibles consumidores una nueva alternativa de consumo, por lo que solo es consumida en fresco por tener pocas opciones de consumo. Así la pulpa de Kiwi podrá ser utilizada en la preparación de jugos, néctares, helados, que lo consumirán niños, adultos, entre otras ya que la pulpa presentará un gran contenido de nutrientes como es la vitamina C y Vitamina E que son indispensables en el funcionamiento del organismos en especial de los niños que se encuentran en la etapa de desarrollo.

1.9. OBJETIVOS

1.9.1. GENERAL

- ✍ Estudiar la relación existente entre la temperatura de concentración y la degradación de la clorofila en pulpa de Kiwi con la finalidad de mejorar las características organolépticas.

1.9.2. ESPECIFICOS.

- ✍ Determinar la temperatura óptima de concentración que permita minimizar la degradación de la clorofila.
- ✍ Establecer si existe relación directa entre la degradación clorofila, pérdida de color y de vitamina C.
- ✍ Proponer técnicas de conservación de pulpa de Kiwi para minimizar la pérdida de clorofila en el periodo de almacenamiento.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Venning (1989), encontró que en el Kiwi sometido a tratamiento térmico, la clorofila se degrada por completo transformándose en feofitina, cambiando el color verde brillante a pardo oliva y es independiente de la cantidad de ácido formado durante el procesamiento y almacenamiento.

Robertson y Swinburne (1990), observó que en rodajas de Kiwi enlatadas sometidas a un tratamiento térmico de 100°C durante 15 minutos, el 90% de la clorofila fue degradada cambiando el color a pardo- amarillo.

Cano y Marín (1992), quienes procesaron conservas de Kiwi por métodos convencionales observaron un importante cambio en el color y en los pigmentos originales obteniendo así un producto comercial de apariencia pardo amarillo.

Ookuse.A (1981), observó que la pulpa de Kiwi, al ser sometida a ebullición por 2 horas a presión atmosférica, disminuye el contenido de ácido ascórbico en un 20%, oxidándolo a ácido dehidroascórbico y metabolizándose este último posiblemente en ácido diceto-1-gulónico.

Según Blair (1940) citado por Owen Fennema, reconoció el efecto endurecedor del calcio y el magnesio cuando se añadían a las hortalizas. Esta observación condujo a la utilización de los hidróxidos de calcio y magnesio con el propósito de elevar el pH y mantener la textura. Esta combinación de tratamientos se la conoce con el nombre de (proceso Blair). Sin embargo, no ha tenido éxito la aplicación comercial de estos procesos debido a la incapacidad de los agentes alcalinizantes para neutralizar eficazmente el interior de los tejidos ácidos durante un período largo de tiempo, produciéndose una sustancial pérdida de color cuando han pasado menos de 2 meses de almacenamiento.

2.2. FUNDAMENTACIÓN

2.2.1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA- CIENTÍFICA

2.2.1.1. Taxonomía y Morfología

Según infoagro (2007, Internet), el kiwi, *Actinidia chinensis*, pertenece a la Familia *Actinidiaceae*, el Kiwi es una fruta ácida. Originaria de las Montañas de China, descubierta en 1850 y conocida como grosella china, las semillas del kiwi llegaron a Nueva Zelanda donde le otorgaron el nombre que corresponde al del pájaro emblemático de ese país. Allí se popularizó su cultivo y su consumo.

Los principales países productores de Kiwi *Actinidia chinensis*, son: Italia, Nueva Zelanda, Francia y Chile.

La planta se propaga fácilmente por semillas, dicha planta posee hojas, largas redondas y caducas. La parte superior de la hoja presenta un intenso color oscuro y el envés de color verde más claro, con tonos marrones y presencia de vellosidades.

El fruto normalmente es una baya o una cápsula loculicida. Es grande elipsoidal, piel parda con vellosidades en toda su totalidad. De pulpa verde color esmeralda que contiene numerosas semillas muy pequeñas.

2.2.1.2. Requerimientos Climáticos del Cultivo

2.2.1.2.1. Clima

Según infoagro (2007, Internet), el kiwi debe ser plantado en zonas de clima templado, debido a que es un cultivo de naturaleza subtropical. Al igual, debe estar protegido de vientos dominantes que puedan reducir el anclaje del árbol

La temperatura óptima está alrededor de 25-30°C y una humedad relativa que oscile sobre el 60%. Se debe utilizar un sistema de riego de microaspersión con baja presión.

2.2.1.2.2. Suelo

Según infoagro (2007, Internet), el cultivo del Kiwi necesita de suelos profundos que estén bien drenados, permeables y ricos en materia orgánica. Es un cultivo muy sensible a la asfixia radicular lo que se debe tener en cuenta cualquier labor que evite el encharcamiento de agua en el terreno. El suelo ideal es el **franco arenoso**, sin presencia de cloruros debido a que el Kiwi muestra cierta sensibilidad a los mismos, pH entre 6-7 y poca presencia de cal.

2.2.1.3. Variedades Comerciales

Castillo, J. (1998), Indica que en la actualidad se comercializa principalmente cuatro variedades de Kiwi.

Abbott: Planta vigorosa de floración precoz, la flor tiene 5 pétalos y se presenta en grupos de 2. El fruto posee un tamaño medio (65-70 grs) de forma oblonga, con una cubierta parda de pelos más largo que la variedad Bruno. Resistente a la manipulación y transporte y se conserva muy bien tanto en fresco como frigorizado. La pulpa es medianamente azucarada y ácida muy perfumada, aromática y de buen sabor.

Bruno: Planta vigorosa, posee flores de 6 pétalos, el fruto es de tamaño medio (60-70 grs), de forma cilíndrica y alargada. Su corteza es ligeramente más oscura que las demás y está cubierta de pelos. La pulpa es de color verde dulce ácida, perfumada, aromática de buen sabor. Es frágil, no resistiendo a manipulación y transporte prolongado.

Monty: Planta muy vigorosa, de alta producción puede sobrecargarse de fruta. Es una variedad media-pequeña (30-40 grs), con una cubierta de pelos muy densos y una pulpa de color verde pálido medianamente agridulce y muy perfumado. Se conserva por poco tiempo tanto en fresco como en frigorífico. Poca resistencia a la manipulación y al transporte.

Hayward: Conocida en Estados Unidos también como "chico", planta de vigor medio, tardía menos productora que las anteriores, aunque de buen tamaño y peso. Sus flores son de 6 pétalos, posee una fruta de tipo ovalada ligeramente elíptica, de color verde pálido agridulce aromático y de buen sabor, muy resistente a la manipulación y al transporte con excelentes condiciones de conservación tanto en fresco como en frigorífico.

2.2.1.4. Composición Nutricional

El Kiwi es una fruta con un alto aporte de vitamina C, E y alto contenido en fibra, tiene capacidad antioxidante y anti-inflamatoria, mejora el sistema inmunológico y aumenta las defensas en el organismo.

Aporta otros nutrientes esenciales para el organismo como fosfato, magnesio y cobre.

Tabla 1: Aporte nutricional del kiwi

VALOR ENERGÉTICO Y NUTRITIVO DE 100 G DE KIWI	
Kilojulios	195
Kilocalorías	46
Proteínas	1 gr
H. de Carbono	8.5 gr
Fibra mineral	3.2 gr
Ca (Calcio)	40 mgr
P (Fósforo)	31 mgr

Fe (Hierro)	0.5 mgr
Na (Sodio)	4 mgr
Caroteno	370 mgr
Vitamina B1	17 mgr
Vitamina B2	50 mgr
Vitamina B3	410 mgr
Vitamina B6	120 mgr
Vitamina C	70 mg
Vitamina E	930 mgr
K (Potasio)	295 mgr
I (Yodo)	330 mgr
Mg (Magnesio)	15 mgr

Fuente: http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/kiwi.asp

2.2.1.5. Características Físicas y Organolépticas

Esta caracterizada por la determinación de altura, diámetro, peso unitario y composición porcentual de componentes (Cáscara, pulpa y semilla).

Las características organolépticas del Kiwi son

- ✎ Textura: Con mucho cuerpo celular
- ✎ Color: Verde Esmeralda
- ✎ Sabor: Agridulce y refrescante.
- ✎ Olor: Suave y delicado

2.2.2. Consideraciones Generales para la elaboración de Pulpa

2.2.2.1. Preparación de la materia prima

La mayor parte de los alimentos puede contener, en el momento de su recolección o sacrificio, diversos contaminantes o componentes no comestibles. Sus características físicas además, pueden ser muy diversas (Tamaño, forma o color distinto).

Existen diversos procedimientos mecánicos de separación a los que los alimentos se someten en las primeras fases del proceso de elaboración, con objeto de mejorar la cantidad de la materia prima.

2.2.2.2. Reducción de tamaño

La reducción de tamaño es una operación coadyuvante que permite cierto control sobre las propiedades de los alimentos. Mejoran la eficacia del mezclado y transferencia de calor. La textura de muchos alimentos se controla modificando las condiciones en las que la reducción de tamaño tiene lugar. La rotura celular y el incremento de superficie que se produce como consecuencia de la reducción de tamaño, favorece la oxidación y la actividad microbiológica y la enzimática. Por tanto, la reducción de tamaño no ejerce ningún efecto conservador.

2.2.2.3. Tratamiento Térmico

Fellows, Peter (1994), manifiesta que el tratamiento térmico es uno de las etapas más importantes, no solo por efectos deseables que se obtienen en su calidad, sino también por su efecto conservador al destruir enzimas y provoca cambios mínimos en el valor nutritivo.

La intensidad del tratamiento térmico y grado de prolongación de su vida útil se hallan determinados principalmente por el pH del alimento.

Las frutas y hortalizas esterilizadas comercialmente por procesado a temperatura superior a la normal durante un tiempo relativamente corto suelen presentar una mejor retención de las vitaminas, flavor y color que aquellos procesados con las técnicas convencionales.

2.2.2.4. Envasado

Fellows, Peter (1994), indica que el envasado es una parte integrante del proceso de elaboración. Cumple dos misiones importantes que son: anunciar el producto y protegerlo adecuadamente para que se conserve durante un período de tiempo determinado. Los principales agentes de alteración de los alimentos durante su almacenamiento son: Fuerzas mecánicas (de impacto, vibración, compresión o abrasión), condiciones ambientales, que pueden provocar transformaciones químicas y físicas, contaminación y manipulación de envases, violación de cierres y hurtos de contenido y adulteración.

El envase constituye una barrera entre el alimento y el medio ambiente, que se opone a la temperatura de la luz, el calor, la humedad, los gases y la eventual contaminación por microorganismos o insectos..

La vida útil de un alimento envasado depende de sus características, actividad de agua, pH, susceptibilidad al deterioro enzimático y microbiano, mecanismos de su alteración y sensibilidad al oxígeno, la humedad y el CO₂.

2.2.2.5. Características Organolépticas

Para el consumidor, los atributos más importantes de los alimentos constituyen sus características organolépticas (textura, bouquet, aroma, forma y color). Son estas las que determinan las preferencias individuales por determinados productos.

Pequeñas características organolépticas de productos semejantes de marcas distintas, determinan a veces el grado de aceptabilidad. Constituye un objeto constante para el industrial alimentario el mejorar las características organolépticas de sus productos

tratando de reducir las modificaciones que en ellos provoca el proceso de elaboración.

2.2.2.6. Enzimas

Según Belitz (1985), las enzimas son proteínas que poseen actividad catalítica, Son sintetizados por células vivas y actúan en la totalidad de las reacciones químicas de los organismos, que forman en conjunto y se lo conoce como metabolismo. Las reacciones catalizadas por enzimas se verifican también por tanto en muchos alimentos, pueden influir positivamente o negativamente en los alimentos

Smith-Hebbel (1973), mencionan que las enzimas pueden tener efectos desfavorables sobre el color, sabor, olor y el valor nutricional de los alimentos.

Actividad de la Clorofilasa

Según Owen Fenema (2000), la clorofilasa es el único enzima conocido que cataliza la degradación de clorofila. La clorofilasa es una estereasa, in Vitro, cataliza la escisión del fitol de las clorofilas y sus derivados carentes de Mg (Feofitinas). Formando clorofílicos y feofórbidos, respectivamente. Su actividad se limita a las porfirinas con grupos carbometoxilo en C-10 e hidrógenos en posiciones C-7 y C-8.

La formación de clorofílicos no se produce hasta que el enzima se ha activado por el calor. La temperatura óptima para la actividad de la clorofilasa oscila entre 60 y 82.2°C y pierde su actividad a 100°C.

2.2.2.7. Actividad de Agua

Según Cheftel (1976), la actividad de agua es una relación entre dos magnitudes de las mismas dimensiones y por consiguiente constituyen una medida relativa por relación a un estado estándar. El estado estándar escogido es el agua pura cuya

actividad se fija, como norma, igual a la unidad, con lo que la actividad de agua de una solución o alimento siempre es inferior a uno.

La actividad de Agua (A_w) de un alimento se puede reducir aumentando la concentración de solutos en la fase acuosa de los alimentos mediante la extracción del agua o mediante la adición de solutos. Algunas moléculas del agua se orientan en torno a las moléculas del soluto y otras que quedan absorbidas por los componentes insolubles de los alimentos. En ambos casos, el agua queda en una forma menos reactiva.

La actividad de agua determina el límite más bajo del agua disponible para el crecimiento microbiano, además de influenciar los desperdicios microbianos, la actividad de agua puede desempeñar un papel significativo en la determinación de enzimas y vitaminas en alimentos y puede ser un impacto importante en el color y aroma. <http://www.unavarra.es/genmic/micind-2-7.htm>.

2.2.2.8. Vitamina C

Banerfeind y Pinkert (1974), indican que el ácido L-ascórbico, de seis carbonos, soluble en agua, compuesto cristalino blanco llamado comúnmente vitamina C. Se lo ha encontrado en la naturaleza en todos los tejidos vivos en dos formas, reducido (l-ácido ascórbico) y oxidado (ácido dehidroascórbico), el término vitamina C es reportado como la suma de las dos formas.

Figura 1. Estructura de los ácidos L- ascórbico y L- deshidroascórbico y de sus formas isométricas

La vitamina C se encuentra presente en los vegetales verdes y en los cítricos, factor esencial para hombre y algunos animales, cuya deficiencia en la dieta esta ligada a la enfermedad nutricional llamada escorbuto. Sus propiedades ácidas provienen de la ionización de los hidrógenos OH enólicos, El C-3 se disocia a tal grado que las soluciones acuosas tiene pH 3.0. Su capacidad como agente óxido – reductor constituye la base de su determinación por medio del colorante 2-6 diclorofenol - indofenol, que lo oxida cuantitativamente.

Según <http://www.mundohelado.com/materiasprimas/laleche-vitaminas2.htm>., la vitamina C, es la menos estable, es sensible a los álcalis, a la oxidación especialmente en presencia de iones Cu^{+2} y Fe^{+3} que actúan como catalizadores no enzimáticos, es sensible al calor y a luz. Se pierde fácilmente cuando el alimento se hierve. La degradación del ácido ascórbico se asocia con las reacciones de coloración tanto en presencia como en ausencia de las aminas. La velocidad de oxidación del ácido ascórbico varía con la humedad, la presencia de ciertos azúcares puede aumentar la velocidad de degradación.

2.2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Según las norma INEN 377 de Conservas Vegetales definen que la pulpa, es la parte carnosa y/o comestible que resulta de la eliminación de la cáscara, semillas y fibra,

por procesos manuales y/o mecánicos, con lo que se obtiene un producto pastoso o semilíquido.

2.2.3.1. Elaboración de Pulpa

El éxito en la obtención de pulpa comienza en la disponibilidad de frutas de excelentes características gustativas y libres de sustancias nocivas y en condiciones sanitarias apropiadas.

A Continuación se detalla cada una de las etapas a seguirse para la elaboración de pulpa.

Selección: Separa las impurezas presentes en la fruta y la clasificamos en frutas aptas y frutas descompuestas.

Esta operación se efectúa sobre mesas disponiendo de recipientes donde se pueda colocar la fruta descartada.

Lavado: Se la realiza para eliminar impurezas que pueden estar adheridas a la fruta.

Pelado: Se lo puede realizar en forma manual, mecánica o con la utilización de sustancias químicas. Esta operación se realiza para eliminar las cáscaras con el fin de evitar cambios en las características organolépticas.

Pulpatado: Se lo realiza en una despulpadora, empleando una malla de 0.060 mm en la cual la parte carnosa de fruta se transforma en pulpa y se separan las semillas.

El proceso de despulpado se inicia introduciendo la fruta entera en la despulpadora perfectamente higienizada. Solo algunas frutas, como la mora, guayaba o fresa, permiten esta adición directa. Las demás exigen una adecuación como pelado

(guanabana), corte y separación de la pulpa-semilla de la cáscara (maracuyá).
Ablandamiento por escaldado (tomate de árbol).

Refinado: Consiste en reducir el tamaño de partícula de la pulpa, cuando esta ha sido obtenida antes por el uso de una malla de mayor diámetro de sus orificios.

Reducir el tamaño de partícula da una mejor apariencia a la pulpa, evita una mas rápida separación de los sólidos insolubles en suspensión, le comunica una textura mas fina a los productos como mermelada o bocadillos preparados a partir de esta pulpa. De otra parte refinar baja los rendimientos en pulpa por la separación de material grueso y duro que esta naturalmente presente en la pulpa inicial.

El refinado se puede hacer en la misma despulpadora, solo que se le cambia la malla por otra de diámetro de orificio mas fino. generalmente la primera pasada para el despulpado se realiza con malla 0,060” y el refinado con 0,045 o menor. La malla inicial depende del diámetro de la semilla y el final de la calidad de finura que se desee obtener la pulpa.

Estandarizado: Esta operación involucra lo siguiente:

- ❖ Regulación del pH
- ❖ Regulación de los grados Brix (contenido de azúcar)
- ❖ Adición del Estabilizador
- ❖ Adición del preservante

Pasteurización: Esta operación consiste en calentar un producto a temperaturas que provoquen la destrucción de los microorganismos patógenos. El calentamiento va seguido de un enfriamiento para evitar la sobrecocción y la sobrevivencia de los microorganismos termófilos.

Envasado: Las pulpas ya obtenidas deben ser aisladas del medio ambiente a fin de mantener sus características hasta el momento de su empleo. Esto se logra mediante

su empaqueo con el mínimo de aire, en recipientes adecuados y compatibles con las pulpas.

Entre los materiales utilizados para la conservación de pulpas se encuentra las fundas de polietileno

Enfriado: El producto debe ser enfriado rápidamente para reducir las pérdidas de aroma, sabor y consistencia del producto conservando su calidad.

2.2.4. FUNDAMENTACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

Los sistemas sostenibles de producción de alimentos deben tener tres objetivos:

- ↳ Elevar la producción y la productividad.
- ↳ Reducir los efectos de la contaminación y la degradación de los recursos
- ↳ Viabilidad social y económica.

Según FAO (1996), manifiesta que para alcanzar los objetivos antes mencionados hay que modificar las pautas tradicionales de producción de alimentos. Casi todas las opciones técnicas para el aumento de la producción alimentaria tienen contrapartidas ecológicas, sociales y económicas, pero pueden conseguirse importantes beneficios dando prioridad a las prácticas que favorecen características ecológicas, como la diversidad, la capacidad de recuperación y el uso eficiente de la energía

Es importante considerar en todo estudio de impacto las acciones correctivas, realizando un balance que refleje la acción neta conjunta del impacto y las medidas mitigadoras y/o correctas del mismo y permitiendo un mejor análisis de la interacción empresa- medio ambiente.

El procesamiento de frutas genera aguas residuales y residuos sólidos.

- ↳ **Agua:** Los volúmenes de agua utilizada para las operaciones de lavado de la fruta para eliminar residuos de la tierra, plaguicidas y microorganismos patógenos es

además empleada para la transferencia de calor (calentamiento). Los principales factores de contaminación ambiental son la carga microbiana, la presencia de sólidos en suspensión y el pH.

↳ **Desechos sólidos:** Los desechos sólidos generados pueden ser utilizados para la obtención de subproductos, como alimentos para consumo de animales y fertilizantes orgánicos.

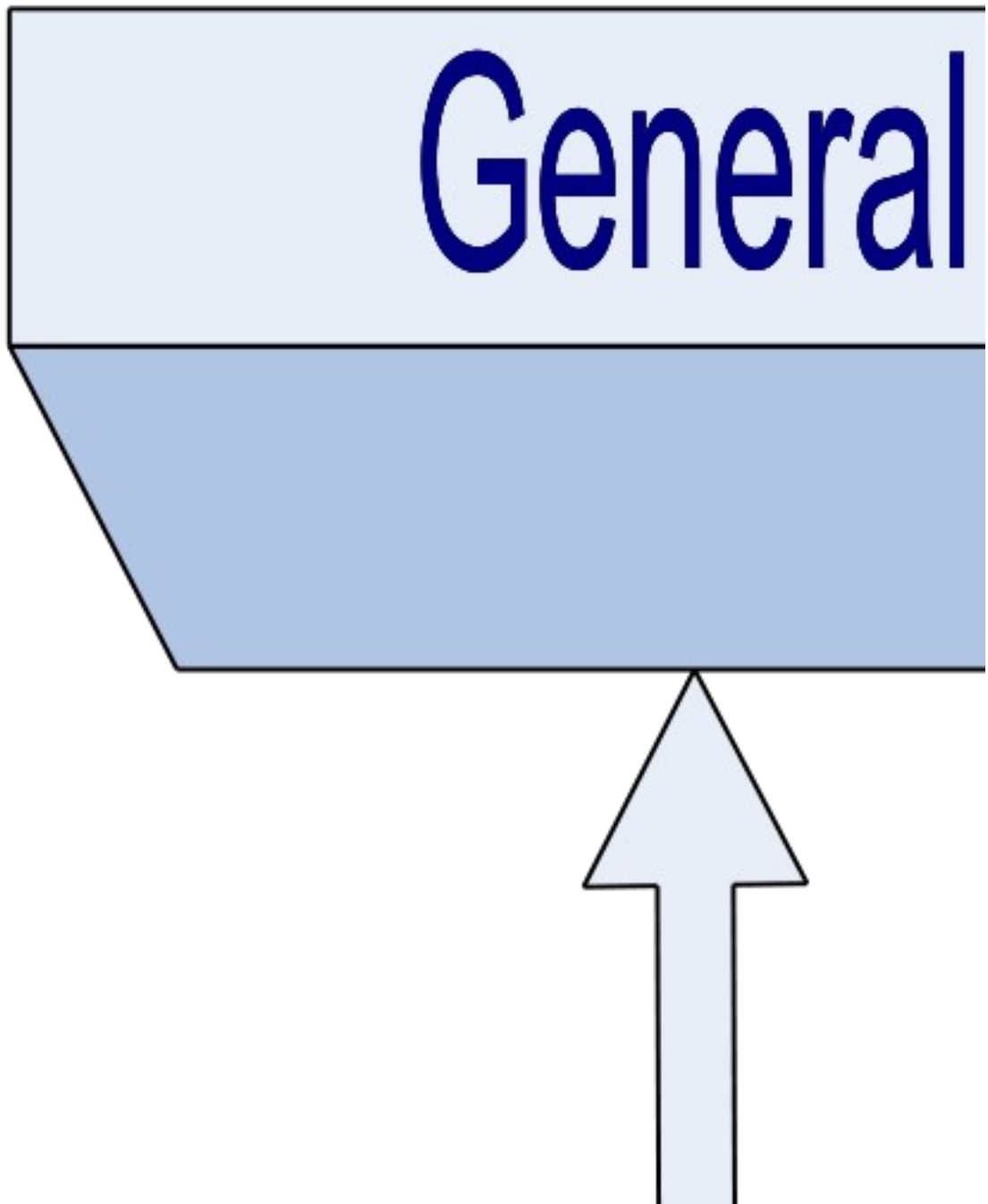
El impacto ambiental generado es moderado, debido a que sus desechos son en su mayoría residuos orgánicos biodegradables. Las cáscaras y desechos sólidos pueden ser secados y reducidos a un polvo tipo harina de 10 – 12% de humedad para ser utilizados como base en la formulación de raciones alimenticias para animales.

Por lo demás no hay compuestos químicos que se utilicen en las varias operaciones para que puedan causar efectos nocivos en el medio ambiente a través de procesos de totalización, oxidación, reducción, hidrólisis.

2.3. CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.3.1. Súper ordenación conceptual

Gráfico 2: Superordenación conceptual de la variable independiente y dependiente



Elaborado por: Ligia Zambrano

2.3.2. Sub ordenación conceptual.

Gráfico 3: Subordinación conceptual de de la variable independiente y dependiente

Elaborado por: Ligia Zambrano

2.3.3. Términos Básicos

Acido Ascórbico: El ácido ascórbico es un compuesto a fin a los carbohidratos con propiedades ácidas y reductoras debidas al resto 2,3-enodial, es un compuesto muy polar y por lo tanto, es muy soluble en disoluciones acuosas e insolubles en

disolventes apolares. El carácter del ácido se debe a la ionización del grupo hidroxilo en el C-3.

Cambio Físico: Es aquel que ocurre externamente. No existe un cambio interno en la estructura de la materia, ya que no existe una reordenación de átomos; no se forman sustancias nuevas. Es un cambio de estado, por tanto es reversible.

Cambio químico: Cambio que ocurre internamente. En él existe una reordenación de átomos dando origen a sustancias nuevas. Este cambio es el resultado de una reacción química: generalmente es irreversible

Clorofila.- Las clorofilas son los principales pigmentos, que captan la luz en las plantas verdes, frutos, hortalizas y bacterias fotosintéticas. Son complejos de magnesio derivados de la porfina.

Degradación de la Clorofila:- Es el resultado de la apertura del anillo tetrapirrólico y la fragmentación en compuestos de peso molecular más bajo. Esta degradación se debe a varios factores entre ellos se encuentra, la acción enzimática, medio en el que se encuentra, exposición a la luz y oxígeno y tratamientos térmicos.

Enzimas: Biocatalizador proteico que actúan sobre el metabolismo celular. Las enzimas son sensibles a cambios de pH y temperatura

Escaldado: Es la aplicación de de temperaturas leves con la finalidad de conservar las propiedades organolépticas y nutricionales de cierto tipos de alimentos.

Espectrofotometría: La espectrofotometría es una técnica de análisis óptico más usado en las investigaciones biológicas El espectrofotómetro es un instrumento que permite comparar la radiación absorbida o transmitida por una solución que contiene una cantidad desconocida de soluto, y una que contiene una cantidad conocida de la misma sustancia.

Feofitina: Compuesto formado por el desplazamiento del átomo de magnesio de la clorofila por iones de hidrógeno.

Grados Brix: (°Brix): Porcentaje de sacarosa presente en frutas y hortalizas.

Impacto Ambiental: El impacto ambiental se entiende como el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente en sus distintos aspectos. El concepto puede extenderse, con poca utilidad, a los efectos de un fenómeno natural catastrófico. Técnicamente, es la alteración de la línea de base (medio ambiente), debido a la acción antrópica o a eventos naturales.

Método Combinado: Utilización de obstáculos que aseguran la estabilidad, así como las propiedades nutritivas, para la preservación de los alimentos, mediante el efecto barrera, el cual controla el proceso de deterioro.

Pectina: Polisacárido complejo presente en las paredes celulares de los vegetales, especialmente en las frutas, que se utiliza como espesante en las industrias alimentarias.

Porfina: Es una estructura macrocíclica totalmente insaturada que contiene cuatro anillos de pirrol.

Viscosidad: Propiedad de los fluidos que caracteriza su resistencia a fluir, debida al rozamiento entre sus moléculas.

2.4. HIPÓTESIS

La temperatura de concentración produce la degradación de clorofila presente en la pulpa de Kiwi (*Actinidia Chinensis*).

Variable Independiente: Temperatura de Concentración

Variable Dependiente: Degradación de la clorofila presente en la pulpa de Kiwi.

Ho: $T1=T2=T3=T4=T5$

H1: $T1\neq T2\neq T3\neq T4\neq T5$

CAPITULO III METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de la Investigación

3.1.1. La Investigación del problema

Esta es una investigación basada en un análisis cuantitativo y se encuentra comprendida en conocer si la temperatura de concentración va influir en la estabilidad de la clorofila con ello se podrá prolongar la vida útil de la pulpa de Kiwi.

3.2. Modalidades y Tipos de Investigación

La investigación Experimental es aplicable porque permite la manipulación de ciertas variables independientes para observar los efectos en las respectivas variables dependientes con el propósito de precisar la relación causa-efecto., estos estudios por lo general son considerados como los de mayor validez

La investigación Bibliográfica – documental, puesto que se obtendrá la información de libros, revistas, periódicos y documentos en general, se caracteriza porque la construye y la recoge el propio investigador, se la obtiene mediante el contacto directo con el objeto de estudio

La de Proyecto factible, o de Intervención social, es aplicable puesto que permite determinar si el proyecto de investigación es factible su elaboración.

3.3. Métodos y Técnicas de investigación

Métodos de Investigación

Los métodos a emplearse en la presente investigación son:

Método Exploratorio.- La investigación exploratorio constituye el patrón de toda experimentación científica, debido a que para comprobar una experiencia es

necesario ensayar, modificando las condiciones y controlando sus variables para estudiarlo en circunstancias en que naturalmente no se presenta.

El proceso experimental básicamente requiere considerar tres aspectos.

- La planificación del experimento que comprende fundamentalmente la **formulación de la hipótesis**, y la formación de los grupos experimental y de control.
- Realización del experimento.
- Interpretación de los resultados.

Método Inductivo.- El método inductivo es aplicable porque permite analizar casos particulares a partir de los cuales se extraen conclusiones de carácter general, es muy importante por cuanto fundamenta la formulación de las hipótesis, la investigación de leyes científicas y las demostraciones.

El método es importante para la investigación por cuanto.

- Permite trabajar con orden.
- Economizar esfuerzos y tiempo.
- Contribuye a obtener mejores resultados

Método deductivo.- Es aplicable ya que 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.

Método descriptivo.- El método descriptivo es aplicable ya que permite realizar un análisis minucioso en cada uno de sus elementos para observar su naturaleza, peculiaridades, relación existente entre cada uno de ella.

Técnicas de Investigación

Para la recolección de la información que se necesita para el tema de la presente investigación se utilizará la técnica de observación científica que consiste en la percepción sistemática y dirigida a captar los aspectos más significativos de los objetos, hechos donde se desarrolla, y los instrumentos que se utilizarán son, cuaderno de nota, cámara fotográfica y el uso de equipos que permitan el desarrollo y comprobación de las hipótesis establecidas.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población a estudiarse en este proyecto de investigación viene a ser la Ciudad de Ambato y la muestra será la fruta de Kiwi variedad Haward que es expandido en el mercado mayorista

Se aplicará el diseño Experimental Completamente Aleatorizado, considerando un solo factor A con replicas. El factor A tiene 5 niveles y cada nivel posee 6 replicas, lo que corresponde a 30 observaciones.

Los niveles de estudio son los siguientes.

Factor A: Temperatura °C

Nivel 1: 20°C

Nivel 2: 40°C

Nivel 3: 60°C

Nivel 4: 75°C

Nivel 4: 90°C

La respuesta experimental será:

- ☞ Degradación de la clorofila
- ☞ Contenido de sólidos solubles
- ☞ pH
- ☞ Contenido de vitamina C

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1. Variable Independiente

Operacionalización de variable Independiente: Temperatura de Concentración				
Conceptualización	Categoría	Indicador	Ítems	Técnica e Instrumentos
Concentración de los sólidos solubles	Análisis Químico	Sólidos Solubles	¿Existe diferente concentración de ST a las diferentes temperaturas?	<p>Instrumento Brixómetro Marca Atago Lectura de 1-32 °Brix</p> <p>Técnica Se toma una mínima cantidad de muestra, colocar en el brixómetro y se procede a la lectura</p>
Disminución de Vitamina C		Cantidad de Vitamina C	¿Presenta diferentes valores de Vitamina C?	<p>Instrumento Equipo de Titulación</p> <p>Técnica Titulación empleando 2-4 diclorofenol – indofenol.</p>
Disminución de coloración de la pulpa	Análisis Físico		¿Presenta diferente coloración la pulpa tratada a diferentes temperaturas de concentración?	<p>Instrumento Espectrofotómetro</p> <p>Técnica Espectrofotometría</p>

Autor: Ligia Zambrano

3.5.2. Variable dependiente

Operacionalización de variable Independiente: Degradación de la Clorofila				
Conceptualización	Categoría	Indicador	Ítems	Técnica e Instrumentos

Aspecto de la fruta	Antes del proceso	Color	¿Qué coloración presenta?	Técnica Observación Visual Instrumento Observación de la tonalidad mediante la utilización de cámara
Características físico - químico		pH	¿Que pH presenta la fruta de Kiwi?	Instrumento Ph- metro Técnica Tomar una muestra de kiwi e introducir el electrodo y proceder a la lectura
		Contenido de Vitamina C	¿Que cantidad de Vit C presenta?	Instrumento Equipo de Titulación Técnica Titulación empleando 2-4 diclorofenol – indofenol.
		Sólidos Solubles	¿Que % de sólidos solubles presenta cada variedad?	Instrumento Brixómetro Marca Atago Lectura de 1-32 °Brix
Formación de compuestos	Después del proceso	Absorbancia	¿Qué absorbancia presenta?	Instrumento Espectrofotómetro Técnica Espectrofotometría
Cambios indeseables en su aspecto (color)		Presencia de Clorofila	¿Presenta diferente coloración la pulpa tratada a diferentes temperaturas?	Instrumento Espectrofotómetro Técnica Espectrofotometría

Autor: Ligia Zambrano

3.6. Recolección de la Información

La recolección de información se realizará de la siguiente manera:

- ❖ Un análisis de la información obtenida, de la metodología aplicada y de las técnicas por las cuales se va recolectar la información.
- ❖ En la fase de Experimentación, se obtendrá respuestas experimentales para cada variable de estudio.

3.7. Procesamiento y análisis de la información

Para el procesamiento de los datos obtenidos en la fase experimental se aplicará los programas estadísticos de SPSS y STATGRAPHICS, los cuales permitirán comprobar la hipótesis y finalmente establecer conclusiones.

:

4.2. RECURSOS

4.2.1. Recursos Materiales

Los recursos materiales considerados para el desarrollo de este proyecto se los detalla en el siguiente cuadro:

Rubros	Cantidad	Unidad de Medida	Precio U (\$)	Total (\$)
Copias	100	Revisión bibliográfica	0,02	2.00
Internet	50 h	Revisión bibliográfica	0,80	40,00
Resma de hojas	1	Impresiones de borrador del Perfil de proyecto	3,80	3.80
Transportación	15	Recolección de datos	0.18	2.70
Anillado	1	Entrega de Proyecto de investigación	0.80	0.80
Empastado	1	Entrega de Proyecto de Investigación	7.00	7.00
Derecho de grado	1	Incorporación	206,00	206,00
Subtotal				262.30
Imprevistos (10%)				26.23
Total				288.59

4.2.1. Recurso Humano

Los recursos humanos considerados para el desarrollo de este proyecto se los detalla en el siguiente cuadro:

Concepto	Cantidad	Precio U	Total
Inscripción	1	100.00	100.00
Seminario de Graduación	6	163.33	980.00
Tutor	1	50,00	50.00
Subtotal			1130,00
Imprevistos (10%)			113.00
Total			1144.16

Presupuesto de Operación

$$P.O = \Sigma RM + \Sigma RH$$

$$P.O = 288.59 + 1144.16$$

$$P.O = 1432.75$$

El presupuesto de operación para el desarrollo de este proyecto es de \$ 1432.75 dólares

CAPITULO V

ANALISIS E INTERPRETACIÓN

DE RESULTADOS

5.1. Análisis de los resultados.

Tabla 2. Análisis físicos químicos de la pulpa de Kiwi sin tratamiento térmico

Análisis	Valor
pH	3.61
Sólidos solubles (°Brix)	13.10
Vitamina C (mg/100g pulpa)	14.30
Color	Verde esmeralda
Sabor	Agridulce
Olor	Característico

Autor: Ligia Zambrano

Tabla 3. Valores de Absorbancia (degradación de clorofila) de pulpa de Kiwi a 20°C

Replicas	Absorbancia
1	0,52
2	0,50
3	0,51
4	0,53
5	0,50
6	0,52

Autor: Ligia Zambrano

Tabla 4. Valores de Absorbancia (degradación de clorofila) de pulpa de Kiwi a 40°C

Replicas	Absorbancia
1	0,46
2	0,43
3	0,44
4	0,40
5	0,44
6	0,42

Autor: Ligia Zambrano

Tabla 5. Valores de Absorbancia (degradación de clorofila) de pulpa de Kiwi a 60°C

Replicas	Absorbancia
1	0,36
2	0,30
3	0,35
4	0,36
5	0,35
6	0,37

Autor: Ligia Zambrano

Tabla 6. Valores de Absorbancia (degradación de clorofila) de pulpa de Kiwi a 75°C

Replicas	Absorbancia
1	0,15
2	0,15
3	0,16
4	0,15
5	0,17
6	0,16

Autor: Ligia Zambrano

Tabla 7. Valores de Absorbancia (degradación de clorofila) de pulpa de Kiwi a 90°C

Replicas	Absorbancia
1	0,076
2	0,075
3	0,071
4	0,076
5	0,075
6	0,081

Autor: Ligia Zambrano

Tabla 8. Valores de pH de pulpa de Kiwi a los diferentes temperaturas

Replicas	20°C	40°C	60°C	75°C	90°C
1	3,61	3,99	4,00	4,05	4,05
2	3,61	3,98	4,01	4,07	4,06
3	6,62	3,99	4,00	4,05	4,07
4	3,61	3,97	4,01	4,07	4,08
5	3,61	3,99	4,00	4,05	4,07
6	3,62	3,80	4,02	4,05	4,05

Autor: Ligia Zambrano

Tabla 9. Valores de Vitamina C (mg/100gr) de pulpa de Kiwi a los diferentes temperaturas de concentración

Replicas	20°C	40°C	60°C	75°C	90°C
1	65,75	52,03	37,53	25,24	14,19
2	65,50	53,20	37,50	25,22	14,18
3	65,76	55,20	37,47	25,22	14,19
4	65,70	53,20	37,49	25,21	14,17
5	64,75	53,22	37,42	25,24	14,18
6	65,75	53,21	37,50	25,22	14,19

Autor: Ligia Zambrano

Tabla 10. Valores de Sólidos solubles (°Brix) en la pulpa de Kiwi a las diferentes temperaturas

Replicas	20°C	40°C	60°C	75°C	90°C
1	13.65	19.50	26.60	32.20	45.02
2	13.45	19.45	26.58	32.10	45.05
3	13.48	18.90	26.60	32.15	45.01
4	13.50	19.40	26.50	32.12	45.00
5	13.45	19.50	26.52	32.20	45.02
6	13.45	19.50	26.58	32.20	45.03

Autor: Ligia Zambrano

5.2. Interpretación de los resultados

5.2.1. Análisis de la materia Prima

En la tabla 1, se reporta los resultados obtenidos los análisis físicos químicos de la materia prima (Kiwi) antes del procesamiento a las diferentes temperaturas de concentración.

Según Schwartz (1999), presenta las características físicas y químicas de Kiwi, que comparadas con las obtenidas en la presente investigación presente variaciones, esto se debe a las condiciones climáticas y a la variedad y calidad de la materia prima (Kiwi).

5.2.2. Análisis del Producto Terminado

Degradación de la Clorofila

Según los valores obtenidos en la Tabla 3, 4, 5, 6, 7, correspondientes a la absorbancia a una longitud de onda de 344 nm, se observa que a la temperatura de 90°C, existe una mayor degradación de clorofila, obteniéndose un valor promedio de las 6 replicas igual a 0.08, esto se debe a que dicho pigmento es susceptible al calor, llegándose a concluir que la degradación de clorofila es directamente proporcional al aumento de temperatura.

En el Anexo D (Figura 13), se visualiza claramente que existe una degradación de la clorofila, a la temperatura de 20°C, se muestra que la pulpa de Kiwi posee aún la tonalidad característica del kiwi (verde esmeralda), a la temperatura de 40°C se observa que la pulpa muestra una coloración verde amarillenta, a la Temperatura de 60°C, 75°C y 90°C presenta una coloración amarillenta en distinto grado.

A la temperatura de 90°C, mediante los valores de absorbancia se determina que existe una degradación total de la clorofila, por que presenta una coloración amarillo claro, debido a que solamente existen trazas de clorofila, ya que la misma se destruye por aumento de Temperatura.

A una temperatura de 40°C se mantiene estable la clorofila, es decir mantiene aun la coloración verde característico del Kiwi y que existe una mínima degradación de la clorofila presente en la pulpa.

La degradación de la molécula de clorofila se explica por la fácil sustitución del átomo de magnesio del pigmento por protones con formación de feofitina, especialmente en condiciones ácidas. La reacción de feofitinización es el mecanismo más común por el que desaparece el color característico.

pH en la Pulpa

En la Tabla 8, correspondiente a los valores de pH obtenidos a las diferentes temperaturas, presentan variaciones durante la elaboración, notándose incrementos respecto al valores iniciales., Así para la temperatura de 40°C presenta un valor de pH promedio de las 5 replicas un valor de 3.95, a la temperatura de 60°C un valor promedio de 4.01, para las temperaturas de 75°C y 90°C presenta un valor de pH igual a 4.06.

La gráfica obtenida para la variación de pH (Anexo F; Gráfico 2), muestra claramente el incremento pH, respecto al valor inicial. También se puede observar que el valor obtenido a temperatura de 75°C es similar a la de 90°C, llegándose a concluir que a temperatura mayor de 60°C el pH comienza a estabilizarse.

Contenido de Vitamina C

En la tabla 9, se muestra la degradación progresiva de la vitamina C en la pulpa de kiwi a las diferentes temperaturas. La temperatura de 20°C presenta un valor de 65.54 mg, a la temperatura de 40°C un valor promedio de 53.34 mg, para la temperatura de 60°C un contenido de vit c de ,37.49 mg para la temperatura de 75°C un valor de 25.23 mg y para la temperatura de 95°C un valor promedio de 14.18 mg

La degradación progresiva de la vitamina C en la pulpa de Kiwi se da por una oxidación del ácido ascórbico (Vit C) a ácido dehidroascórbico, cuando la vitamina c se encuentra sometida a temperaturas elevadas y soluciones ácidas. La temperatura óptima para disminuir la degradación de la Vitamina C sería a una temperatura de 40°C.

Sólidos Solubles

Los valores de sólidos solubles de acuerdo a la tabla 10 a las diferentes temperaturas, muestra que si existe una variación de concentración de sólidos a cada temperatura tratada, es así que para la temperatura de 20°C presenta un valor promedio de 13.50, mientras que para la temperatura de 40°C presenta un valor de 19.30 , para una temperatura de 60°C un valor promedio de 26.56, para la temperatura de 75°C un valor de 32.16, y finalmente para la temperatura de 90°C un valor promedio de 45.02.

La grafica de Sólidos solubles (Anexo F; Grafico 4), indica que los grados Brix van aumentando conforme se aumenta la temperatura. Al aumentar la temperatura existe una evaporación del agua y por lo tanto una concentración de los azúcares presentes en la pulpa.

5.3. Verificación de hipótesis

La verificación de hipótesis se realizara mediante el análisis de varianza del diseño experimental de un solo factor, para cada una de las variables de estudio.

Clorofila

Según la tabla 2 (Anexo E), de análisis de varianza con un nivel de significancia 0.05, muestra que existe diferencia significativa en cada uno de las temperaturas empleadas, esto confirma que la clorofila presenta una degradación significativa a incrementos de temperatura.

pH

Con el análisis de varianza del pH vs la Temperatura (Anexo E Tabla 3) con un nivel de significancia de 0.05, determinamos que existe una variación significativa del pH con respecto a la temperatura de concentración de la pulpa de Kiwi.

De acuerdo al análisis de Tukey, presente en la tabla 7 del Anexo E, se observa que no existe una diferencia significativa del contenido de pH a las temperaturas (40°C, 60°C, 75°C y 90°C), por lo que se puede concluir que existe una variación mínima del pH a las temperaturas antes mencionadas.

Contenido de Vitamina C

Según el análisis de varianza para el contenido de ácido ascórbico (Anexo E: Tabla 4), se determina que existe una variación significativa del contenido de vitamina C a cada una de las temperaturas. (P=0.05)

Sólidos solubles

En la tabla 9 del Anexo E correspondiente al análisis de varianza al porcentaje de sólidos solubles presente en la pulpa de Kiwi, muestra que existe diferencia significativa ($p=0.05$) en las temperaturas aplicadas (40°C, 60°C, 75°C y 90°C), debido a que cuando se aumenta la temperatura de concentración se elimina cantidad de agua y por lo tanto se obtiene mayor concentración de los azúcares presentes en la pulpa.

CAPITULO VI.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- ❖ En esta investigación se estudio el efecto de la temperatura de concentración sobre la degradación de la clorofila en la pulpa de Kiwi, para lo cual se aplico diferentes temperaturas de concentración (40°C,60°C,75°C y95°C), obteniéndose que a temperaturas altas (75 y

90°C), existe una mayor degradación de la clorofila, debido a que existe una oxidación de la molécula de clorofila, esto es provocado por la sustitución del átomo de magnesio por otro tipo de protones para dar la formación de la feofitina, esta reacción de Feofinitización es el mecanismo causante de la desaparición del color verde en la pulpa de Kiwi.

- ❖ Se realizó análisis físico químicos con la finalidad de determinar que temperatura es la óptima para conservar mejor las características organolépticas de la pulpa de Kiwi. A una temperatura de 40°C, existe una menor pérdida de Vitamina C, conservación del color característico de fruta fresca (verde esmeralda), y una concentración de sólidos solubles apropiados para no obtener un crecimiento bacteriano.

- ❖ Se determinó que existe una relación directamente proporcional entre la pérdida de color, y pérdida de vitamina C con la degradación de la clorofila ya que a medida que se aumenta la temperatura, disminuye la cantidad de vitamina C y aumenta la degradación de clorofila en la pulpa de Kiwi. Es importante determinar este tipo de parámetros con el fin de conocer a que temperatura se puede conservar de mejor manera las características organolépticas y una destrucción mínima de los nutrientes presentes en la fruta, como es el caso de la vitamina C que ayuda al buen funcionamiento del organismo.

- ❖ Para minimizar la pérdida de clorofila durante el almacenamiento es importante la aplicación de un método combinado, ya que se fundamenta en la combinación de varios factores obstáculos, llamado “efecto de barrera” que es fundamental importancia para la preservación dado que las barreras en el producto estable controlan los procesos de deterioro y fermentaciones no deseadas, así como también la utilización de atmósferas modificadas que permitirán el uso de temperaturas de

congelación durante el almacenamiento sin presentar variación en sus características sensoriales, mejorando la estabilidad y vida media del producto

6.2. Recomendaciones

Luego de culminado el presente trabajo investigativo es necesario recomendar lo siguiente:

Además de conocer la temperatura óptima para disminuir la degradación de la clorofila es importante que se realice estudios de conservación de la misma durante el almacenamiento de la pulpa de Kiwi., así como una evaluación sensorial de las características organolépticas del producto terminado, con la finalidad de conocer si la pulpa de Kiwi obtenida es aceptada por los consumidores,.También es importante un estudio sobre el uso del sulfato de cobre, como preservador del color verde característico de la pulpa.

BIBLIOGRAFÍA

1. BELITZ, GROSH,1985; “Química de los Alimentos”, Editorial Acribia, Zaragoza- España. Pág 76,445-447,668-671,847-853.
2. CANO.M Y MARÍN.M,(1992), “Pigment composition and color of frozen
3. canned kiwifruit slice. J. agrie Food Chemnical. Volumen 40 Number 11. Pág 2141 – 2146.

4. CASTILLO, José. 1998, " Procesos de postcosecha de kiwi en una planta empacadora y almacenadora en la región metropolitana". Informe de practica profesional para optar al título de Técnico universitario en la industria alimentaria, Facultad Tecnológica, Universidad de Santiago de Chile.
5. CHEFTEL, Jean. "Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos". Editorial Acribia. Zaragoza – España. Volumen 2. Pág 291-308
6. CHOLOTA, n Y Quito. C 1999; "Estudio de la Vida Útil de la pulpa de Chirimoya (*Annona cherimola*), mínimamente procesada. Ambato UTA-FCIAL. Pág 7-38, 52,53,
7. FAO.1996. Cumbre mundial sobre la Alimentación. Producción de alimentos e Impacto Ambiental. Italia.
8. FELLOWS. Peter 1994 "Tecnología del Procesamiento de los Alimentos", Editorial Acvribia Zaragoza – España PP 9,10,42,55,56.
9. LABUZA. T.P. 1975. "Bioquímica" La prensa médica mexicana, Editorial Fourmier, Segunda Edición. México.. Volumen 2. Pág
10. NORMAS INEN "CONSERVAS VEGETALES", INEN 381-398.
11. OKUSE. A (1981), "Effects of certain processing methods, substrate level, and polyphenoloxidase the estabily of ascorbic acid in kiwifruit. Hort Science Volumen 16, Number 2.
12. OWEN, f (2000), " Química de los Alimentos", Editorial Acribia. Zaragoza – España. Volumen 2. Pág
13. ROBERTSON Y SWINBURNE (1990), "Change in chlorophyll and pectin alter storage and canning of kiwifruit; J.Food Science, Volumen 46, Number 5, Pág 396-404.
14. SALTOS, Héctor Aníbal. "Diseño Experimental". Ambato Ecuador. 1993. Pág. 6, 8, 10, 13.
15. VARGAS M. 1983 "Diferentes métodos de conservación de pulpas de frutas tropicales" Tecnología 24,(114), 34-38,
16. http://area-web.net/clementeviven/?page_id=79
17. <http://www.fao.org/docrep/X5029S/X5029S08.htm>

18. http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/kiwi.asp .
19. http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tropicales/kiwi.asp
20. [http://www.03 Matias Kulczewski \[1\] .pdf](http://www.03 Matias Kulczewski [1] .pdf).
21. <http://www.monografias.com/trabajos10/clorofa/clorofa.shtml>
22. <http://www.mundohelado.com/materiasprimas/laleche-vitaminas2.htm>.
23. http://www.revistamercados.com/articulo.asp?Articulo_ID=548
24. <http://www.unavarra.es/genmic/micind-2-7.htm>
25. <http://www.vitadelia.com/2007/09/26-el-kiwi>
26. <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/agronomia/2006228/teoria/obpulpfru/p7.htm>
27. <http://www.zesprikids.com>.

Anexo A: Variedades de Kiwi

Figura 1: Variedad Harward
Figura 2: Variedad Bruno





Figura 3: Variedad Monty
Figura 4: Variedad Abbott



ANEXO B. Determinación Física- Química de la Pulpa de Kiwi.

FIGURA 5. Espectrofotómetro para determinación de absorbancia



FIGURA 6. Determinación del pH mediante el uso del Ph-metro

FIGURA 7. Determinación de °Brix con el uso del Brixómetro



FIGURA 8. Determinación de Ácido ascórbico (Vitamina C) por titulación.

Determinación de

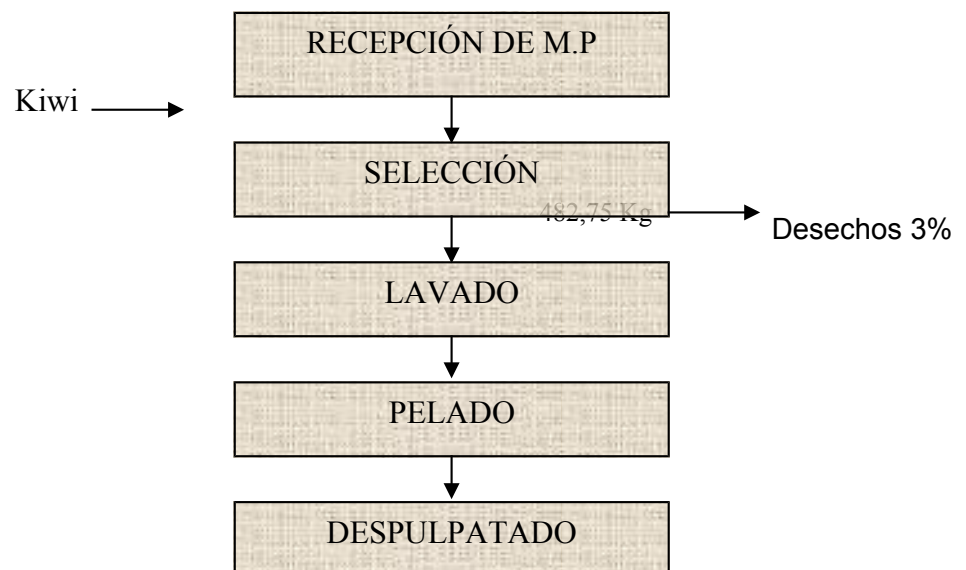


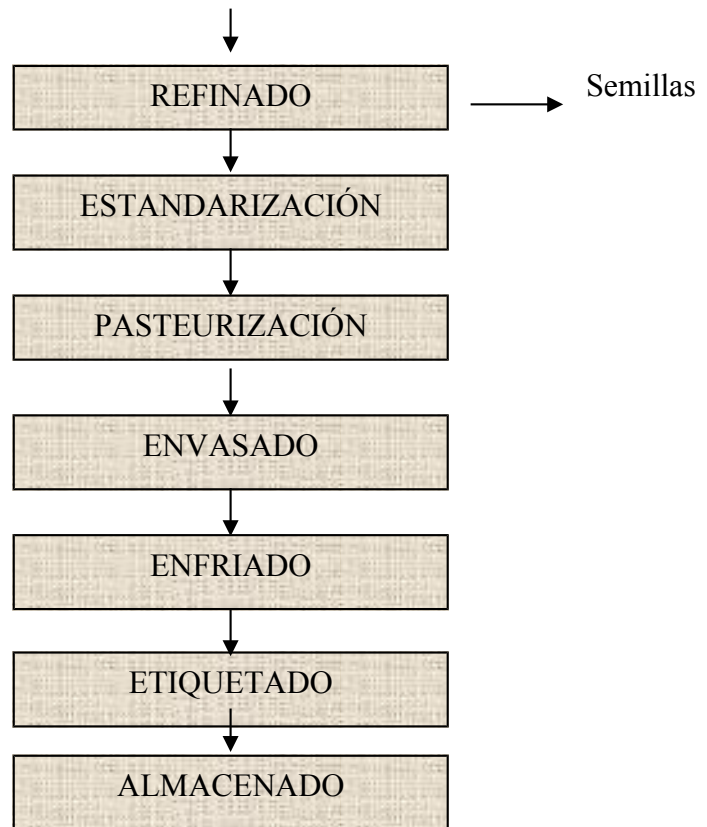
FIGURA 9. Kiwi antes de los térmicos

Coloración del
tratamientos



ANEXO C. Diagrama de Proceso para obtención de Pulpa de Kiwi.





ANEXO D Degradación de la clorofila de la pulpa de Kiwi a las diferentes temperaturas.

FIGURA 9: A temperatura de 20°C



FIGURA 10: A temperatura de 40°C



FIGURA 11: A temperatura de 60°C**FIGURA 12:** A temperatura de 75°C**FIGURA 13.** A Temperatura de 90°C**FIGURA 14.** A las diferentes temperaturas aplicadas

ANEXO E. *Análisis Estadístico*

Tabla11 Análisis de varianza (ANOVA) del color (Absorbancia) en la pulpa de Kiwi

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	0,815529	4	0,203882	811,03	0,0000
Within groups	0,00628467	25	0,000251387		
Total (Corr.)	0,821813	29			

Tabla 12 Análisis de varianza (ANOVA) del pH en la pulpa de Kiwi

Analysis o.

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-ka
Between groups	0,08888	4	0,02222	0
Within groups	7,57027	25	0,30281	
Total (Corr.)	7,65915	29		

Tabla 13 Análisis de varianza (ANOVA) del Contenido de Vitamina C en la pulpa de Kiwi

ANOVA Table for Contenido de vitamina C by Temperatura

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean Square	F-Ratio	P-Value
Between groups	10305,8	4	2576,45	10660,72	0,0000
Within groups	6,04192	25	0,241677		
Total (Corr.)	10311,8	29			

Tabla 14 Análisis de varianza (ANOVA) de Sólidos Solubles en la pulpa de Kiwi

ANOVA Table for Solidos Totales by Temperatura

Analysis of Variance

Source	Sum of Squares	Df	Mean S
Between groups	3549,42	4	88
Within groups	0,329783	25	0,01
Total (Corr.)	3549,75	29	

Tabla 15 : Prueba de TuKey de la degradación de clorofila (Absorbancia)

en la pulpa de Kiwi

Multiple Range Tests for Absorbancia by Temperatura

Method: 95,0 percent LSD

Temperatura	Count	Mean	Homogeneous Groups
90	6	0,0756667	X
75	6	0,156667	X
60	6	0,348333	X
40	6	0,431667	X
20	6	0,513333	X

Contrast	Difference	+/- Limits
20 - 40	*0,0816667	0,018853
20 - 60	*0,165	0,018853
20 - 75	*0,356667	0,018853
20 - 90	*0,437667	0,018853
40 - 60	*0,0833333	0,018853
40 - 75	*0,275	0,018853
40 - 90	*0,356	0,018853
60 - 75	*0,191667	0,018853
60 - 90	*0,272667	0,018853
75 - 90	*0,081	0,018853

* denotes a statistically significant difference.

Tabla 16: *Prueba de TuKey del pH) en la pulpa de Kiwi*

Multiple Range Tests for Ph by Temperatura

Method: 95,0 percent LSD

Temperatura	Count	Mean	Homogeneous Groups
40	6	3,95333	X
60	6	4,00667	X
75	6	4,05667	X
90	6	4,06333	X
20	6	4,11333	X

Contrast	Difference	+/- Limits
20 - 40	0,16	0,654328
20 - 60	0,106667	0,654328
20 - 75	0,0566667	0,654328
20 - 90	0,05	0,654328
40 - 60	-0,0533333	0,654328
40 - 75	-0,103333	0,654328
40 - 90	-0,11	0,654328
60 - 75	-0,05	0,654328
60 - 90	-0,0566667	0,654328
75 - 90	-0,00666667	0,654328

* denotes a statistically significant difference.***Tabla 17: Prueba de TuKey del contenido de vitamina C en la pulpa de Kiwi***

Multiple Range Tests for Contenido de vitamina C by Temperatura

Method: 95,0 percent LSD

Temperatura	Count	Mean	Homogeneous Groups
90	6	14,1833	X
75	6	25,225	X
60	6	37,485	X
40	6	53,3433	X
20	6	65,535	X

Contrast	Difference	+/- Lim
20 - 40	*12,1917	0,584558
20 - 60	*28,05	0,584558
20 - 75	*40,31	0,584558
20 - 90	*51,3517	0,584558
40 - 60	*15,8583	0,584558
40 - 75	*28,1183	0,584558
40 - 90	*39,16	0,584558
60 - 75	*12,26	0,584558
60 - 90	*23,3017	0,584558
75 - 90	*11,0417	0,584558

* denotes a statistically significant difference.

Tabla 18: *Prueba de TuKey del contenido de Sólidos Solubles (°Brix) en la pulpa de Kiwi*

Multiple Range Tests for Solidos Totales by Temperatura

Method: 95,0 percent LSD

Temperatura	Count	Mean	Homogeneous Groups
20	6	13,4967	X
40	6	19,375	X
60	6	26,5633	X
75	6	32,1617	X
90	6	45,0217	X

Contrast	Difference	+/- Limits
20 - 40	*-5,87833	0,13657
20 - 60	*-13,0667	0,13657
20 - 75	*-18,665	0,13657
20 - 90	*-31,525	0,13657
40 - 60	*-7,18833	0,13657
40 - 75	*-12,7867	0,13657
40 - 90	*-25,6467	0,13657
60 - 75	*-5,59833	0,13657
60 - 90	*-18,4583	0,13657
75 - 90	*-12,86	0,13657

* denotes a statistically significant difference.

ANEXO F. *Gráficos*

Grafico 4: Valor de la absorbancia (degradación de Clorofila) de la pulpa de Kiwi a las diferentes temperaturas

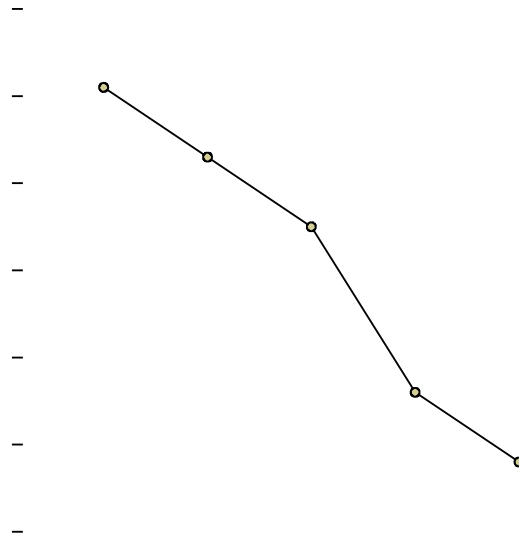


Grafico 5: Valor del pH de la pulpa de Kiwi a las diferentes temperaturas

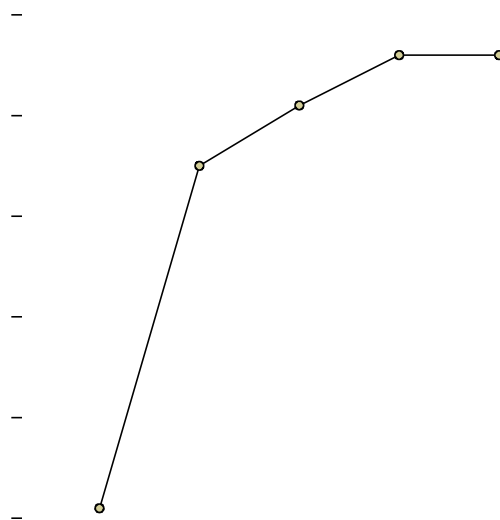


Grafico 6: Valores del Contenido de Vitamina C en la pulpa de Kiwi a las diferentes temperatura

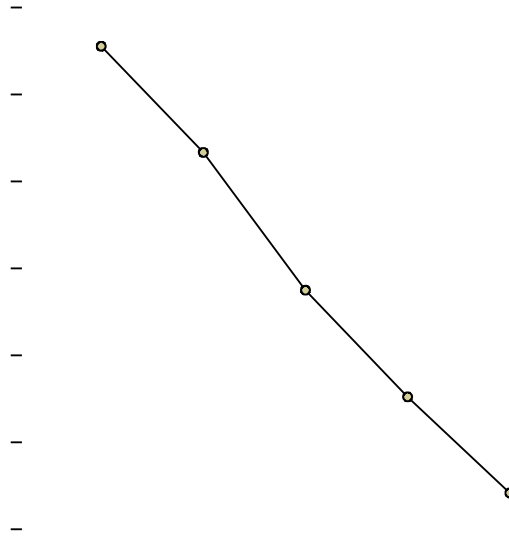


Grafico 7: Valores de Sólidos Solubles en la pulpa de Kiwi a las diferentes temperatura

