

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

**DEPARTAMENTO DE FARMACOLOGÍA, BROMATOLOGÍA Y
TOXICOLOGÍA**

**Estudio químico bromatológico y elaboración de néctar
de Mespilus germánica L. (níspero de palo) procedente
de la provincia de Vilcashuamán, departamento de
Ayacucho**

TESIS

para optar al título profesional de Químico Farmacéutico

AUTORA

Yanet del Rosario Vargas Rafael

Erika Ruth Pisfil Egoavil

ASESORA

Gladys Constanza Arias Arroyo

Lima – Perú

2008

DEDICATORIAS

Este trabajo lo dedico en memoria de mi abuelita Juana, quien en toda su vida me apoyo y me lleno de amor.

A mis padres Laureano y Sara, quienes con su cariño y apoyo incondicional hicieron de mí una profesional.

YANET VARGAS RAFAEL

A mis padres Julio y Victoria por brindarme todo su apoyo y guiar mis pasos en el camino hacia mi vida profesional.

A todos aquellos que nos brindaron su apoyo desinteresado y contribuyeron a la realización de nuestra profesión.

ERIKA PISFIL EGOAVIL.

AGRADECIMIENTOS

***A la Universidad Nacional
Mayor de San Marcos y a la
Facultad de Farmacia y
Bioquímica, Alma Mater de
nuestra profesión por acogernos
en sus aulas, formándonos y
orientándonos para llegar hacer
buenas profesionales.***

***A nuestra asesora Dra. Gladys Arias,
de vastos conocimientos en
Bromatología y Tecnología de los
alimentos por su apoyo y orientación
brindada para el desarrollo del
presente trabajo.***

***A Nelson Bautista Cruz, quien nos
dio su aliento y apoyo
incondicional en todo momento
para lograr nuestro título.***

YANET Y ERIKA

A las distinguidas miembros del Jurado Examinador y Calificador:

Presidente:

Dra Q.F. Eloisa Hernández Fernández.

Miembros:

Mg. Q.F. Margarita Lobatón Erazo.

Q.F. Luz Fabiola Guadalupe Sifuentes.

Q.F. Carmen Rosa Arana Avila.

Por sus consejos y sugerencias durante la corrección del presente trabajo.

INDICE

RESUMEN.....	1
SUMMARY.....	2
I. INTRODUCCIÓN.....	3
1.1. Objetivos.....	5
1.2. Hipótesis.....	5
II. GENERALIDADES.....	6
2.1. <i>Mespilus germánica</i> L. (<i>níspero de palo</i>).....	6
2.1.1. Origen.....	6
2.1.2. Nombres comunes.....	6
2.1.3. Taxonomía y biosistemática.....	6
2.1.4. Descripción botánica.....	10
2.1.5. Variedades.....	10
2.1.6. Composición química.....	11
2.1.7. Cultivo y explotación.....	12
2.1.8. Usos populares del níspero de palo.....	13
2.1.9. Formas de Comercialización de níspero de palo.....	14
2.1.10. Potencial agroindustrial de níspero de palo.....	15
2.2. Néctar.....	15
2.2.1. Definición de néctar.....	15
2.2.2. Uso de aditivos para néctares.....	16
2.3. Determinación del tiempo de vida útil de néctares (Almacenamiento).....	18
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
Materiales.....	19
Métodos.....	21
Recolección y transporte de la muestra.....	21
Preparación de la muestra.....	21
Estudio químico bromatológico.....	22

Elaboración del néctar de níspero de palo.....	26
A. Evaluación de la materia prima.....	26
B. Obtención de la pulpa de níspero de palo.....	27
C. Formulaciones preliminares de néctar.....	28
D. Preparación del néctar de níspero de palo en condiciones óptimas.....	30
E. Determinación del rendimiento de la pulpa de níspero de palo.....	33
F. Evaluación del néctar de níspero de palo elaborado en condiciones óptimas.....	33
G. Determinación de la vida útil del néctar de níspero de palo durante el almacenamiento.....	35
IV. RESULTADOS.....	42
A. Estudio químico bromatológico.....	42
B. Elaboración del néctar de níspero de palo.....	47
B.1 Evaluación de materia prima fresca.....	47
B.2 Obtención de la pulpa de níspero de palo.....	48
B.3 Preparación preliminar del néctar de níspero de palo	49
B.4 Elaboración de néctar de níspero de palo en condiciones óptimas.....	61
B.5 Control de néctar de níspero de palo elaborado en condiciones óptimas.....	62
B.6 Rendimiento y costos de producción.....	66
B.7 Determinación de la vida útil del néctar de níspero (Almacenamiento).....	67
V. DISCUSIÓN.....	78
VI. CONCLUSIONES.....	83
VII. RECOMENDACIONES.....	84
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	85
IX. ANEXOS.....	89

RESUMEN

En el presente trabajo se realizó la determinación químico bromatológico y elaboración de néctar, del *Mespilus germánica L.*, procedente de la provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho. En la evaluación química bromatológica, se obtuvo los siguientes resultados expresados en g % de muestra fresca: 73.13 de Humedad, 0.57 de proteína; 0.41 de grasa; 23.04 de carbohidratos; 0.63 de cenizas; 2.22 de fibra cruda; 3.82 de azúcares reductores; 12.06 de azúcares reductores totales. Minerales, expresados en mg% de muestra fresca: 76.71 de sodio; 265.25 de potasio; 24.03 de magnesio; 92.42 de calcio; 28.48 de fósforo; 2.02 de hierro; 0.76 de zinc; 2.85 de cobre. Vitamina C: 14.06 mg% en muestra fresca. Se realizó ensayos preliminares de elaboración de néctar a diferentes valores de pH y grados Brix, tanto con conservante y sin conservante, eligiéndose las formulaciones de pH 3.60 y Grados Brix 15.0, las de mayor aceptación en la evaluación sensorial. De la determinación del tiempo de vida útil del néctar, durante tres meses; almacenadas a 4°C, temperatura ambiental y 37 °C, se obtuvo que las temperaturas en las que mejor se conservan ambas formulaciones son a 4 °C y a temperatura ambiente. El néctar con conservante se conserva mayor tiempo a comparación de néctar sin conservante.

Palabras clave: níspero de palo, níspero del monte, nispolero, níspero europeo, *Mespilus germánica L.*, néctar.

SUMMARY

Presently work was carried out the chemical bromatology study and preparation nectar about the *Mespilus germánica L*, the sample coming from the province Vilcashuaman, department of Ayacucho (Perú). In the chemist bromatology determination, the following results obtain expressed en g% of fresh sample: 73.13 de Humidity, 0.57 of proteins, 0.41 of fats, 23.04 of carbohydrates, 0.63 of ash, 2.22 of raw fibre, 3.82 of sugars directes reducers, 12.06 of sugars totals reducers. Minerals, expressed in mg% of fresh sample: 76.71 of sodium, 265.25 potassium, 24.03 of magnesium, 92.42 of calcium, 28.48 of phosphorum, 2.02 of iron, 0.76 of zinc, 2.85 of cupper. Vitamin C: 14.06 mg% in fresh sample. In this case the nectar prepared with preservative and without preservative. It was realized the experiments preliminaries of elaboration of nectar to differents values of pH and Brix degrees, with preservative and without preservative, it was selected the formulation of pH 3.60 and Brix degrees 15, thes it had the best acceptation in the sensorial evaluation. About the time determination of the useful like of the nectar, by means of the evaluation of parameter sensorial and chemical, during three months kept to 4 °C, ambient temperature and 37 °C, It was obtained than the temperatures in which better can conserve both formulations are the 4 °C and ambient temperature. The nectar with preservative it can conserve lightly better than nectar without preservative.

Key words: níspero de palo, níspero del monte, nispero, níspero europeo, *Mespilus germánica L.*, nectar

I. INTRODUCCIÓN

El Perú es un país que presenta diversos pisos ecológicos, que son propicios para el crecimiento de una gran variedad de plantas alimenticias.

Una de las plantas que crece y se adapta muy bien en tierras áridas y secas de nuestro territorio es *Mespilus germánica* L., planta comúnmente conocida en muchos lugares de nuestro país como níspero, níspero de palo, níspero del monte o níspero andino¹. Esta planta es originaria de Europa, en la actualidad crece casi en todos los valles interandinos del Perú, también crece en muchos países en las cuales se ha estudiado y se le da importancia con fines medicinales².

El nispolero tiene el fruto que cuando está en su óptima maduración tiene sabor y aroma agradables. En la actualidad en nuestro país es consumido principalmente en forma directa como fruto fresco; en algunos lugares, como en Vilcashuamán, ya se elaboran productos como: dulces, agua de níspero que se llama al producto obtenido mediante el licuado, o el agua obtenido por simple cocción; en todos los casos los productos obtenidos son de agradables sabor y olor.

En el Perú existen estudios sobre este fruto desde el punto de vista de su factibilidad para la obtención de derivados y la instalación de plantas de elaboración de conservas³.

No existen estudios de obtención de productos derivados tipo néctar con la determinación de tiempo de vida útil, que permita comercializar por mayor tiempo con un valor agregado.

El consumo del níspero de palo por los pobladores se ve influenciado por sus características organolépticas.

El presente trabajo tiene como objetivo determinar el valor nutricional del níspero de palo con el fin de conocer su verdadero valor y darle la importancia a la planta de níspero en el lugar de procedencia de la muestra. Así mismo, determinar el tiempo de vida útil de uno de los productos que se puede derivar a partir del níspero aprovechando sus características organolépticas. El producto a obtener es el néctar de níspero, bajo esta forma se pretende darle un valor agregado al fruto y comercializarlo en forma natural, así mismo brindar información necesaria a los pobladores de Vilcashuamán, mejorar su calidad de vida y de esta forma constituir una fuente de alimentación y un mejor ingreso económico para las comunidades en estado de pobreza.

Por otro lado el cultivo de níspero en nuestro país no alcanza fines de explotación agroindustrial, a nivel alimenticio, mayormente se cultiva con fines ornamentales y la falta de difusión hace que no exista mucho interés de los habitantes para cultivar el níspero de palo como planta frutal. El cultivo de esta planta en Vilcashuamán es deficiente³.

Con la difusión de éste trabajo se busca de manera indirecta revalorar esta planta como recurso vegetal, fomentando el aprovechamiento al máximo con fines alimenticios y promover su cultivo permanente como una planta frutal, desarrollando la agroindustria sostenible.

1.1. OBJETIVOS

- Determinar la composición Químico - Bromatológico de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo) procedente de la provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho.
- Elaborar un néctar de calidad a partir del fruto de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo).

1.2. HIPÓTESIS

- El fruto de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo), contiene nutrientes y puede ser transformado en un producto tipo néctar.

II. GENERALIDADES

2.1. *Mespilus germánica* L. (níspero de palo)

2.1.1. ORIGEN

El níspero es un frutal de porte regular, conocido también como nispero, níspero europeo o níspero del monte⁴. Es una planta de origen europeo, según las fuentes proviene del sur de Europa⁵.

2.1.2. NOMBRES COMUNES

En el Perú se conoce con los nombres de níspero, níspero de palo, níspero del monte, nispero^{4,7}.

En otros países presenta diferentes denominaciones como⁶:

Italiano: nespolo

Francés: neflier

Alemán: mispelbaum

Ingles: medlar tree

2.1.3. TAXONOMÍA Y BIOSISTEMÁTICA

La muestra se clasificó por el Museo de Historia Natural, según el sistema de clasificación de Cronquist (1988), el *Mespilus germánica* L. tiene la siguiente posición:

División: MAGNOLIOFHYTA

Clase: MAGNOLIOPSIDA

Orden: ROSALES

Familia: ROSACEAE

Género: *Mespilus*

Especie: *Mespilus germánica* L.

Nombres comunes: níspero, níspero de palo, níspero del monte, níspero andino, níspero europeo y nispero

FOTO N° 1. Flor de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo) procedente de la provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho



FOTO N° 2. Fruto de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo) en su etapa de maduración procedente de la provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho



**FOTO N° 3. Frutos de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo) en su etapa madura
procedente de la provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho**



**FOTO N° 4. Árbol de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo) en época de cosecha
procedente de la provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho**



2.1.4. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El níspero de palo es una planta frutal de la familia de las Rosáceas. Es un árbol que generalmente alcanza de 3 a 5 metros de altura⁷.

Es una planta resistente, no es afectada por el granizo; es inmune a las plagas. El tallo llega a tener un diámetro de 30 cm. como máximo. Tiene raíces largas, nudosas, muy ramificadas y poco profundas. El tronco mayormente no es recto, posee muchas ramas tortuosas pero ordenadas. El tallo en su etapa inmadura presenta espinas que desaparecen en su etapa de madurez. La corteza de las ramas es lisa y blanquecina, la de las ramas más viejas son lisas y brillantes de color gris. Las hojas son enteras, ovaladas, aserradas y terminan en punta⁷.

El fruto en pomo es casi redondo, cubierto de tomentos cuando esta joven, globoso y de color canela cargado; lleva casi siempre en la base dos bracteolas. Termina en una especie de corona de cinco hojas estrechas, las cuales no son otra cosa que las cinco divisiones del cáliz. Encierra cinco semillas⁷.

La flor es grande, blanca, con cáliz erizado de cinco divisiones; los pétalos son grandes, semiredondos salpicados de color rojo. Es la parte que se asemeja al níspero japonés⁷.

La pulpa del níspero de palo, aún en maduración completa natural, es dura y tiene un sabor ligeramente astringente. Pero conservados entre la paja sufren una fermentación, toman un color anaranjado intenso y se ablanda la pulpa que adquiere una consistencia de miel y sabor azucarado acidulo y agradable. En tal estado es óptimo para ser comestible⁷.

2.1.5. VARIEDADES

Las principales variedades son las siguientes⁷:

- Níspero temprano: esta variedad es de buen fruto, cáscara de mediano grosor y de pulpa delicada.
- Níspero de fruto grueso: fruto redondo, alcanza hasta 6 cm. de diámetro. Es la mejor variedad y la más cultivada.
- Níspero de fruto largo: fruto de forma oval y cáscara de grosor mediano.
- Níspero de fruto sin semilla: fruto de mediana calidad y pequeña.

2.1.6. COMPOSICIÓN QUÍMICA

El fruto de níspero tiene sabor ligeramente ácido-dulce, algunas variedades tienen un sabor parecido al de la manzana.

Dentro de los componentes mayoritarios se encuentran los azúcares, que es el principal componente de la pulpa. También se reporta la presencia de ácido cítrico, tartárico y succínico. La glucosa, fructosa, maltosa y sucrosa se forman durante la maduración, todos estos azúcares se incrementan a medida que el fruto madura, excepto la maltosa que se encuentra en pequeñas cantidades y desaparece cuando el fruto está completamente maduro⁹.

El ácido málico representa casi el 83 % del ácido total presente, siendo el siguiente el ácido cítrico, también se encuentra en trazas el ácido tartárico fundamentalmente en frutas verdes, desaparece en frutos maduros⁹. Los ácidos desempeñan un rol importante en la vida de las frutas, siendo un factor de resistencia contra los hongos y también determinan las características organolépticas y nutricionales (ácido ascórbico)¹⁰.

De los estudios realizados sobre la composición química de la pulpa del níspero, existen determinaciones de los azúcares, proteínas y algunas vitaminas. En relación al contenido de fibras existen pocos estudios.

CUADRO N° 1. COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA PULPA DE NÍSPERO
(*Mespilus germánica L.*)

DESCRIPCIÓN	(g %)
Humedad	72.30
Proteínas	2.38
Grasas	0.29
Carbohidratos	19.87
Cenizas	2.54
Fibras	2.62

Fuente: Leandres, 2000¹²

2.1.7. CULTIVO Y EXPLOTACIÓN DE NÍSPERO (*Mespilus germánica L.*)

El níspero de palo es una planta que crece en las zonas altoandinas de nuestro país, entre los 2100 a 3 600 m.s.n.m. pudiéndose encontrar también a altitudes menores y mayores en climas templados y fríos^{3,4}. En la actualidad se encuentra mayor cultivo en los departamentos de Ayacucho, Apurímac, Junín e Ica¹.

En Ayacucho se encuentra mayormente en las zonas bajas cumpliendo principalmente funciones ornamentales y frutales. Es así, que se encuentra en las partes bajas y altas de la provincia de Vilcashuamán. En las zonas bajas las plantas son mas grandes, alcanzan hasta una altura máxima de 15 m y sus frutos también son más grandes. La provincia de Vilcashuamán está ubicada a una altitud promedio de 3 470 m.s.n.m., tiene una temperatura que varía de 6 a 20 °C durante el año, con precipitaciones que se dan entre los meses de octubre a abril¹³. El níspero abunda en las zonas bajas a 2 800 m.s.n.m., se le encuentra en algunos casos en forma silvestre cumpliendo funciones ornamentales y alimenticias.

Mayormente se cultiva con fines ornamentales. Es una planta que se adapta muy bien a tierras secas y arenosas; tolera bajos niveles de agua, no requiere tierras fértiles y cuidados especiales como otros frutos. Las formas de propagación son a través de semillas y por injerto⁶. Una planta entra en producción al cumplir los 8 años, en cambio una planta injertada lo hace a partir del 3^{er} año de plantada en terreno definitivo⁶.

El níspero de palo se desarrolla en un clima templado y subtropical, las etapas de formación y crecimiento del fruto ocurre cuando las temperaturas aumentan. Generalmente se da mejor en los climas templados que en los cálidos. Se puede plantar en cualquier exposición, pero en sitios frescos produce frutos mas sabrosos y mas gruesos. Para su cultivo, el terreno, no debe ser excesivamente húmedo. En los terrenos secos da frutos pequeños y muy ácidos; los terrenos sueltos y frescos son los terrenos más adecuados para el níspero de palo⁷.

En la provincia de Vilcashuamán de la muestra en estudio, la época de cosecha de frutos se inicia en el mes de Junio, extendiéndose hasta el mes de Octubre, periodo en la cual se realiza 3 a 5 cosechas, obteniéndose por cada planta 500 a 800 Kg de fruto.

El rendimiento por cada planta depende de la variedad, clima, tipo de suelo y el nivel de agua⁶.

En la actualidad el níspero de palo andino adquiere gran importancia debido a su valor alimenticio, existe zonas en nuestro país donde se podría divulgar el cultivo de este frutal¹.

2.1.8. USOS POPULARES DE NÍSPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L)

El níspero es una planta que tiene diversas aplicaciones, es aprovechada generalmente por la población que conoce sus diversos usos, entre ellos tenemos:

A. USO TRADICIONAL - MEDICINAL

Al fruto de níspero consumido en su forma fresca se le atribuyen efectos benéficos en caso de diarreas⁸. Posee propiedades astringentes y antiinflamatorias^{5,9}. Está indicado en los trastornos gastrointestinales (estómago delicado, gastritis, úlcera gastroduodenal, etc) y en los casos de hipercolesterolemia¹⁴.

Se usa como diurético en casos de gota, exceso de ácido úrico, cálculos de ácido úrico, hipertensión^{3,5}.

B. SOPORTE DE TERRENOS (CERCOS)

Los árboles de níspero cumplen una función protectora de las fronteras de los terrenos agrícolas del campesinado, así como sirven de sombrillas naturales para los agricultores en las horas de descanso³.

C. ALIMENTACIÓN (RECETAS)

En la actualidad se está dando mayor importancia a este fruto por sus características organolépticas; entre las formas como se usa el fruto tenemos:

Dulce de níspero de palo, frutos enteros sin semilla ni cáscara cocinados en agua azucarada y es consumida caliente o frío en tiempo muy corto.

Conservas de níspero de palo, frutos enteros preparados que encuentran en almíbar tienen mayor tiempo de duración⁴.

Agua de níspero de palo, nombre que se da al producto obtenido al agua de cocción del níspero entero con cáscara o semilla y a la pulpa licuada.

Mermelada de níspero de palo, es un derivado que se produce de manera artesanal y la comercialización todavía no ha alcanzado una cobertura dentro del mercado nacional¹².

Bebidas alcohólicas de níspero de palo, son productos obtenidos de la fermentación de la pulpa que se consume directamente, otro producto es el destilado de la fermentación de la pulpa que recibe el nombre licor de níspero¹.

D. MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN

El tronco del níspero es un material duro y resistente, por lo cual constituye una fuente importante para la obtención de madera para la construcción; con estos fines se usan principalmente los árboles más grandes.

Exprimiendo el jugo de fruto se obtiene un espléndido barniz que puede ser utilizado en la conservación de toda clase de ebanistería⁶.

2.1.9. FORMAS DE COMERCIALIZACIÓN DE NÍSPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L)

Del níspero se obtienen diversos productos que se elaboran de manera artesanal, no existen en el mercado productos con valor agregado que se comercializan. Los productos artesanales obtenidos bajo estas condiciones no se pueden comercializar por que no responden a una formulación técnica y por ello es necesario formular o diseñar un producto que se conserve en el tiempo.

Dentro de los productos que se comercializan en Ayacucho están: el agua de níspero, dulce de níspero, bebidas fermentadas como la chicha de níspero que es característico por su sabor y olor¹².

2.1.10. POTENCIAL AGROINDUSTRIAL DE NÍSPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L.)

Como se sabe en algunos lugares de nuestro país, el níspero se cultiva principalmente con fines ornamentales y se le da poca importancia alimenticia y agroindustrial. Pero existe zonas de nuestro país en donde el cultivo y la explotación ya se realiza con fines agroindustriales, como consecuencia de la revaloración con los estudios realizados, existe mucho interés en estudiar el níspero y se proyecta para el futuro como un fruto que tiene un gran potencial agroindustrial; aprovechando sus propiedades organolépticas se pueden obtener diversos derivados entre ellos destacan: néctar, mermeladas, conservas, harina, aceites esenciales de la cáscara. Se proyecta para el futuro que la producción del níspero no va a ser solamente para el autoconsumo, si no también para su comercialización en sus diversos derivados. Los departamentos con mayor producción serán: Cuzco, Apurímac y Ayacucho¹.

El cultivo de la planta no demanda terrenos ricos en nutrientes, las plantas toleran terrenos arenosos y no demandan suministro de agua constante. Los costos de producción de los derivados se elevarían si se producen en lugares lejos del lugar de producción del fruto, el objetivo es producir los derivados en el mismo lugar de producción del fruto y luego comercializar el producto transformado y con valor agregado. El fruto tiene un alto rendimiento, sumado al costo bajo de la materia prima, los costos de producción son bajos⁶.

2.2. NÉCTAR

2.2.1. DEFINICIÓN DE NÉCTAR

El néctar es un producto preparado a partir de la pulpa de la fruta, al cual se le hace una dilución con agua y se agrega azúcar y ácido para lograr un producto agradable. Los néctares experimentan variación de los parámetros de dilución, cantidad de azúcar y ácido, sometiendo a panel de degustación a fin de determinar las características organolépticas óptimas^{15, 16}.

El néctar es una bebida preparada a partir de fruta natural o concentrada, azúcar y agua. Es un producto formulado, preparado de acuerdo a una receta o fórmula preestablecida que puede variar de acuerdo a la preferencia del consumidor, características de la materia prima¹⁷.

2.2.2. USO DE ADITIVOS PARA NÉCTARES

En general, el objetivo de producir productos naturales como los néctares, es obtenerlo de la forma más natural posible, sin embargo, muchas veces es necesario adicionar ciertas sustancias que mejoran las características organolépticas del producto, y aumentan su vida útil¹⁸. Estas sustancias son los aditivos alimentarios, su uso y composición está establecido de acuerdo a las normas nacionales de aditivos alimentarios Norma Técnica Peruana (NTP, 1987)¹⁶ y normas internacionales según el CODEX ALIMENTARIUS¹⁹.

La variación en el uso de los aditivos dentro del rango establecido, se da de acuerdo a la materia prima, las características del consumidor y las condiciones ambientales para su almacenamiento²⁰.

Los aditivos alimentarios usados para los néctares están dentro de las especificaciones de NTP. Dentro de los aditivos que se usaron para nuestro producto describimos los siguientes:

A. ESTABILIZANTE -VISCOSANTE

Son sustancias que tienen la propiedad de mantener suspendidas de manera homogénea las partículas, evitan la sedimentación y aumentan la viscosidad del producto²¹.

El tipo de estabilizante y la concentración a usar varía de acuerdo a la materia prima, así muchas frutas contienen las cantidades necesarias de pectina que actúan como estabilizantes, por lo cual ya no necesitan cantidades adicionales, pero algunas materias primas contienen poco pectina o es escasa, que hacen necesario el uso de estos aditivos¹⁷.

El estabilizante más usado en la industria alimentaria y que fue usado para el néctar de níspero es el carboximetilcelulosa (CMC). Se usa este estabilizante por muchas razones, entre ellas, tiene un amplio rango de viscosidad, forma geles claros y los geles son estables a rangos de pH bajos, y dentro de las razones principales que justifican su uso, que es inocuo.

Los tipos de CMC que se pueden encontrar tenemos¹⁵:

TIPO	VISCOSIDAD DE UNA SOLUCION al 1%
HZ-858	Muy alta
HZ-850	Alta
MZ-851	Media
LZ-851	Baja
XZ-843	Muy baja

B. CONSERVANTES

En el procesamiento de los alimentos, se realiza el tratamiento térmico con la finalidad de eliminar los posibles microorganismos que contiene la materia prima, entre los tratamientos térmicos tenemos la pasteurización y la esterilización comercial, con estos tratamientos se elimina la mayoría de los patógenos, pero muchos de los microorganismos alteradores como las esporas de los hongos sobreviven a la esterilización comercial²². Es por estos motivos que es necesario usar sustancias que impidan el desarrollo de los microorganismos sobrevivientes a los tratamientos térmicos²².

Dentro de la industria de los néctares se usan varios conservantes, su uso depende de las características de la materia prima y del producto final. Entre los conservantes usados tenemos¹⁵:

Ácido benzoico y sus sales: Bacteriostático, inhibe el crecimiento de levaduras y hongos, su actividad es mayor a pH 3.0.

Ácido sórbico y sus sales: El ácido sórbico es el funguicida mas importante, fisiológicamente inocuo, tiene poca actividad contra las bacterias²³.

C. ACIDIFICANTES

El pH final de los néctares deben estar entre 3.3 – 4.0 según las normas (CODEX ALIMENTARIUS)¹⁹, la mayoría de los néctares no alcanzan naturalmente este pH, por eso es necesario adicionar ácidos orgánicos para ajustar la acidez del producto.

La acidez no solo le da un sabor al producto, también tiene la finalidad de dar un medio que impida el desarrollo de los microorganismos²³.

Para regular el pH se pueden usar el sumo de limón que es el acidificante natural y el ácido cítrico comercial, la desventaja de usar el sumo de limón, es que altera el sabor del producto¹⁹. El ácido cítrico, es el acidificante más usado en la industria de néctares¹⁷.

2.3. DETERMINACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE NÉCTARES (Almacenamiento)

La determinación del tiempo de conservación es una parte importante en el desarrollo de nuevos productos alimenticios en general. Aquí se determina el tiempo en que el nuevo producto alimenticio se mantiene en condiciones organolépticas óptimas e inocuas para el consumo humano. La determinación del tiempo de conservación se realiza generalmente durante el almacenamiento del producto. Existen varios métodos para determinar el tiempo de vida útil de un alimento, dentro de ellos tenemos el método experimental, que consiste en determinar el tiempo de conservación de un alimento nuevo durante el almacenamiento, haciendo el seguimiento de los parámetros que están estrechamente relacionados con el deterioro del producto¹⁵.

La determinación del tiempo de vida útil de los néctares se realizan utilizando el método experimental, para el cual los productos se almacenan en tres temperaturas diferentes; la razón del almacenamiento en tres condiciones, es para tener una temperatura representativa real del medio ambiente teniendo en cuenta las temperaturas extremas en las diferentes estaciones y las diferentes altitudes²⁴.

Las temperaturas en las cuales se almacenan son: 4 °C, que es la temperatura de refrigeración; temperatura ambiente (20 – 22 °C), que es la temperatura real promedio en nuestro país y 37 °C, que es la temperatura extrema, ésta última se relaciona con algunas temperaturas de las zonas tropicales de nuestro país y es la temperatura que menos resisten los alimentos naturales en general. Durante el almacenamiento a estas temperaturas se realiza el seguimiento de los parámetros relacionados con la conservación de los alimentos teniendo una referencia, estos son: sensoriales, físico químicos y microbiológicos. La frecuencia en las cuales se realizan estos análisis en el producto almacenado, varían de acuerdo al producto; en el caso de néctares generalmente se hacen cada 15 días por espacio de tres meses²⁴.

El objetivo del diseño y elaboración de un producto alimenticio nuevo es orientar a diferentes temperaturas ambientales, y estas tres temperaturas reúnen las condiciones reales en las que se almacenan los productos en nuestro medio.

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Material de laboratorio

- Balón Kjeldahl.
- Buretas de 1 y 25 mL.
- Coladores de plástico.
- Crisoles.
- Desecadores con vacío.
- Embudo Buchner.
- Embudos de vidrio y plástico con colador.
- Fiolas de 50, 100, 250 y 500mL.
- Frascos de vidrio de 300ml.
- Marmitas de acero inoxidable.
- Matraces de 250 y 500mL.
- Mechero.
- Pesa filtros.
- Picetas.
- Pipetas volumétricas de 1, 2, 5 y 10 mL.
- Probetas de 50 y 100mL.
- Tamices.
- Tapas rosca de plástico.
- Botellas de vidrio.

3.1.2. Equipos de laboratorio

- Balanza analítica METTLER Modelo H31, sensibilidad: 0.1mg, Escala: 0 – 160 g.
- Baño maría MEMMERT.
- Cocina a gas SOLGAS S. A.
- Cocinilla eléctrica.
- Sistema de destilación.
- Equipo de filtración al vacío CPS PRO-SET
- Espectrofotómetro de Absorción Atómica PERKIN ELMER Modelo 3200

- Espectrofotómetro MERK modelo SQ118.
- Estufa MEMMERT. Rango: 30 – 120 °C
- Extractor de gases.
- Mufla TEMCO Electric Furnace Model-GRP. Rango: 200 – 1500 °C.
- Potenciómetro METTLER TOLEDO, Modelo MP120 FK, rango de medición 0.00 - 14.00, resolución 0.01
- Refractómetro
- Refrigeradora SOLGAS S.A. 12 pulgadas.
- Sistema extracción Soxhlet.
- Termómetro, sensibilidad: 1 °C, escala: -10 – 150 °C.

3.1.3. Reactivos

- H₂SO₄ Q.P
- CuSO₄ P.A.
- K₂SO₄ P.A.
- 2,6 diclorofenolindofenol P.A.
- Ácido clorhídrico Q.P.
- Solución de yodato de potasio 0.01N
- Solución de yodo 0.01N
- Solución de NaOH 0.1N
- Solución de NaOH al 40%
- Solución de H₂SO₄ 0.1N
- Solución de fenoftaleína. 0.1% en alcohol.
- Solución de rojo de metilo P.A.
- Solución de Fehling A, B P.A.
- Azul de metileno 1% en agua P.A
- Éter de petróleo P.A.
- Éter etílico P.A.
- Glucosa pura P.A.
- Sacarosa pura P.A.
- Ácido ascórbico estándar.

3.1.4. Insumos

- Ácido ascórbico comercial
- Azúcar blanca común.
- Ácido cítrico comercial.
- Carboximetilcelulosa (CMC) comercial.
- Conservante alimentario: sorbato de potasio comercial.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LA MUESTRA

Para el presente trabajo, la muestra se recolectó de la provincia de Vilcashuamán, ubicada al sureste y a 117 Km del departamento de Ayacucho.

La recolección se realizó aplicando los métodos artesanales utilizados por los pobladores, durante la temporada de producción del fruto.

3.2.2. PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

La muestra se trasladó al laboratorio de Bromatología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. En el laboratorio se prosiguió con el análisis de componentes en muestra fresca. Asimismo se envió los frutos, hojas, ramas y flores de la muestra al Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos para su clasificación e identificación. (**Anexo B**)

Para realizar el estudio químico-bromatológico, la muestra fue acondicionada previamente, lo cual consistió en eliminar algunas partículas del tallo de la planta o algún contaminante. Se estudió y se analizó la pulpa en la forma fresca tal como lo consumen los pobladores.

Para el estudio de los componentes se tuvo ciertas consideraciones. Así, el estudio de los azúcares reductores totales, estudio de la vitamina C, el pH, acidez total, contenido de proteínas; se realizaron en muestra fresca. Los estudios de las grasas, fibra cruda, cenizas, azúcares reductores directos y minerales se realizaron en muestra estabilizada a 70° C.

3.2.3. ESTUDIO QUÍMICO BROMATOLÓGICO

El estudio químico bromatológico se realizó en los Laboratorios de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y Laboratorio de Suelos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

1.- HUMEDAD

Método: gravimétrico (A.O.A.C.2005)²⁵

Fundamento: pérdida de peso de la muestra por calentamiento en estufa a 70 °C hasta peso constante.

2.- ACIDEZ TOTAL

Método: acidez titulable (A.O.A.C. 2005)²⁵

Fundamento: neutralización de la acidez producida por la muestra en dilución acuosa con soda utilizando fenolftaleína como indicador²⁵.

3.- PROTEÍNAS TOTALES

Método: Kjeldahl (A.O.A.C. 2005)²⁵

Fundamento: digestión de proteínas con ácido sulfúrico Q.P. y catalizadores transformándose el Nitrógeno orgánico en amoníaco que se destila y se titula con una solución ácida normalizada.

4.- CENIZAS

Método: calcinación directa (A.O.A.C. 2005)²⁵

Fundamento: destrucción y volatilización de la materia orgánica quedando como residuos óxidos y sales minerales.

5.- CARBOHIDRATOS

Método: matemático (A.O.A.C. 2005)²⁵

Fundamento: se obtiene una diferencia al restar al total 100% la suma de los cinco macro nutrientes restantes (proteínas, fibra cruda, grasas, cenizas y humedad)^{25,26}.

6.- AZÚCARES REDUCTORES DIRECTOS Y TOTALES

Método: volumétrico de Lane y Eynon (A.O.A.C. 2005)²⁵

Fundamento: propiedad de los azúcares de la muestra de reducir el cobre de la solución de Fehling en proporción volumétrica y formación de óxido cuproso en solución alcalina hirviente^{25,27}.

7.- pH

Método: potenciométrico (EGAN H. 1991)²⁷

Fundamento: evaluación de las diferencias de potencial entre un electrodo estándar de Calomel previamente calibrados usando sus sales amortiguadoras.

8.- VITAMINA C

Método: volumétrico 2,6- diclorofenolindofenol (A.O.A.C. 2005)²⁵

Fundamento: capacidad reductora del ácido ascórbico para convertir al colorante 2,6- diclorofenolindofenol en un derivado incoloro (AOAC, 2005 y Egan, H,1991)^{25,27}.

9.- DETERMINACIÓN DE MINERALES: Sodio, Potasio, Calcio, Magnesio, Zinc, Cobre y Hierro.

Método: absorción atómica (PERKIN E. 1996 – SKOOG D: 1993)^{28,29}

Fundamento: absorción de la luz producida cuando los iones de una solución se evaporizan en una llama. La muestra en solución es quemada, las partículas de sal se evaporizan y por disociación del elemento de interés de la muestra, de sus enlaces químicos y su posterior colocación en estado de no excitación, no ionización y mínimo de energía, se producen átomos neutros siendo en estas condiciones el elemento capaz de absorber radiaciones. Se utiliza lámparas de cátodo hueco. Esta lámpara emite sólo el espectro del elemento buscado. La absorción es selectiva, se produce una longitud de onda determinada y sigue la Ley de Lambert y Beer (Perkin, E. 1996 y Skoog L. 1993)^{28,29}.

10.- DETERMINACIÓN DE FÓSFORO

Método: espectrofotométrico con molibdovanadato (A.O.A.C. 2005)²⁵

Fundamento: sustitución de los átomos de oxígeno del radical del fosfato por radicales oxivanadio y oximolibdeno para dar un compuesto coloreado cuya intensidad es leída a 400 nm²⁵.

11.- GRASA

Método: extracción continua en Soxhlet con éter etílico (A.O.A.C, 2005)²⁵

Fundamento: propiedad de la grasa de solubilizarse en solventes orgánicos, generándose una extracción por agotamiento.

12.-FIBRA CRUDA

Método: hidrólisis acida-básica (A.O.A.C, 2005)²⁵

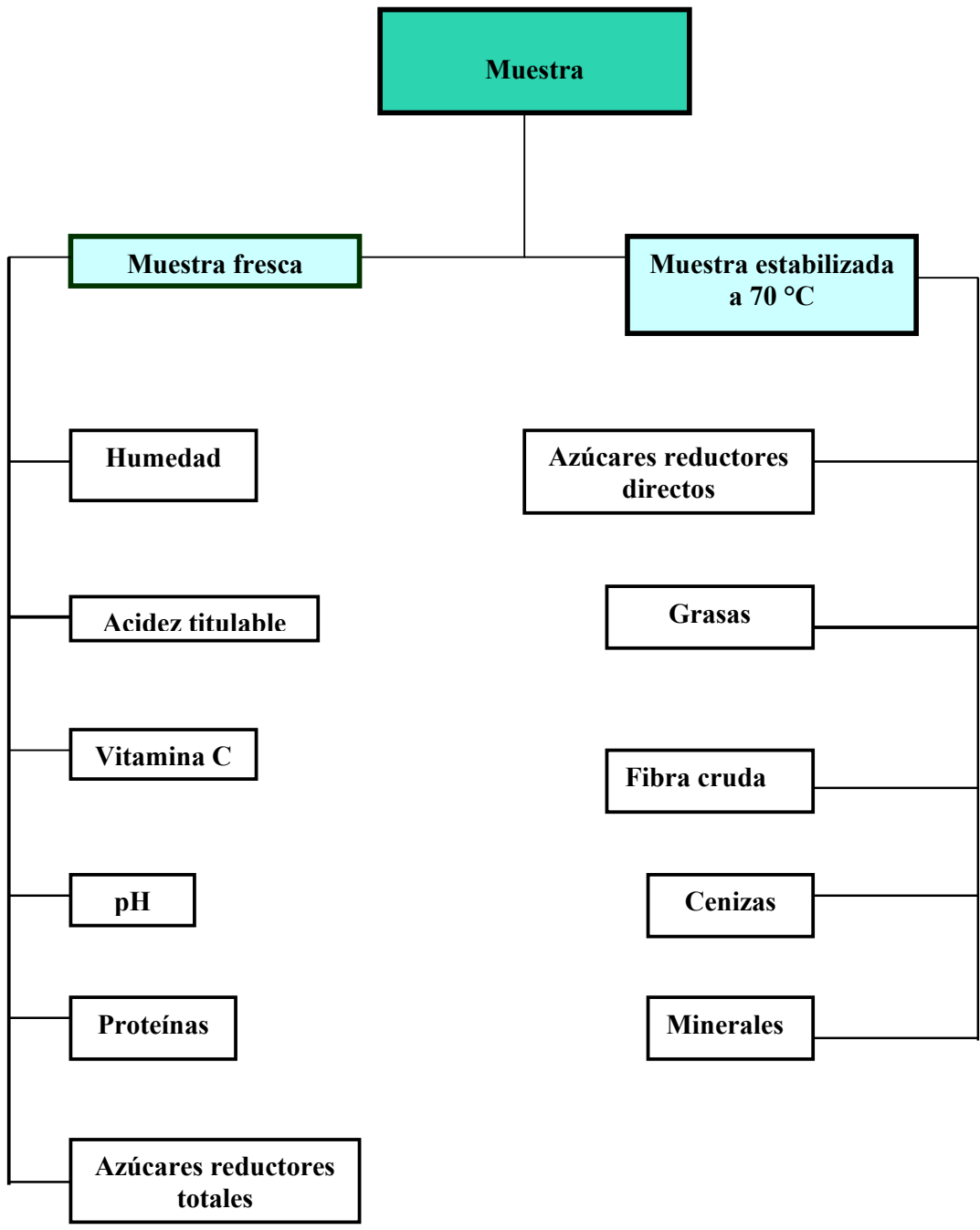
Fundamento: el método consiste en someter la muestra seca y desengrasada a una ebullición con ácidos y bases diluidas en forma secuencial. Primero se realiza la digestión ácida y posteriormente la digestión alcalina. La materia orgánica del residuo obtenido se considera la fibra cruda.

13.- VALOR CALÓRICO

Método: USDA. United States Department of Agriculture (MINSA. INS, 1996)³⁰

Fundamento: número de calorías que produce un alimento referido a 100 g de muestra, resultado de la suma de los principales nutrientes multiplicado por sus factores: proteínas = 3.36, grasa = 8.37, carbohidratos por diferencia = 3.60 (datos que toman en cuenta la digestibilidad y valor ingerido fisiológico de las frutas específicamente).

FIGURA 3.1. Diagrama para el estudio químico bromatológico de la muestra



3.2.4. ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE NÍSPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L.)

Los trabajos de la elaboración de néctar se realizaron en el Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Farmacia y Bioquímica de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos.

La materia prima se recolectó la provincia de Vilcashuamán, teniendo las mismas consideraciones que para el estudio Químico - Bromatológico.

Esta comprendió las siguientes etapas:

A) EVALUACIÓN DE LA MATERIA PRIMA

Para la evaluación de la materia prima se acondicionó tal como se realizó para el estudio químico bromatológico. Los parámetros evaluados según La Norma Técnica Peruana fueron los siguientes³¹:

A.1. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA

La evaluación organoléptica se realizó con la participación de un panel de degustación, utilizando los órganos de los sentidos y las características organolépticas evaluadas fueron los siguientes: color, olor, sabor y aspecto general (NTP)³¹.

A.2. EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICA

Se realizó la evaluación de los parámetros físicos químicos, según los métodos mencionados en la parte 3.2.3 y los recomendados por la Norma Técnica Peruana^{31, 32}, las mismas que se realizaron al producto final y durante el almacenamiento para la determinación del tiempo de vida útil del producto.

Los parámetros físicos químicos evaluados en la materia prima fueron los siguientes:

Nº	PARÀMETROS
1	pH
2	Acidez titulable.
3	Grados Brix.
4	Contenido de azúcares reductores
5	Contenido de vitamina C

B) OBTENCIÓN DE LA PULPA DE NÍSPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L)

B.1. SELECCIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DE LA MATERIA PRIMA

Para realizar los ensayos preliminares, se partió de la selección de la materia prima; ésta consistió en la selección de los frutos en su maduración óptima los llamados pintones, en la cantidad necesaria para los ensayos. El siguiente paso es el acondicionamiento, esto consistió en la eliminación de partículas sólidas presentes, tallos de la planta y suciedad por medio de lavado a chorro de agua.

B.2. ESCALDADO

Una vez limpia la materia prima, se realizó el ensayo de escaldado. Esta operación se realizó con la finalidad de ablandar el fruto, para así facilitar el pelado y deshuesado; y para estabilizar el proceso de pardeamiento natural del fruto. Esta operación se realizó sumergiendo los frutos en agua a una temperatura de 100 °C por un tiempo de 3 minutos²⁰.

B.3. PELADO Y DESHUESADO

Una vez ablandado y estabilizado el fruto se procedió con el pelado y deshuesado; en esta operación se eliminaron los sépalos persistentes y las partes dañadas. Para eliminar las semillas los frutos pelados se cortaron de tal manera que facilitó eliminar todas las semillas.

B.4. PULPEADO

Una vez obtenido la materia prima libre de impurezas y semillas, se peso para proseguir con el pulpeado.

Para realizar esta etapa primero se efectuaron ensayos para determinar las condiciones óptimas para la obtención de una pulpa refinada. Se usó una cantidad considerable de agua para ayudar el proceso.

B.5. REFINADO

Por la naturaleza fibrosa de la pulpa obtenida, fue necesario agregar más agua para realizar esta operación.

C) FORMULACIONES PRELIMINARES DE NÉCTAR (Búsqueda de parámetros óptimos)

La primera etapa de la formulación preliminar consistió en determinar la dilución pulpa en agua, una vez encontrado la dilución óptima se prosiguió a la búsqueda de los parámetros fisicoquímicos óptimos, en esta etapa se realizó varios ensayos con dos tipos de formulaciones, uno con conservante y el otro sin conservante. Para realizar las diferentes formulaciones se estableció valores conocidos para pH y grados Brix. Los valores de pH fueron: 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8 y 3.9. Los grados Brix fueron: 13.0, 13.5, 14.0, 14.5, 15.0, 15.5, 16.0 y 16.5. Para cada pH, se realizó los ensayos con los ocho valores de grados Brix establecidos. En total se realizó 48 formulaciones¹³.

Los componentes que variaron en cada una de las formulaciones fueron la cantidad de azúcar, la cantidad de ácido cítrico. También se realizó ensayos para determinar el contenido de carboximetilcelulosa (estabilizante); los ensayos se realizaron primero con las formulaciones que contienen conservante, una vez que se obtuvo la formulación con mayor puntaje calificativo, dados por el panel de evaluación sensorial, con estos parámetros se preparó el producto sin conservante.

Las diferentes formulaciones con sus características cualitativas y cuantitativas se ilustran en la parte de resultados en las tablas **4.11 a 4.17** de las preparaciones preliminares.

C.1. EVALUACIÓN DE LAS FORMULACIONES PRELIMINARES

Durante los ensayos preliminares los parámetros controlados fueron el pH y los grados Brix. La calificación de cada formulación se realizó con panel de análisis sensorial evaluando solo el sabor de cada preparación¹³.

Una vez encontrado la formulación con mayor calificación evaluando solo el sabor, se realizó la evaluación sensorial completa. La formulación sin conservante preparada con estos parámetros también fue evaluada de manera similar. La formulación con mayor calificación fue el de pH 3.6 y grados Brix 15.0, para ambas formulaciones.

En esta etapa se contó con un panel de análisis sensorial, para determinar las características organolépticas de los productos, y según las calificaciones dadas por ellos se estableció la formulación final.

C.2. TRATAMIENTO TÉRMICO (Determinación del tiempo y temperatura)

Debido a que el néctar a prepararse es un producto natural, para poder evitar el crecimiento de microorganismos, durante los ensayos se buscó un tratamiento térmico apropiado, obviamente cuidando las características sensoriales del producto.

Se realizó el tratamiento térmico a temperatura de 100 °C en tiempos de tres, cinco y siete minutos.

C.3. ANÁLISIS SENSORIAL EMPÍRICO

Se utilizó el método de calificación nominal por puntos, por medio de un panel de degustación conformado por ambos sexos³³.

Para realizar ésta prueba se contó con un panel de 10 personas seleccionadas, representativas de ambos sexos, de edades promedio 25 años. Se calificó de la siguiente forma:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

PARÁMETROS SENSORIALES
Color
Sabor
Olor
Aspecto General
Textura

Para esta evaluación se contó con una cartilla de evaluación sensorial como una guía para el panel de control (**anexo A**). Para la calificación se tomó números de 1 a 5, y cada uno de los panelistas colocó los números respectivos de acuerdo a su opinión, para cada uno de los parámetros de manera independiente³³.

Una vez que en esta etapa de ensayos preliminares se determinó los ingredientes y las concentraciones (estandarización) para nuestro producto, se prosiguió con el siguiente paso, la elaboración del producto final, ya con los parámetros óptimos obtenidos.

D) PREPARACIÓN DEL NÉCTAR DE NÍSPERO DE PALO EN CONDICIONES ÓPTIMAS

En esta etapa se prosiguió a la preparación de la formulación con mayor calificación obtenida durante los ensayos preliminares. Esta fue la formulación con pH 3.60 y grados Brix 15.0 para los dos tipos de productos.

Para este trabajo se decidió preparar un piloto de un total de 40 botellas de néctar, 20 sin conservante químico y 20 con conservante químico de una capacidad de 296 mL cada una.

Para fabricar néctar de níspero, se realizó las siguientes operaciones unitarias:

D.1. PLANEACIÓN

Etapa que comprendió la planificación de la cantidad de productos que se han de preparar y los insumos a usar, según la necesidad para realizar los ensayos posteriores, también se establece el tiempo requerido y el personal necesario para la preparación¹⁷.

D.2. RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA E INSUMOS

Etapa que comprendió la verificación de la calidad de la materia prima y los insumos, mediante la evaluación organoléptica. Pesado de materia prima e insumos de acuerdo a la cantidad establecido en la etapa de planeación.

D.3. SELECCIÓN Y ACONDICIONADO DEL FRUTO

Etapa en la que se seleccionó los frutos óptimos para la elaboración del néctar “los pintones”; además en esta etapa se eliminó partes de la planta como las hojas y tallos.

D.4. PESADO

Una vez seccionado y acondicionado los frutos se pesaron antes de someter al lavado, para conocer el rendimiento.

D.5. LAVADO

Operación que se realizó con la finalidad de eliminar partículas extrañas y la suciedad presente en el fruto; el lavado se realizó a chorro de agua.

D.6. ESCALDADO

Etapa determinante para la elaboración de néctar de níspero. Como el fruto es altamente inestable rápidamente se pardea, antes de realizar el pelado se trata en agua a temperatura de 100° C por espacio de tres minutos, tiempo necesario para evitar el pardeamiento del fruto y así obtener un producto con el color característico al fruto²⁰.

D.7. PELADO Y DESHUESADO

Una vez sometido a un escaldado se deja enfriar, luego se procede a pelar eliminando la cáscara y luego se saca las semillas para obtener finalmente la pulpa libre de impurezas. La pulpa se pesó para conocer el rendimiento en relación al fruto completo.

D.8. PULPEADO

Etapa que consistió en la reducción del tamaño de partículas del fruto y la homogenización.

D.9. REFINADO

Etapa en la cual se obtiene partículas homogéneas de la pulpa, para esta operación se usó un tamiz de malla N° 60²⁰.

D.10. ESTANDARIZADO

Etapa que consistió en adición de todos los ingredientes, la cantidad de agua restante y el ajuste de los parámetros como el pH utilizando potenciómetro manual y los grados Brix el cual se determinó con un refractómetro.

D.11. HOMOGENIZADO

Etapa en la cual se mezcló los ingredientes completamente, luego se homogenizó hasta obtener una mezcla libre de grumos visible a simple vista.

D.12. TRATAMIENTO TÉRMICO

Esta operación se realizó con los parámetros obtenidos en la preparación preliminar. Estos parámetros fueron temperatura de ebullición por un tiempo de cinco minutos.

D.13. ENVASADO

Después del tratamiento térmico se procedió al envasado, en los envases de vidrio de capacidad neta de 296 mL con tapas rosca, el envasado se llevó a cabo manualmente y para la medición del volumen se realizó un ensayo previo para saber hasta qué parte del envase llega el volumen establecido.

Esta operación se realizó por encima de 85 °C de temperatura, controlando constantemente la temperatura de envasado con un termómetro²⁴. A medida que se envasaba se cerraban los envases y se invertían los frascos por espacio de 5 minutos.

D.14. ENFRIADO

En esta etapa se realizó un enfriado rápido con agua fría corriente hasta que el producto alcance la temperatura ambiente.

D.15. ETIQUETADO

Se etiquetó los productos, teniendo énfasis en la fecha de producción.

D.16. ALMACENADO

Del total de producto elaborado se tomó tres muestras para realizar los ensayos respectivos de control de calidad y además realiza ensayos de seguimiento en tiempo cero. Casi la totalidad de la cantidad producida se almacenó en las tres temperaturas establecidas para realizar el seguimiento del tiempo de vida útil¹⁹.

E) DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE LA PULPA DE NÍSPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L.)

Para determinar el rendimiento del fruto para la pulpa y el producto final, previamente se realizó la estandarización del fruto a utilizarse. Para este trabajo se utilizó frutos en su estadio óptimo de maduración, los llamados pintones. Se seleccionó teniendo en cuenta el color, el tamaño y el aspecto del fruto.

Luego se procedió a acondicionar, esto consistió en primer lugar en el pesado del fruto tal como se recolectó y tal como se encuentra en el mercado, luego se procedió a separar del fruto partículas extrañas como restos de hojas y tallos.

En seguida se procedió al lavado de los frutos seleccionados a chorro de agua para eliminar la suciedad de la superficie.

Luego se procedió con el escaldado, en esta etapa se sumergieron los frutos en agua a temperatura de 100 °C por tres minutos, luego se peló las cáscaras para enseguida eliminar las semillas. Una vez obtenida la pulpa libre de cáscaras y semillas se procedió al pulpeado y refinado.

F) EVALUACIÓN DEL NÉCTAR DE NÍSPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L.) ELABORADO EN CONDICIONES ÓPTIMAS

La evaluación del producto final, preparado de acuerdo con las condiciones óptimas, se evaluó según lo establecido en la norma nacional: Norma Técnica Peruana, Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección Intelectual (NTP–INDECOPI)^{16,31}.

*** MUESTREO**

El muestreo se realizó según lo establecido por la NTP¹⁶.

El muestreo para realizar el control del producto se prosiguió de la siguiente manera: de las 40 preparaciones se tomó al azar dos muestras de cada formulación para realizar los análisis por duplicado.

Las evaluaciones realizadas fueron las siguientes:

F.1. EVALUACIÓN ORGANOLÉPTICA.

Esta evaluación se realizó sólo usando los órganos de los sentidos, las características organolépticas evaluadas en el producto fueron las siguientes:

- Color
- Olor.
- Sabor.
- Aspecto general.

F.2. EVALUACIÓN SENSORIAL EMPÍRICA

Se llevó a cabo utilizando el método sensorial de calificación por puntos, se realizó contando con panel de 10 personas de 25 años promedio y seleccionados, de la misma forma que se realizó durante la formulación, pero en este caso se evaluó todos los parámetros.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

PARÁMETROS SENSORIALES
Color
Sabor
Olor
Aspecto General
Textura

F.3. EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICA

Los parámetros analizados fueron los mismos realizados en la evaluación de la materia prima, recomendados por la Norma Técnica Peruana^{31,32}.

Nº	PARÁMETROS
1	pH
2	Acidez titulable.
3	Grados Brix
4	Contenido de azúcares reductores
5	Contenido de vitamina C

F.4. EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA

Los microorganismos se evaluaron según las especificaciones de las Normas oficiales^{16,19,31,35}.

Se evaluaron los posibles microorganismos que podrían encontrarse en este producto, tanto patógenos y alteradores.

MICROORGANISMOS	MEDIOS
Aerobios mesófilos	Agar Plate Count
Coliformes	Agar rojo violeta bilis lactosa (VRBL)
<i>Escherichia coli</i>	Caldo lactosado verde bilis brillante 2% (CLVBB).
Hongos y levaduras	Agar Oxitetraciclina-glucosa (OGA).

G) DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DEL NÉCTAR DE NÍSPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L.) DURANTE EL ALMACENAMIENTO

La determinación de la vida útil del producto se realizó durante el almacenamiento utilizando el método experimental²⁴. Para ello los productos se almacenaron en tres temperaturas diferentes. Los seguimientos de los parámetros se realizaron cada 15 días por un tiempo de 90 días (3 meses).

Las tres temperaturas en las cuales se almacenaron el néctar para los ensayos fueron:

N°	TEMPERATURAS
1	Refrigeración (4 °C)
2	Ambiente (aprox. 20 – 22 °C)
3	Temperatura extrema (37 °C)

Para determinar las variaciones perceptibles y no perceptibles a simple vista en el producto a estas condiciones, se realizaron los seguimientos a través de la evaluación de los parámetros que están estrechamente relacionados con la conservación del producto.

Las evaluaciones realizadas durante el almacenamiento en las tres diferentes temperaturas fueron los siguientes:

G.1. EVALUACIÓN SENSORIAL EMPÍRICA

La evaluación sensorial se realizó cada 15 días, contando con la participación de un panel de control para cada evaluación, el tiempo en el que se realizó ésta evaluación fue de tres meses.

La forma como se trabajó fue similar al que se realizó en la preparación preliminar del néctar y evaluación del producto final, las características evaluadas fueron:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

PARÁMETROS SENSORIALES
Color
Sabor
Olor
Aspecto General
Textura

G.2. EVALUACIÓN FÍSICO QUÍMICA

Los parámetros evaluados en esta etapa fueron los siguientes:

Nº	PARÁMETROS
1	pH
2	Acidez titulable
3	Grados Brix
4	Contenido de azúcares reductores
5	Contenido de vitamina C

G.3. EVALUACIÓN MICROBIOLÓGICA

Los microorganismos se evaluaron según las especificaciones de las Normas oficiales ^{16,19,31, 35}.

MICROORGANISMOS	MEDIOS
Aerobios mesófilos	Agar Plate Count
Coliformes	Agar rojo violeta bilis lactosa (VRBL)
<i>Escherichia coli</i>	Caldo lactosado verde bilis brillante 2% (CLVBB)
Hongos y levaduras	Agar Oxitetraciclina-glucosa (OGA).

FIGURA 3.2. Esquema Preliminar de néctar del níspero (*Mespilus germánica L*)

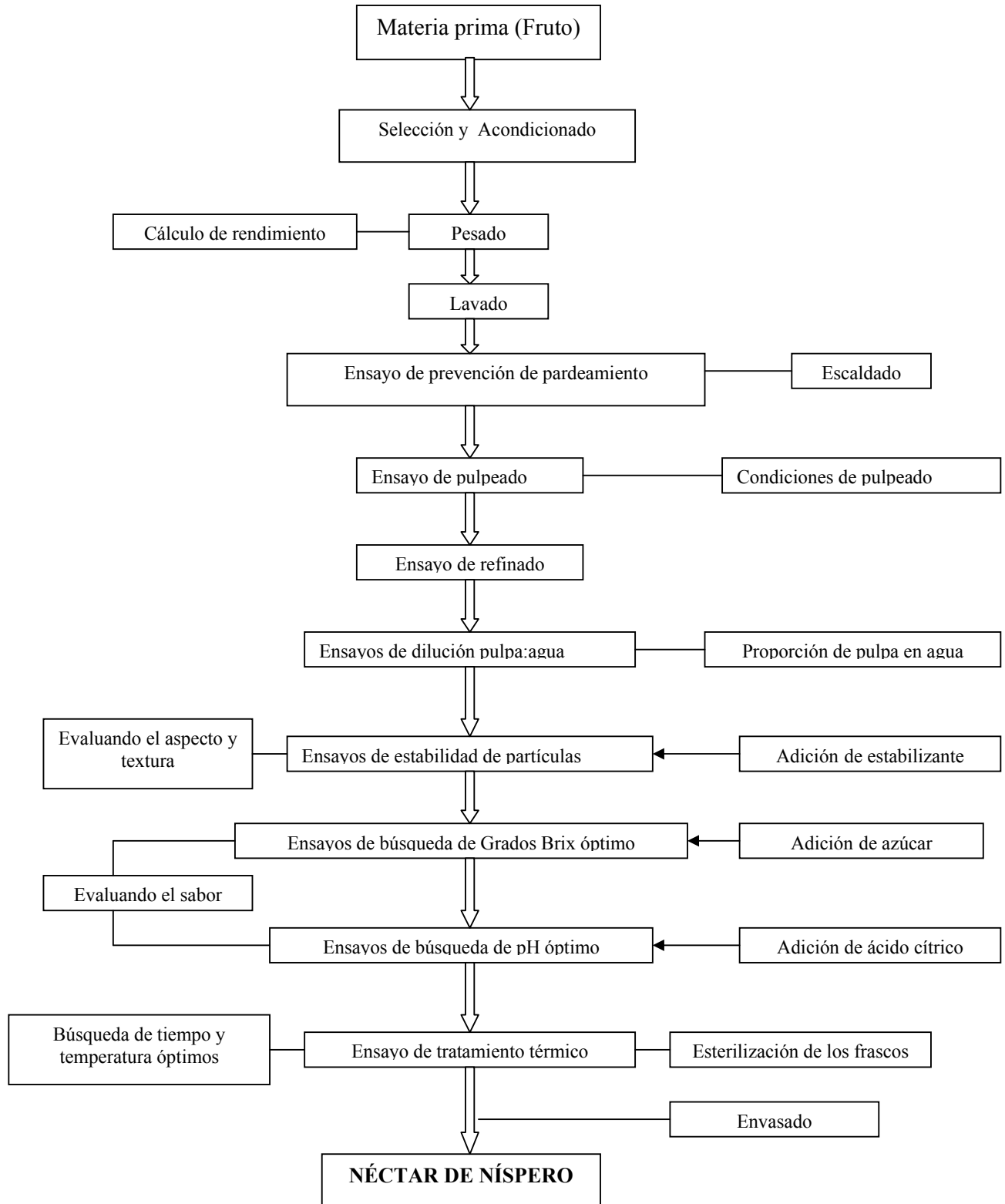
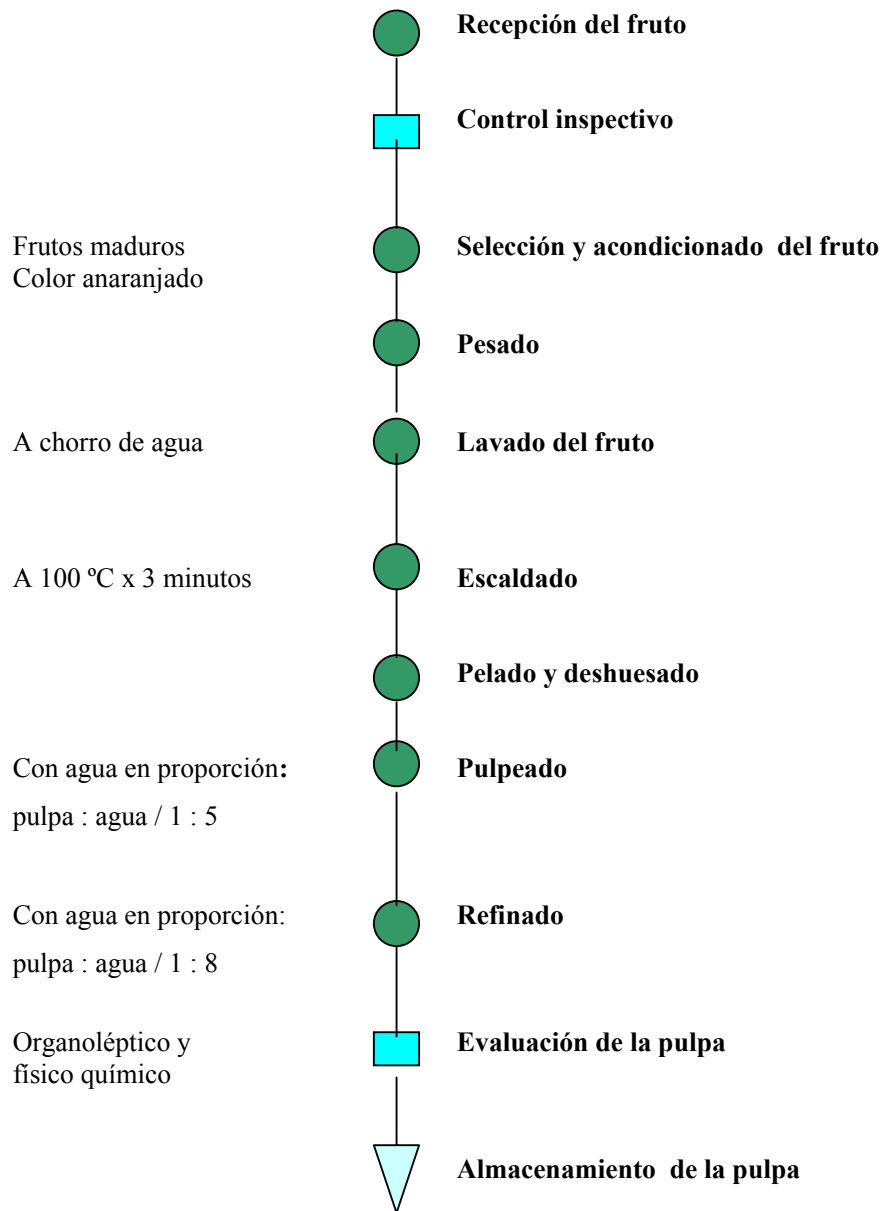


FIGURA 3.3. Diagrama de flujo de obtención de la pulpa de níspero (*Mespilus germánica* L)



LEYENDA




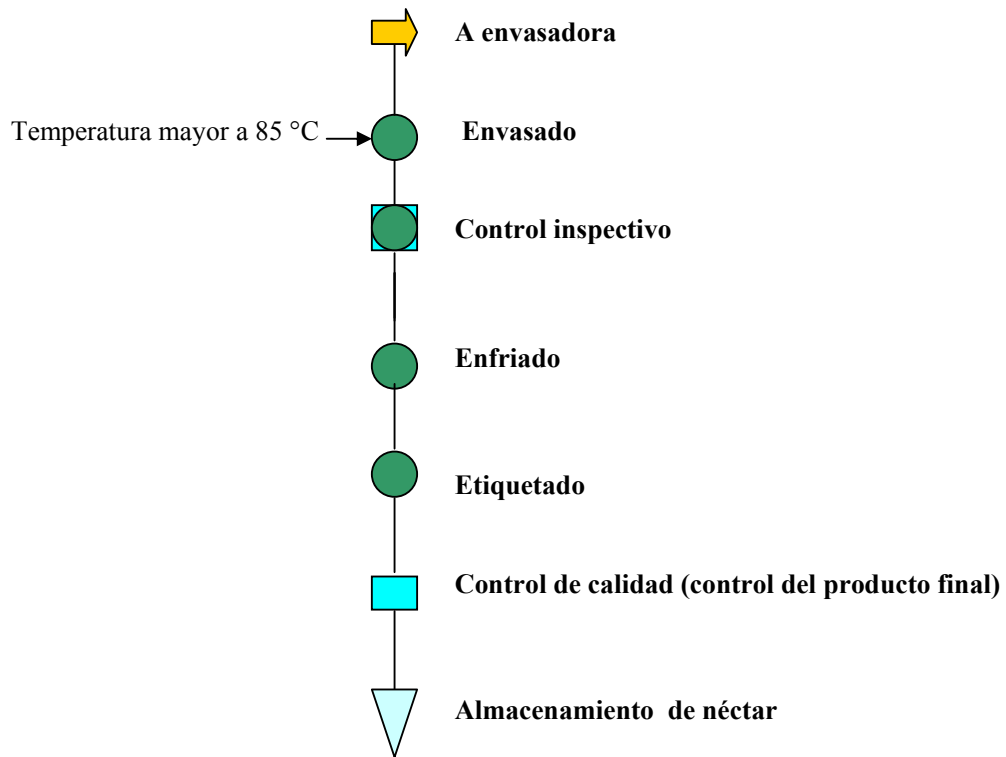
-  **Operación unitaria**
-  **Control**
-  **Almacenamiento final**

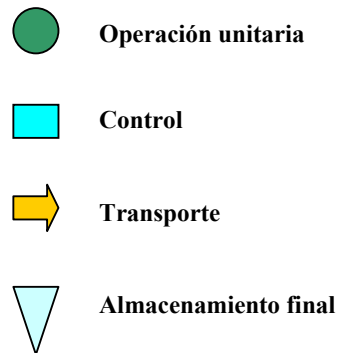
FIGURA 3.4. Diagrama de flujo propia de la elaboración de néctar de níspero de palo (*Mespilus germánica* L)



3.4. Continuación:



LEYENDA



IV. RESULTADOS

A. ESTUDIO QUÍMICO BROMATOLÓGICO. Del estudio Químico Bromatológico realizado de fruto de *Mespilus germánica* L. en muestra fresca y seca se ha obtenido los siguientes resultados (Tabla 4.1)

TABLA 4.1. Composición Químico Bromatológico del fruto de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo), en muestra fresca y Extracto seco

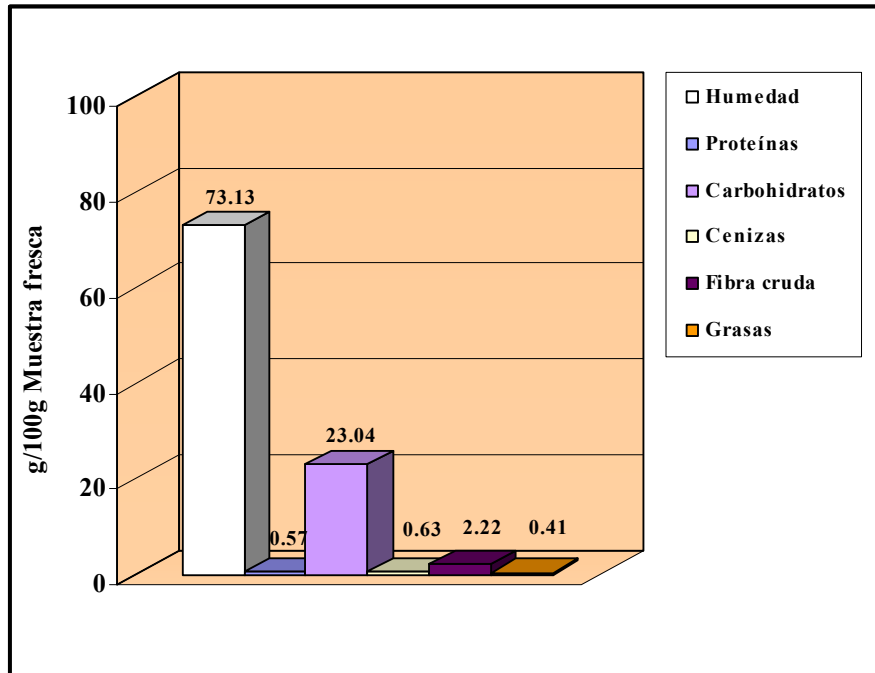
DESCRIPCIÓN	Muestra fresca (g/%)	Extracto seco (g/%)
Humedad	73.13	--
pH	4.07	--
Proteínas	0.57	2.12
Grasas	0.41	1.53
Carbohidratos	23.04	85.75
Cenizas	0.63	2.34
Fibra cruda	2.22	8.26
Acidez titulable *	0.88	3.28
A.R.D. (g/% glucosa) * *	3.82	14.25
A.R.T. (g/% glucosa) * * *	12.06	44.98
Energía total (Kcal/100g de muestra)	88.51	330.13

* En forma de ácido cítrico

** A.R.D: Azúcares reductores directos

* * * A.R.T: Azúcares reductores totales

**FIGURA 4.1. COMPOSICIÓN PROXIMAL DEL FRUTO DE NÍSPERO
(Muestra fresca)**



**FIGURA 4.2. COMPOSICIÓN PROXIMAL DEL FRUTO DE NÍSPERO
(Extracto seco)**

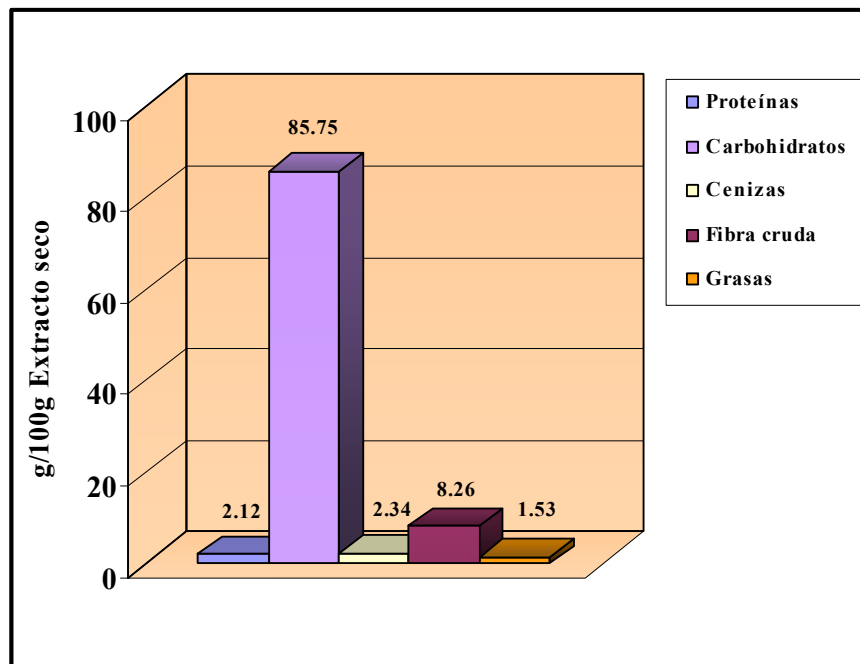


FIGURA 4.3. COMPONENTES ENERGÉTICOS (Muestra fresca)

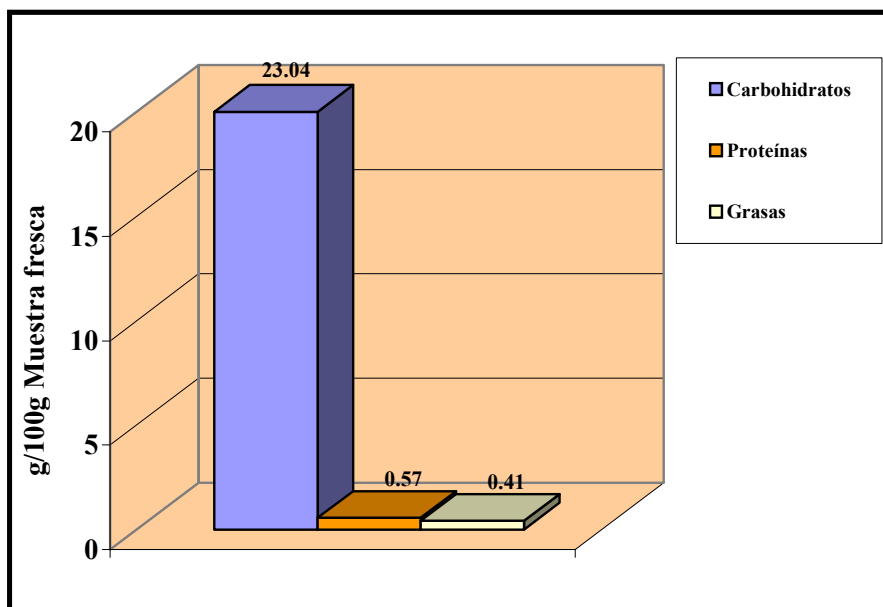


FIGURA 4.4. COMPONENTES ENERGÉTICOS (Extracto seco)

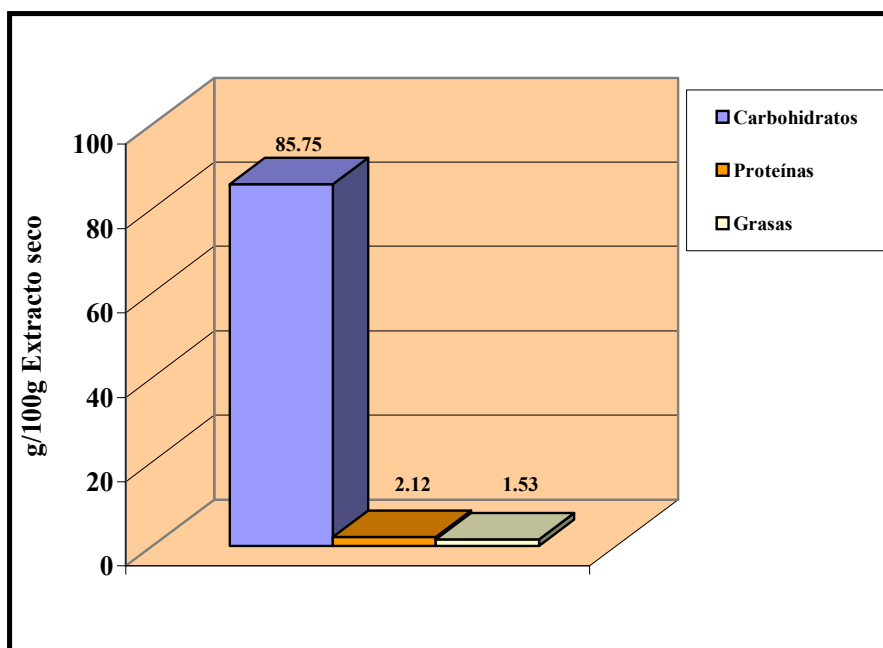


TABLA 4.2. Concentración de los principales minerales en el fruto de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo), en muestra fresca y Extracto seco

MINERALES	Muestra fresca (mg%)	Extracto seco (mg%)
Fósforo	28. 48	105. 99
Fierro	2. 02	7. 52
Sodio	76. 71	285. 49
Potasio	265. 25	987. 16
Magnesio	24. 03	89. 43
Calcio	92. 42	343. 95
Zinc	0. 76	2. 83
Cobre	2. 85	10. 61

TABLA 4.3. Concentración de vitamina C en muestra de fresca de fruto de *Mespilus germánica* L. (níspero de palo)

VITAMINA	mg%
VITAMINA C	14.06

FIGURA 4.5. MINERALES ENCONTRADOS EN *Mespilus germánica* L. (níspero de palo) Muestra fresca

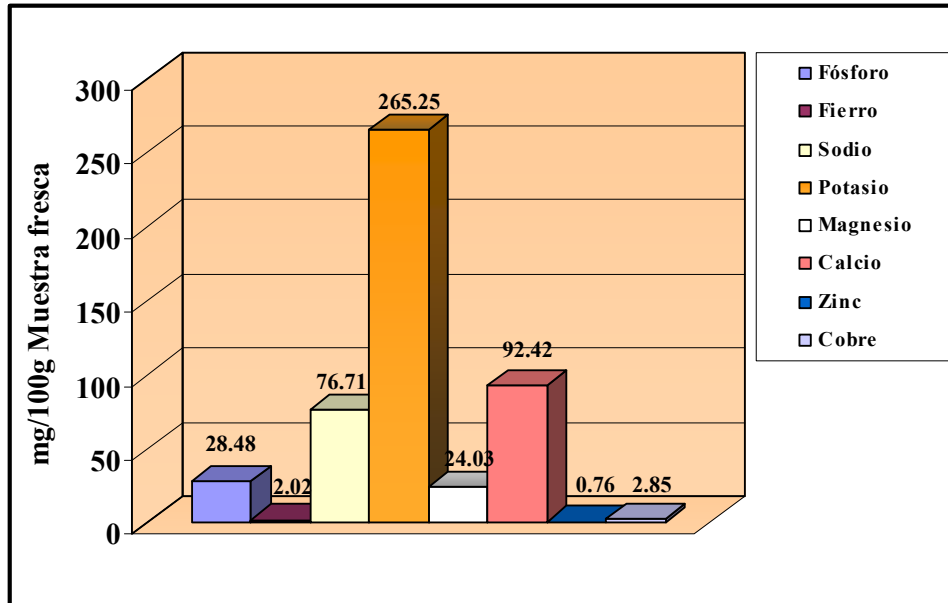
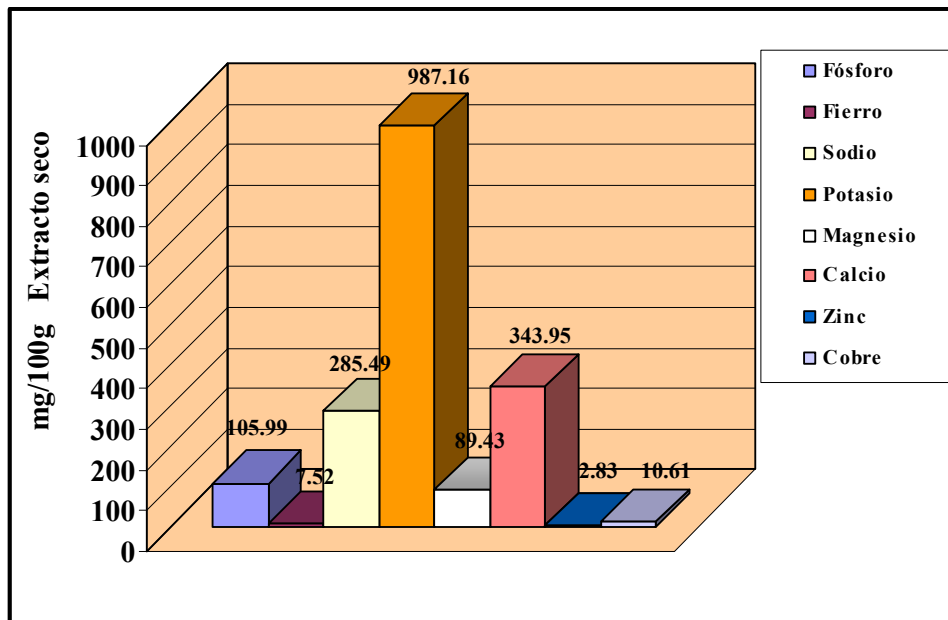


FIGURA 4.6. MINERALES ENCONTRADOS EN *Mespilus germánica* L. (níspero de palo) Extracto seco



B. ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE NISPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L.)

B.1. EVALUACIÓN DE MATERIA PRIMA FRESCA (frutos de níspero)

TABLA 4.4. Evaluación organoléptica de Materia prima

Características organolépticas	Resultados
COLOR	Amarillo-anaranjado
OLOR	Característico
SABOR	Ligeramente dulce
ASPECTO	Sólido

TABLA 4.5. Evaluación físico química de Materia Prima

Descripción	Valores
pH	4.07
Acidez titulable (g/%)	0.88
Contenido de azúcares reductores (g/%)	3.82
Contenido de vitamina C (mg/%)	14.06
Grados Brix	5.0

TABLA 4.6. Evaluación microbiológica de Materia prima

MICROORGANISMOS	RECuento (Ufc/mL)
Aerobios mesófilos	5.2×10^3
Coliformes	Ausente.
<i>Escherichia coli</i>	Ausente
Hongos y Levaduras	6.1×10^3

B.2. OBTENCIÓN DE PULPA DE NÍSPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L)

TABLA 4.7. Evaluación Organoléptica

Características	
Color	Anaranjado
Olor	Característico al fruto
Sabor	Ligeramente dulce
Aspecto	Homogéneo

TABLA 4.8. Evaluación Físico química

Características	Resultados
pH	5.4
Grados Brix	2.0

B.3. PREPARACIÓN PRELIMINAR DE NÉCTAR DE NÍSPERO DE PALO
(Mespilus germánica L.)

B.3.1. Formulaciones preliminares

TABLA 4.9. Determinación de la dilución de pulpa en agua a través de la evaluación sensorial (color, olor, textura, aspecto)

Dilución pulpa : agua	EVALUACION SENSORIAL			
	COLOR	OLOR	TEXTURA	ASPECTO
1:10	4.2	4.1	2	1.8
1:11	4.1	4.1	2.1	1.9
1:12	4	4	2.4	2.2
1:13	4	4	2.6	2.6
1:14	3.8	3.9	2.8	3
1:15	3.8	3.7	3.1	3.4
1:16	3.5	3.3	2.7	3.2
1:17	3.1	2.9	2.5	2.6

Levenda

Excelente: 5

Muy bueno: 4

Bueno: 3

Regular: 2

Malo: 1

TABLA 4.10. Determinación del contenido de Carboximetilcelulosa (CMC), evaluando el aspecto y la textura

CMC (g/100g néctar)	EVALUACIÓN	
	TEXTURA	ASPECTO
0.03	2.8	3.0
0.04	2.9	3.4
0.05	3.1	3.7
0.06	3.0	3.5
0.07	2.9	3.3
0.08	2.6	3.0

TABLA 4.11. Formulaciones para 100g de pulpa a pH. 3.4

Fórmula	Grados Brix	Composición					
		Pulpa (g)	Azúcar (g)	Ácido cítrico (g)	CMC (g)	Sorbato (g)	Agua (g)
1	13.0	100	201	1.46	0.85	0.68	1 500
2	13.5	100	209	1.46	0.85	0.68	1 500
3	14.0	100	218	1.46	0.85	0.68	1 500
4	14.5	100	226	1.46	0.85	0.68	1 500
5	15.0	100	236	1.46	0.85	0.68	1 500
6	15.5	100	243	1.46	0.85	0.68	1 500
7	16.0	100	252	1.46	0.85	0.68	1 500
8	16.5	100	260	1.46	0.85	0.68	1 500

TABLA 4.12. Formulaciones para 100g de pulpa a pH. 3.5

Fórmula	Grados Brix	Composición					
		Pulpa (g)	Azúcar (g)	Ácido cítrico (g)	CMC (g)	Sorbato (g)	Agua (g)
1	13.0	100	201	1.37	0.85	0.68	1 500
2	13.5	100	209	1.37	0.85	0.68	1 500
3	14.0	100	218	1.37	0.85	0.68	1 500
4	14.5	100	226	1.37	0.85	0.68	1 500
5	15.0	100	236	1.37	0.85	0.68	1 500
6	15.5	100	243	1.37	0.85	0.68	1 500
7	16.0	100	252	1.37	0.85	0.68	1 500
8	16.5	100	260	1.37	0.85	0.68	1 500

TABLA 4.13. Formulaciones para 100g de pulpa a pH. 3.6

Fórmula	Grados Brix	Composición					
		Pulpa (g)	Azúcar (g)	Ácido cítrico (g)	CMC (g)	Sorbato (g)	Agua (g)
1	13.0	100	201	1.25	0.85	0.68	1 500
2	13.5	100	209	1.25	0.85	0.68	1 500
3	14.0	100	218	1.25	0.85	0.68	1 500
4	14.5	100	226	1.25	0.85	0.68	1 500
5	15.0	100	236	1.25	0.85	0.68	1 500
6	15.5	100	243	1.25	0.85	0.68	1 500
7	16.0	100	252	1.25	0.85	0.68	1 500
8	16.5	100	260	1.25	0.85	0.68	1 500

TABLA 4.14. Formulaciones para 100g de pulpa a pH. 3.7

Fórmula	Grados Brix	Composición					
		Pulpa (g)	Azúcar (g)	Ácido cítrico (g)	CMC (g)	Sorbato (g)	Agua (g)
1	13.0	100	201	1.12	0.85	0.68	1 500
2	13.5	100	209	1.12	0.85	0.68	1 500
3	14.0	100	218	1.12	0.85	0.68	1 500
4	14.5	100	226	1.12	0.85	0.68	1 500
5	15.0	100	236	1.12	0.85	0.68	1 500
6	15.5	100	243	1.12	0.85	0.68	1 500
7	16.0	100	252	1.12	0.85	0.68	1 500
8	16.5	100	260	1.12	0.85	0.68	1 500

TABLA 4.15. Formulaciones para 100g de pulpa a pH. 3.8

Fórmula	Grados Brix	Composición					
		Pulpa (g)	Azúcar (g)	Ácido cítrico (g)	CMC (g)	Sorbato (g)	Agua (g)
1	13.0	100	201	0.98	0.85	0.68	1 500
2	13.5	100	209	0.98	0.85	0.68	1 500
3	14.0	100	218	0.98	0.85	0.68	1 500
4	14.5	100	226	0.98	0.85	0.68	1 500
5	15.0	100	236	0.98	0.85	0.68	1 500
6	15.5	100	243	0.98	0.85	0.68	1 500
7	16.0	100	252	0.98	0.85	0.68	1 500
8	16.5	100	260	0.98	0.85	0.68	1 500

TABLA 4.16. Formulaciones para 100g de pulpa a pH. 3.9

Fórmula	Grados Brix	Composición					
		Pulpa (g)	Azúcar (g)	Ácido cítrico (g)	CMC (g)	Sorbato (g)	Agua (g)
1	13.0	100	201	0.83	0.85	0.68	1 500
2	13.5	100	209	0.83	0.85	0.68	1 500
3	14.0	100	218	0.83	0.85	0.68	1 500
4	14.5	100	226	0.83	0.85	0.68	1 500
5	15.0	100	236	0.83	0.85	0.68	1 500
6	15.5	100	243	0.83	0.85	0.68	1 500
7	16.0	100	252	0.83	0.85	0.68	1 500
8	16.5	100	260	0.83	0.85	0.68	1 500

TABLA 4.17. Formulaciones para 100g de pulpa a pH. 3.6 sin conservante

Fórmula	Grados Brix	Composición				
		Pulpa (g)	Azúcar (g)	Ácido cítrico (g)	CMC (g)	Agua (g)
1	13.0	100	201	1.25	0.85	1 500
2	13.5	100	209	1.25	0.85	1 500
3	14.0	100	218	1.25	0.85	1 500
4	14.5	100	226	1.25	0.85	1 500
5	15.0	100	236	1.25	0.85	1 500
6	15.5	100	243	1.25	0.85	1 500
7	16.0	100	252	1.25	0.85	1 500
8	16.5	100	260	1.25	0.85	1 500

B.3.2. Evaluación Sensorial de las Formulaciones Preliminares de Néctar de *Mespilus germánica* L.

TABLA 4.18. Calificación dada por un panel de análisis sensorial conformada por diez panelistas, evaluando sólo el sabor

Fórmula	°Brix	pH					
		3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
		E.S	E.S	E.S	E.S	E.S	E.S
1	13.0	2.2	2.4	2.6	2.8	2.8	2.9
2	13.5	2.4	2.5	2.8	2.9	2.8	2.9
3	14.0	2.5	2.7	3.0	3.1	3.0	3.0
4	14.5	2.7	2.9	3.4	3.3	3.0	2.7
5	15.0	2.8	3.2	3.9	3.4	2.8	2.6
6	15.5	3.0	3.2	3.5	2.7	2.6	2.4
7	16.0	3.0	3.1	3.4	2.6	2.6	2.4
8	16.5	2.9	3.0	3.2	2.6	2.5	2.2

Leyenda

Excelente: 5

Muy bueno: 4

Bueno: 3

Regular: 2

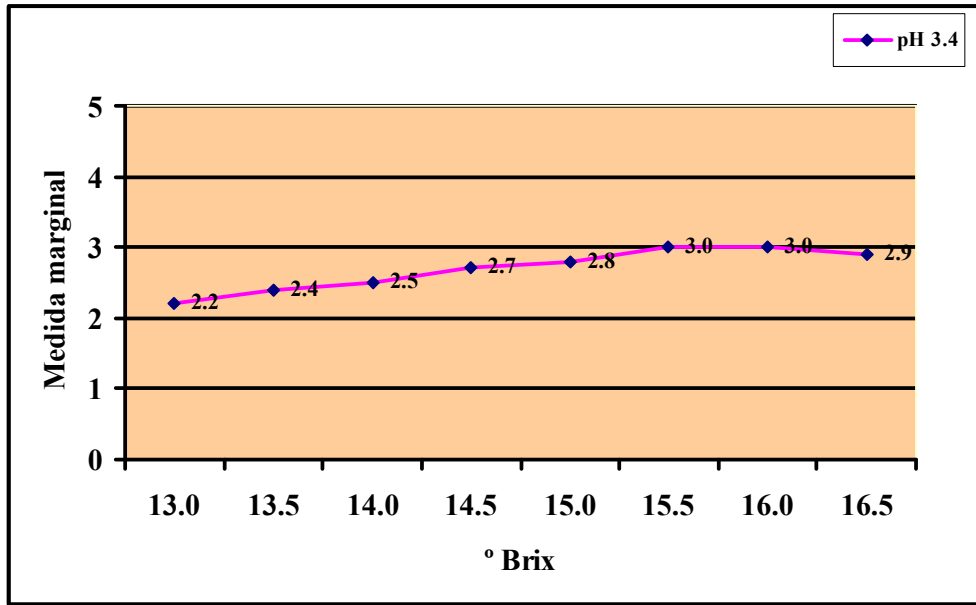
Malo: 1

B.3.3. Tratamiento Térmico

TABLA 4.19. Determinación del tiempo de tratamiento térmico a temperatura de 100 °C

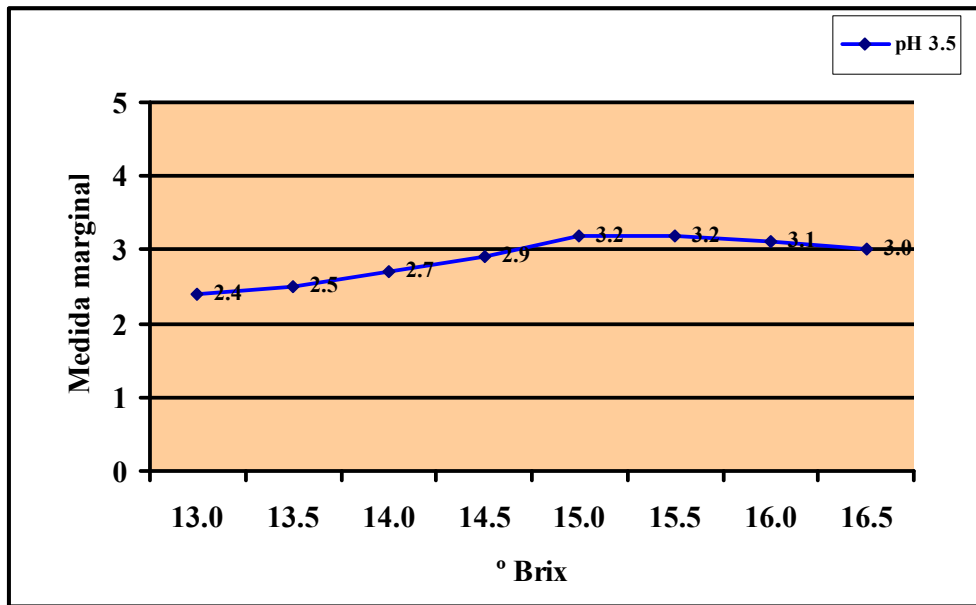
MICROORGANISMOS	TIEMPO (minutos)		
	3	5	7
Aerobios mesófilos	1 x 10	< 10	< 10
Coliformes	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausente	Ausente
Hongos y levaduras	1.6 x 10	< 10	< 10

FIGURA 4.7. Determinación de grados Brix a pH 3.4, evaluando el sabor



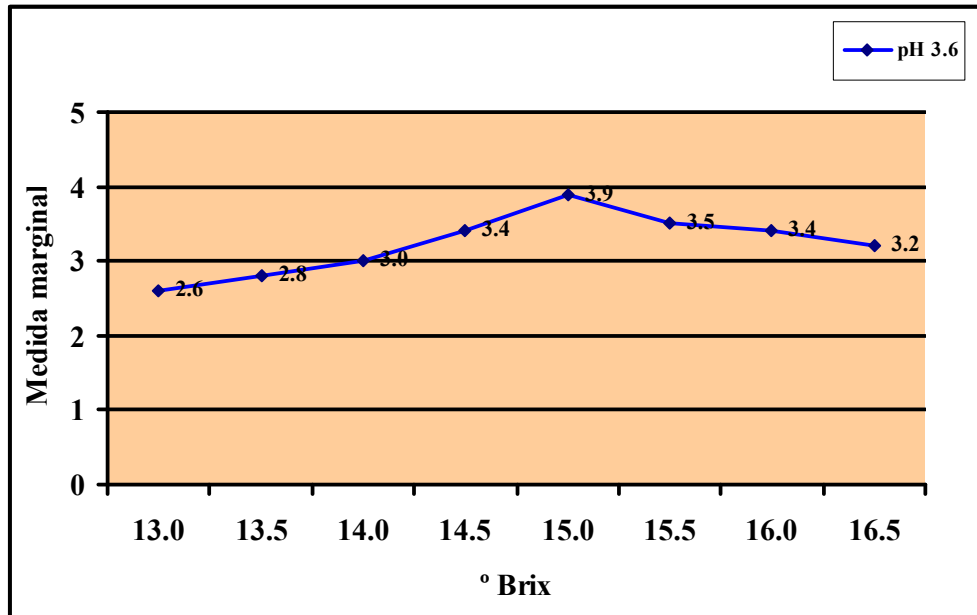
A pH 3.4, la mayor calificación se obtiene con 15.5 y 16.0 °Brix.

FIGURA 4.8. Determinación de Grados Brix a pH 3.5, evaluando el sabor



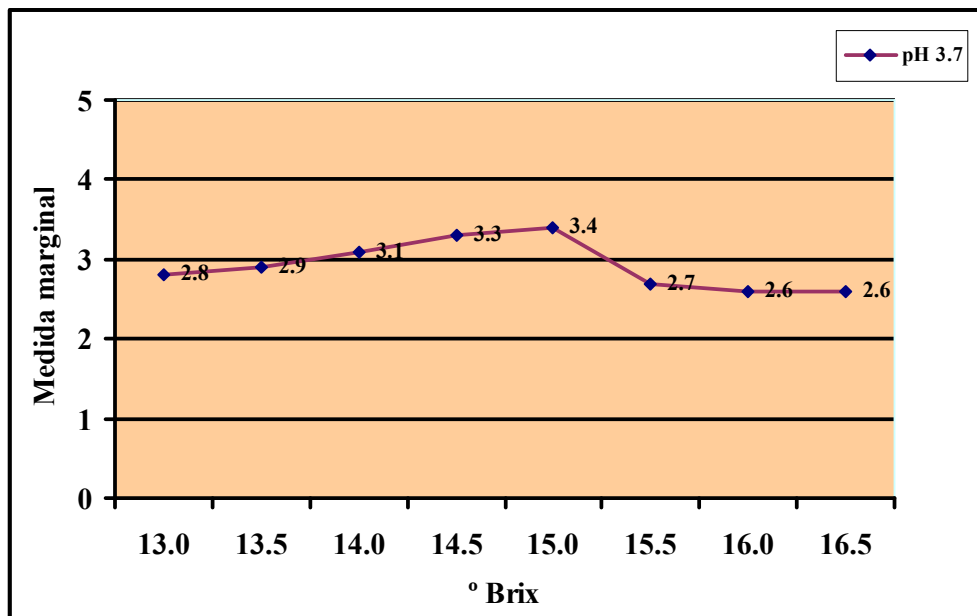
A pH 3.5, la mayor calificación se obtiene con 15 y 15.5 °Brix

FIGURA 4.9. Determinación de Grados Brix a pH 3.6, evaluando el sabor



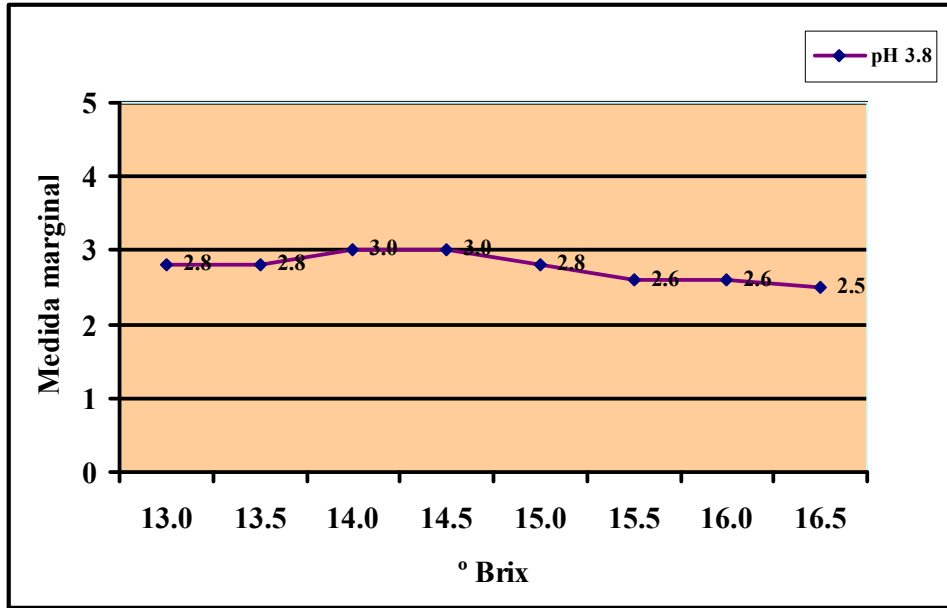
A pH 3.6, la mayor calificación se obtiene con 15 °Brix

FIGURA 4.10. Determinación de Grados Brix a pH 3.7, evaluando el sabor



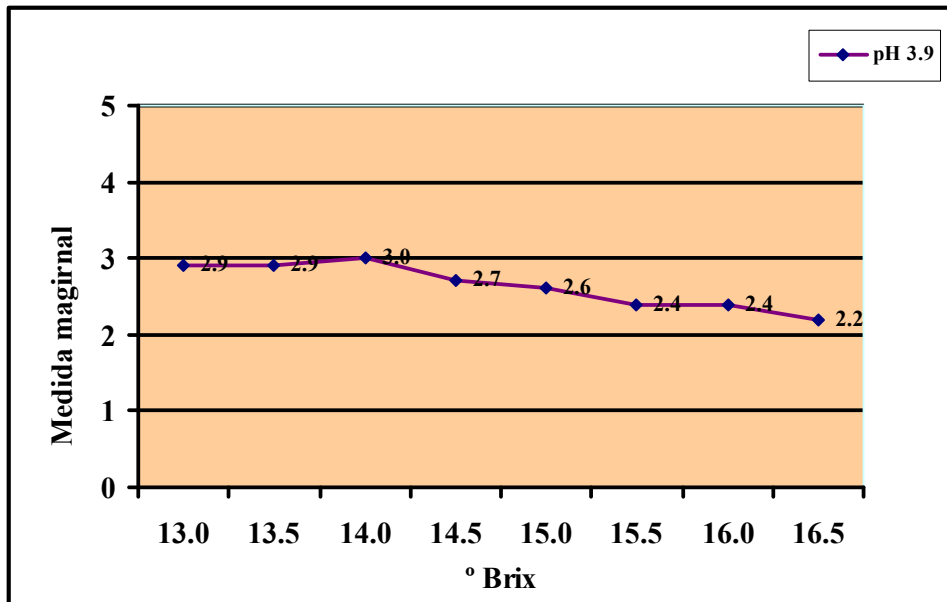
A pH 3.7, se obtiene la mayor calificación con 15.0 °Brix

FIGURA 4.11. Determinación de Grados Brix a pH 3.8 evaluando el sabor



A pH 3.8, se obtiene la mayor calificación con 14.0 y 14.5 °Brix

FIGURA 4.12. Determinación de Grados Brix a pH 3.9, evaluando el sabor



A pH 3.9, la calificación tiende a descender

TABLA 4.20. Análisis sensorial preliminar del néctar de *Mespilus germánica* L. sin conservante, con pH 3.60 y Grados Brix 15.0

PANELISTAS	CALIFICACIONES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ASPECTO
1°	3	4	4	3	4
2°	4	4	4	3	4
3°	4	4	4	3	3
4°	3	4	4	3	4
5°	4	4	4	3	4
6°	4	4	4	3	3
7°	4	4	4	3	4
8°	4	3	4	3	4
9°	4	4	4	4	4
10°	3	3	3	3	3
PROMEDIO	3.7	3.8	3.9	3.1	3.7

Leyenda

- Excelente : 5**
- Muy bueno : 4**
- Bueno : 3**
- Regular : 2**
- Malo : 1**

TABLA 4.21. Análisis sensorial preliminar del néctar de *Mespilus germánica* L. con conservante en la formulación con mayor calificación sensorial (pH 3.6 y Grados Brix 15.0)

PANELISTAS	CALIFICACIONES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ASPECTO
1°	3	4	4	3	3
2°	3	3	3	3	4
3°	3	4	4	3	4
4°	4	4	4	3	4
5°	4	4	4	3	4
6°	4	3	3	3	3
7°	3	3	4	2	3
8°	4	4	4	3	4
9°	4	4	4	3	4
10°	3	3	3	3	3
PROMEDIO	3.5	3.6	3.7	2.9	3.6

Leyenda

Excelente: 5

Muy bueno: 4

Bueno: 3

Regular: 2

Malo: 1

B.4. ELABORACIÓN DE NÉCTAR DE NISPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L.) EN CONDICIONES ÓPTIMAS

TABLA 4.22. Fórmula para 100g de pulpa de níspero, sin conservante

COMPONENTES	CONCENTRACIÓN (g)
Pulpa	100
Azúcar	236
Ácido cítrico.	1.25
Carboximetilcelulosa (CMC)	0.85
Agua	1 500

TABLA 4.23. Fórmula para 100g de pulpa de níspero, con conservante

COMPONENTES	CONCENTRACIÓN (g)
Pulpa	100
Azúcar	236
Ácido cítrico	1.25
Carboximetilcelulosa (CMC)	0.85
Sorbato de potasio	0.68
Agua	1 500

B.5. CONTROL DE NÉCTAR DE NÍSPERO DE PALO (*Mespilus germánica* L) ELABORADO EN CONDICIONES ÓPTIMAS

TABLA 4.24. Análisis organoléptico de néctar níspero con conservante químico

Características	Calificación
Aspecto	Líquido homogéneo
Color	Amarillo-anaranjado
Olor	Característico
Sabor	Dulce

TABLA 4.25. Control físico químico de néctar níspero con conservante químico.

Descripción	Valores
pH	3.60
Acidez titulable (g/%)	0.19
Contenido de azúcares reductores (g/%)	2.29
Contenido de vitamina C (mg/%)	2.92
Grados Brix	15.0

TABLA 4.26. Control microbiológico de néctar de níspero con conservante químico.

MICROORGANISMOS	ESPECIFICACIONES (Ufc/mL)*	RECUESTO (Ufc/mL)
Aerobios mesófilos	<1 x 10 ²	< 10
Coliformes	Ausente	Ausente
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausente
Hongos y Levaduras	<1 x 10	< 10

*DIGESA³⁵

TABLA 4.27. Análisis sensorial de néctar de níspero con conservante

PANELISTAS	CALIFICACIONES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ASPECTO
1°	3	3	3	2	3
2°	4	4	4	3	4
3°	4	4	4	3	4
4°	3	3	3	2	3
5°	3	3	4	3	4
6°	3	3	4	3	3
7°	4	4	4	3	4
8°	4	4	4	3	4
9°	3	3	4	3	3
10°	4	3	4	3	4
PROMEDIO	3.5	3.6	3.8	2.8	3.6

Leyenda

Excelente: 5

Muy bueno: 4

Bueno: 3

Regular: 2

Malo: 1

TABLA 4.28. Análisis organoléptico de néctar níspero sin conservante

Características	Calificación
Aspecto	Líquido homogéneo
Color	Amarillo-anaranjado
Olor	Característico
Sabor	Dulce

TABLA 4.29. Control físico químico de néctar de níspero sin conservante

Descripción	Valores
pH	3.60
Acidez titulable (g/%)	0.12
Contenido de azúcares reductores (g/%)	2.31
Contenido de vitamina C (mg/%)	3.01
Grados Brix	15.0

TABLA 4.30. Control microbiológico de néctar de níspero sin conservante

MICROORGANISMOS	ESPECIFICACIONES (Ufc/mL)*	RECuento (Ufc/mL)
Aerobios mesófilos	<1 x 10 ²	< 10
Coliformes	Ausente	Ausente
<i>Escherichia coli</i>	Ausente	Ausente
Hongos y Levaduras	<1 x 10	< 10

*DIGESA³⁵

TABLA 4.31. Análisis sensorial de néctar de níspero sin conservante

PANELISTAS	CALIFICACIONES				
	COLOR	OLOR	SABOR	TEXTURA	ASPECTO
1°	3	3	3	3	3
2°	4	4	4	3	4
3°	3	3	4	3	3
4°	4	4	4	3	4
5°	4	4	4	3	4
6°	4	4	4	3	4
7°	4	4	4	4	4
8°	4	4	4	3	4
9°	4	4	4	3	4
10°	4	4	4	3	3
PROMEDIO	3.8	3.8	3.9	3.1	3.7

Leyenda

Excelente: 5

Muy bueno: 4

Bueno: 3

Regular: 2

Malo: 1

B.6. RENDIMIENTO Y COSTOS DE PRODUCCIÓN

B.6.1. RENDIMIENTO

De 164 g de fruto se obtiene 100 g de pulpa

Con 100 g de pulpa se obtiene 1.7 Kg de néctar

Con 164 g de fruto se obtiene 1.7 Kg de néctar

B.6.2. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Descripción	Cantidad	Costo total (S/)
Níspero	1.640 Kg	1.30
Azúcar	2.360 Kg	5.20
Ácido cítrico	125 g	0.20
Carboximetilcelulosa	8.5 g	0.20
Sorbato de potasio	6.8 g	0.50
Agua	15 Kg	0.30
Botellas x 296 mL	57 Unds.	17.10
Tapas	57 Unds	0.70
Etiquetas	57 Unds	3.00
Gas	1 Und.	3.00
Energía eléctrica	----	1.00
Mano de obra	----	8.00
	Costo Total	40.50

CANTIDAD DE NECTAR X 296 mL: 57 Unidades

Costo x unidad: s/ 0.70

B.7. DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DEL NÉCTAR DE NÍSPERO

Mespilus germanica L (Almacenamiento)

TABLA 4.33. Variación de los parámetros físico químicos durante el almacenamiento de néctar con tratamiento térmico y con conservante

Parámetros	Temperatura de almacenamiento °C	DÍAS						
		0	15	30	45	60	75	90
pH	4	3.60	3.60	3.60	3.60	3.59	3.58	3.54
	T° Ambiente	3.60	3.60	3.60	3.58	3.56	3.53	3.50
	37	3.60	3.60	3.58	3.54	3.49	3.45	3.38
Acidez (g%)	4	0.12	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.14
	T° Ambiente	0.12	0.12	0.13	0.14	0.14	0.14	0.15
	37	0.12	0.12	0.13	0.15	0.16	0.17	0.20
Vit. C (mg %)	4	2.92	2.91	2.89	2.87	2.84	2.80	2.75
	T° Ambiente	2.92	2.90	2.87	2.84	2.80	2.76	2.69
	37	2.92	2.89	2.84	2.76	2.70	2.64	2.50
Azúcares Reductores (g%)	4	2.49	2.49	2.50	2.50	2.55	2.58	2.68
	T° Ambiente	2.49	2.49	2.52	2.53	2.60	2.70	2.82
	37	2.49	2.49	2.52	2.57	2.67	2.76	3.00
Grados Brix	4	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
	T° Ambiente	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.8
	37	15.0	15.0	15.0	14.9	14.8	14.6	14.2

TABLA 4.34. Variación de los parámetros físico químicos durante el almacenamiento de néctar con tratamiento térmico y sin conservante*

Parámetros	Temperatura de almacenamiento °C	DÍAS						
		0	15	30	45	60	75	90
pH	4	3.60	3.60	3.60	3.59	3.57	3.55	3.50
	T° Ambiente	3.60	3.60	3.59	3.56	3.52	3.40	3.27
	37	3.60	3.60	3.52	3.48	3.40	3.33	3.20
Acidez (g%)	4	0.12	0.12	0.12	0.13	0.14	0.14	0.15
	T° Ambiente	0.12	0.12	0.13	0.14	0.15	0.19	0.23
	37	0.12	0.12	0.14	0.15	0.20	0.26	0.31
Vit. C (mg%)	4	2.92	2.92	2.89	2.85	2.83	2.77	2.70
	T° Ambiente	2.92	2.91	2.86	2.82	2.79	2.70	2.59
	37	2.92	2.91	2.83	2.75	2.70	2.56	2.40
Azúcares Reductores (g%)	4	2.29	2.29	2.34	2.40	2.70	2.96	3.12
	T° Ambiente	2.29	2.29	2.39	2.48	2.77	3.20	3.65
	37	2.29	2.31	2.42	2.56	2.86	3.50	3.30
Grados Brix	4	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.8
	T° Ambiente	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	14.8	14.8
	37	15.0	15.0	15.0	14.8	14.5	14.3	13.8

* Referencial

TABLA 4.35. Características sensoriales de néctar de níspero con conservante

Características	Temperatura de almacenamiento °C	Calificación del panel DÍAS						
		0	15	30	45	60	75	90
Aspecto	4	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.5
	T° Ambiente	3.7	3.7	3.6	3.6	3.5	3.5	3.3
	37	3.7	3.7	3.6	3.5	3.4	3.3	2.9
Textura	4	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0
	T° Ambiente	3.1	3.1	3.1	3.0	3.0	3.0	2.9
	37	3.1	3.1	3.1	3.0	2.9	2.8	2.6
Color	4	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.7	3.6
	T° Ambiente	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.6	3.5
	37	3.8	3.8	3.8	3.6	3.5	3.4	3.0
Olor	4	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.7	3.6
	T° Ambiente	3.8	3.8	3.8	3.7	3.6	3.5	3.4
	37	3.8	3.8	3.6	3.5	3.4	3.3	3.0
Sabor	4	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9
	T° Ambiente	3.9	3.9	3.9	3.8	3.7	3.7	3.6
	37	3.9	3.9	3.9	3.7	3.5	3.3	3.0

Leyenda

Excelente: 5

Muy bueno: 4

Bueno: 3

Regular: 2

Malo: 1

TABLA 4.36. Características sensoriales de néctar de níspero sin conservante

Características	Temperatura de almacenamiento °C	Calificación del panel DÍAS						
		0	15	30	45	60	75	90
Aspecto	4	3.7	3.7	3.7	3.7	3.6	3.6	3.4
	T° Ambiente	3.7	3.7	3.6	3.6	3.5	3.2	3.0
	37	3.7	3.7	3.6	3.5	3.4	3.2	3.0
Textura	4	3.1	3.1	3.1	3.1	3.1	3.0	2.9
	T° Ambiente	3.1	3.1	3.1	3.0	3.0	2.8	2.6
	37	3.1	3.1	3.1	3.0	2.9	2.7	2.6
Color	4	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.7	3.6
	T° Ambiente	3.9	3.9	3.9	3.9	3.7	3.6	3.4
	37	3.9	3.9	3.9	3.8	3.6	3.5	3.2
Olor	4	3.8	3.8	3.8	3.8	3.7	3.6	3.4
	T° Ambiente	3.8	3.8	3.8	3.7	3.6	3.2	3.0
	37	3.8	3.8	3.6	3.5	3.4	3.2	3.0
Sabor	4	3.9	3.9	3.9	3.9	3.8	3.6	3.4
	T° Ambiente	3.9	3.9	3.9	3.8	3.6	3.4	3.1
	37	3.9	3.9	3.9	3.6	3.3	2.9	2.5

Leyenda

Excelente: 5

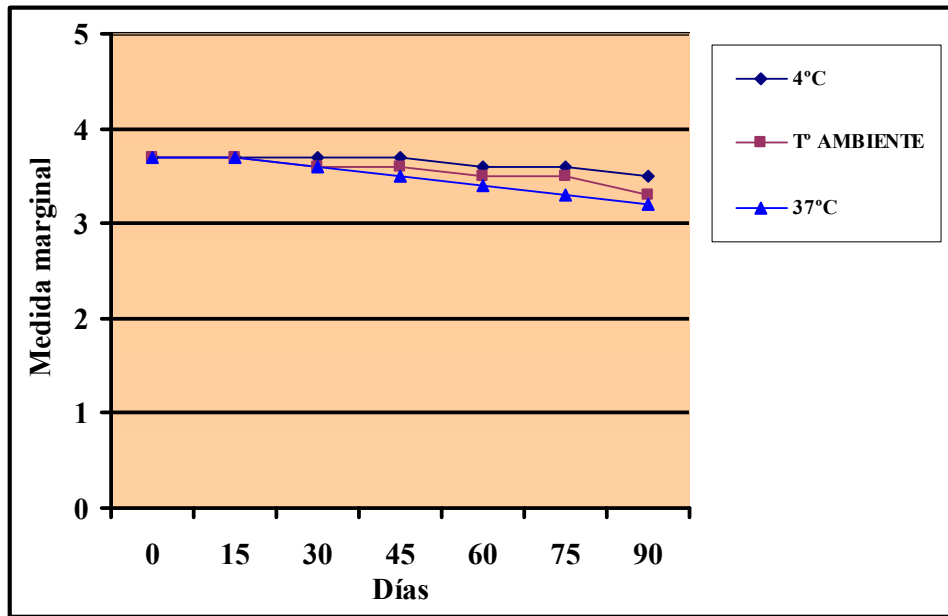
Muy bueno: 4

Bueno: 3

Regular: 2

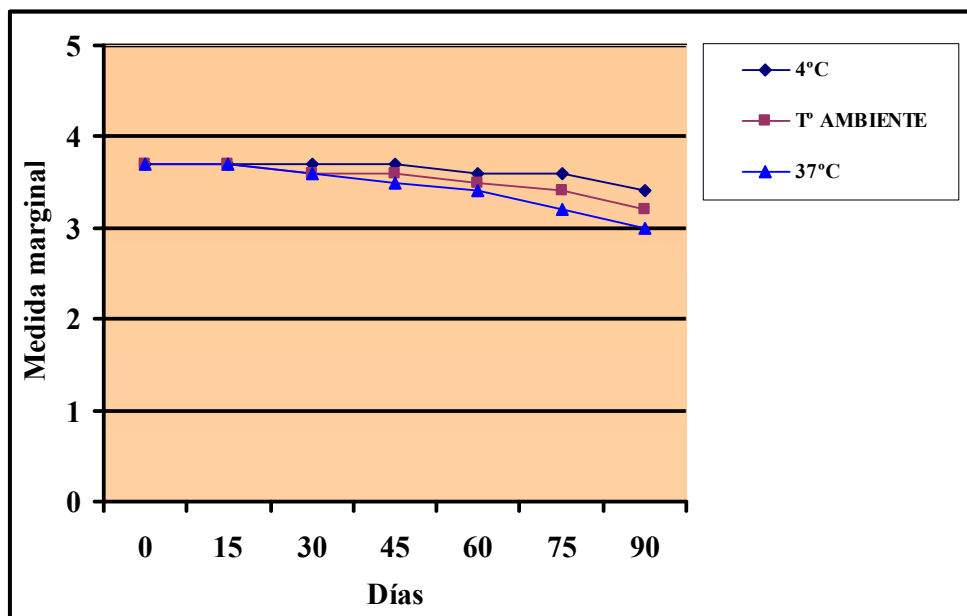
Malo: 1

FIGURA 4.13. Variación del aspecto de néctar con conservante durante el almacenamiento



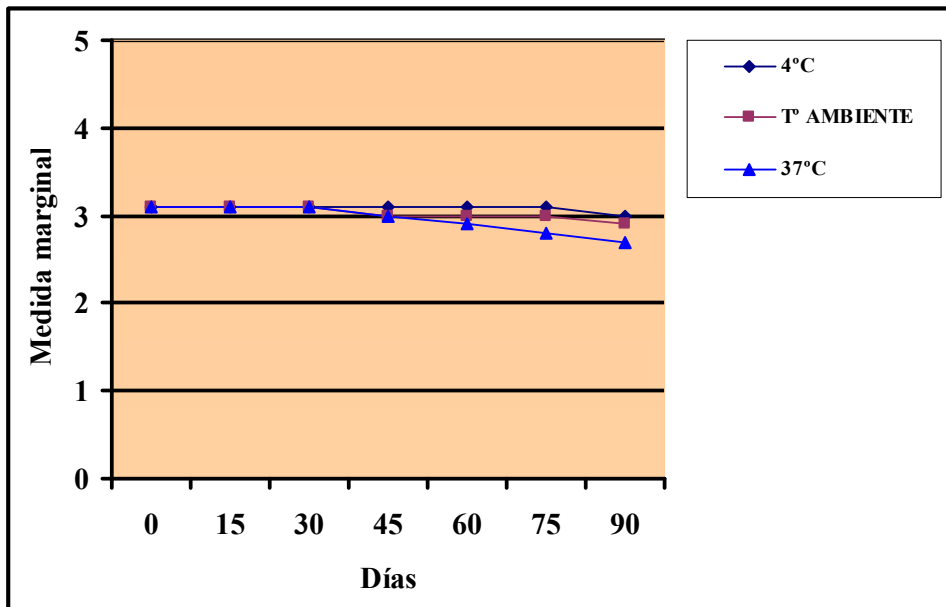
La variación en el aspecto se hace muy notorio a los 60 días a 37 °C y T° ambiente

FIGURA 4.14. Variación del aspecto de néctar sin conservante durante el almacenamiento



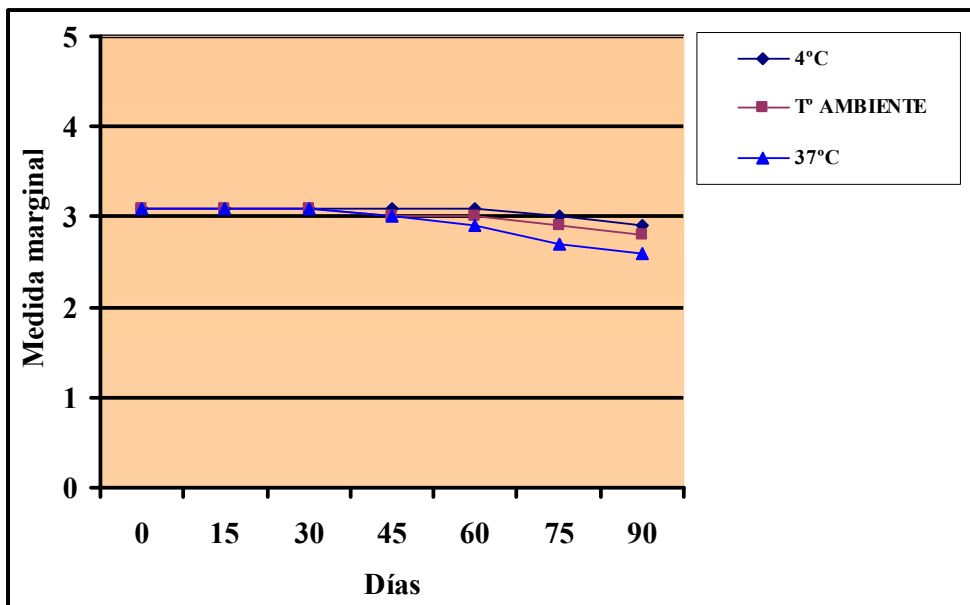
La mayor variación en el aspecto se da a partir de los 60 días a 37 °C y T° ambiente

FIGURA 4.15. Variación de la textura de néctar con conservante durante el almacenamiento



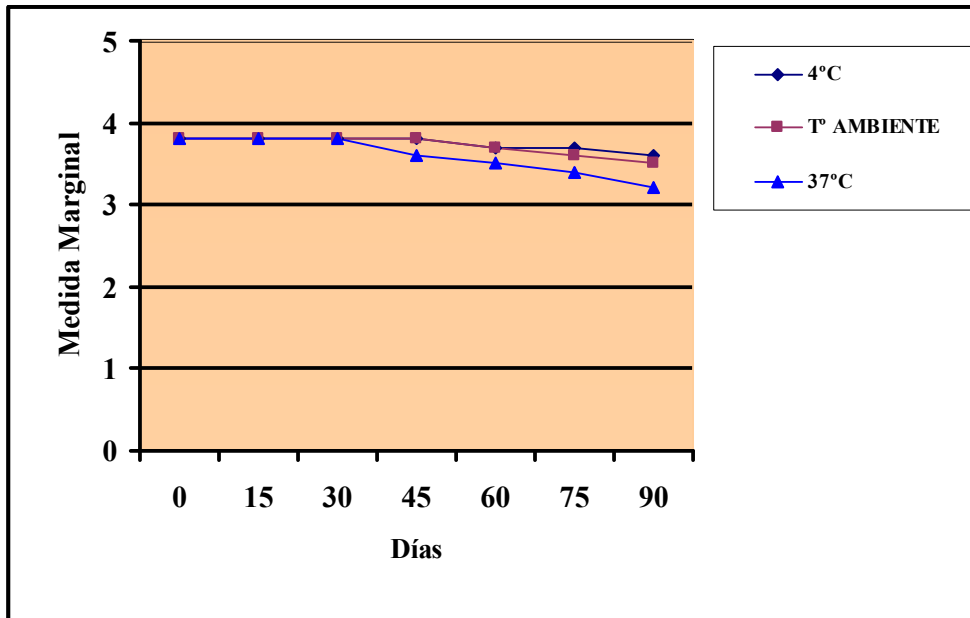
La mayor variación en la textura se da a partir de los 60 días a 37 °C

FIGURA 4.16. Variación de la textura de néctar sin conservante durante el almacenamiento



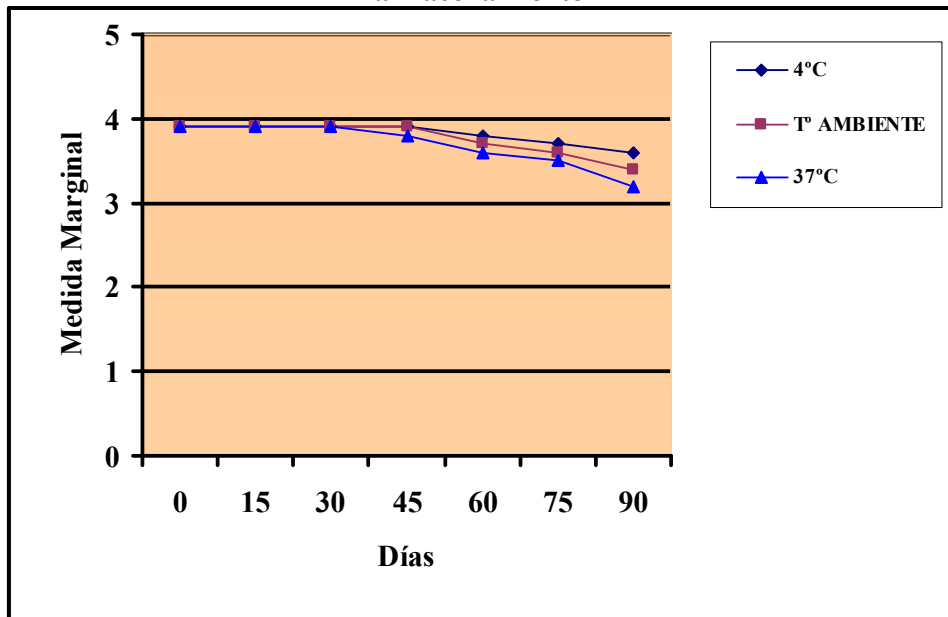
La mayor variación se da a 37 °C, seguida por temperatura ambiente.

FIGURA 4.17. Variación del color de néctar con conservante durante el almacenamiento



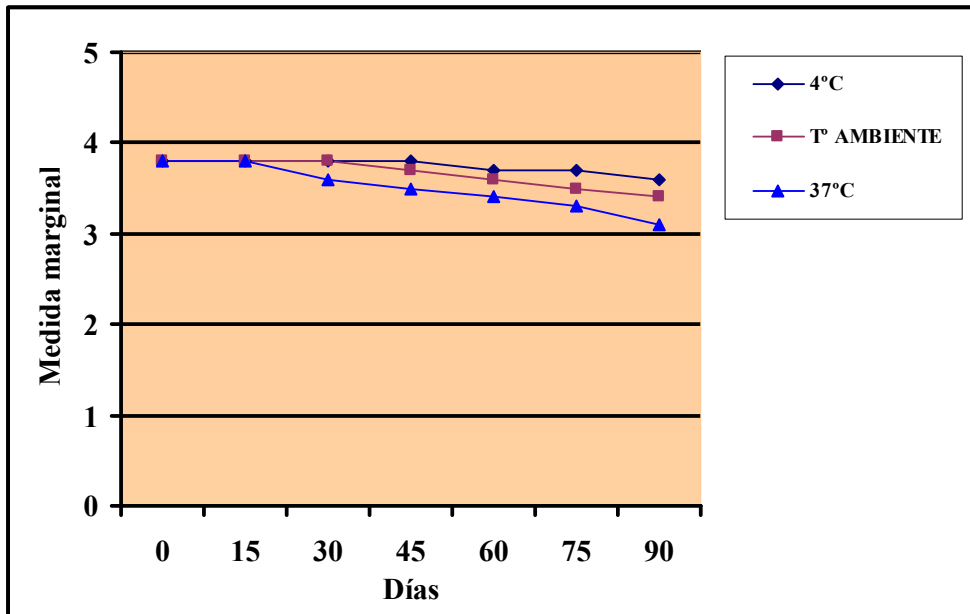
La mayor variación en color se da a partir de los 60 días a 37 °C, a 4 °C y T° ambiente la variación es mínima.

FIGURA 4.18. Variación del color de néctar sin conservante durante el almacenamiento



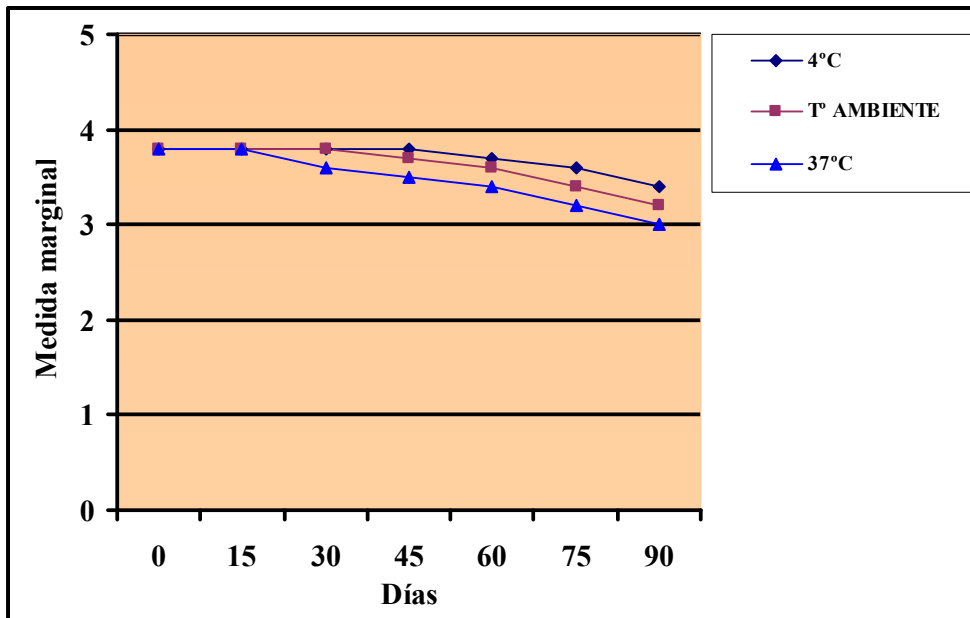
La mayor variación en el color se da a partir de los 45 días a 37 °C, a 4 °C y T° ambiente la variación es a partir de los 75 días.

FIGURA 4.19. Variación del olor de néctar con conservante durante el almacenamiento



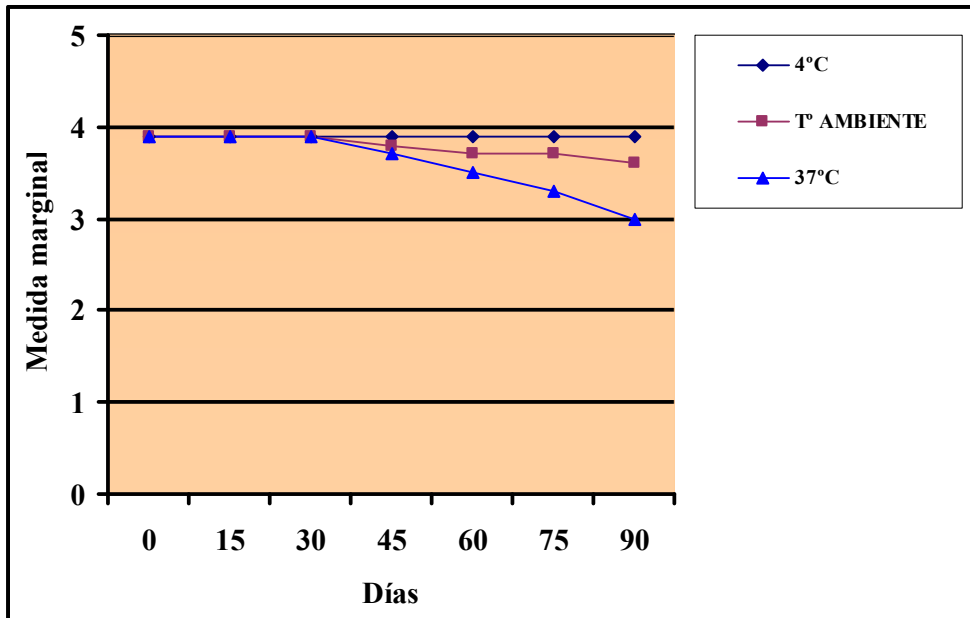
La variación notoria se da a partir de los 60 días 37 °C, a 4 °C la variación es mínima.

FIGURA 4.20. Variación del olor de néctar sin conservante durante el almacenamiento



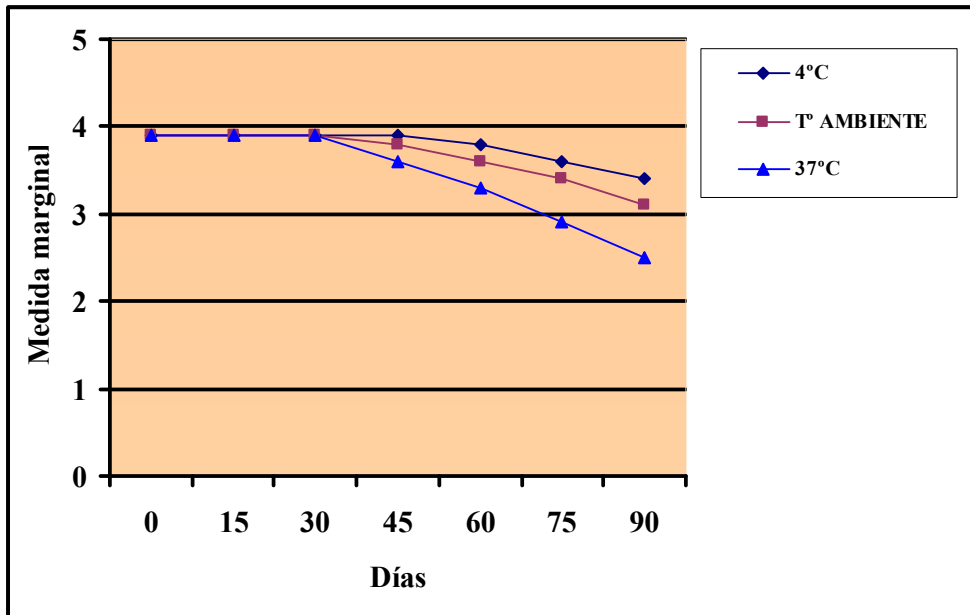
La variación en el olor se da a partir los 45 días a 37 °C, seguida por la T° ambiente.

FIGURA 4.21. Variación del sabor de néctar con conservante durante el almacenamiento



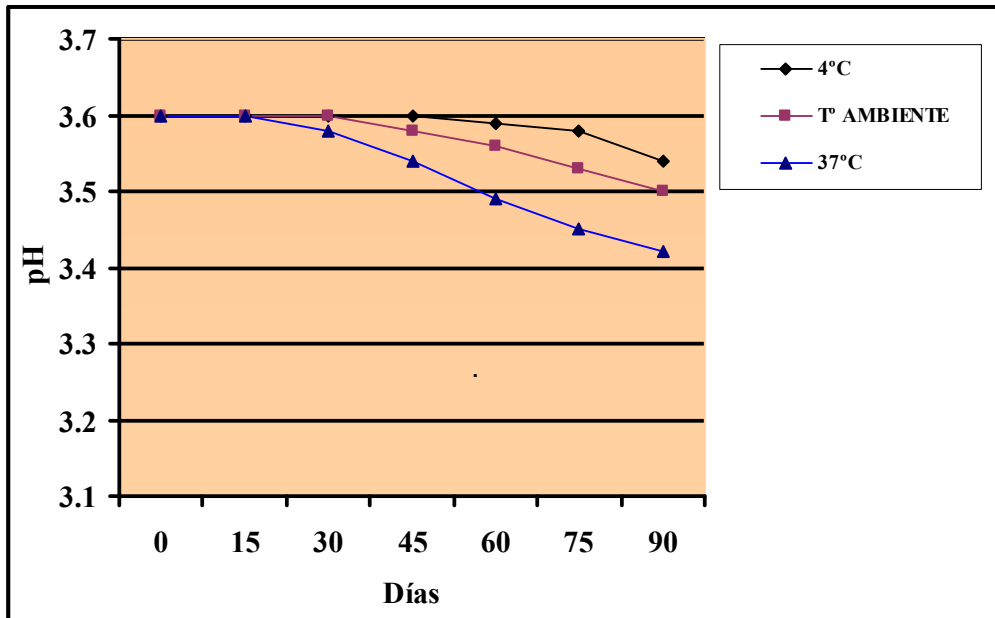
La mayor variación en el sabor se da a partir de los 45 días a 37 °C

FIGURA 4.22. Variación del sabor de néctar sin conservante durante el almacenamiento



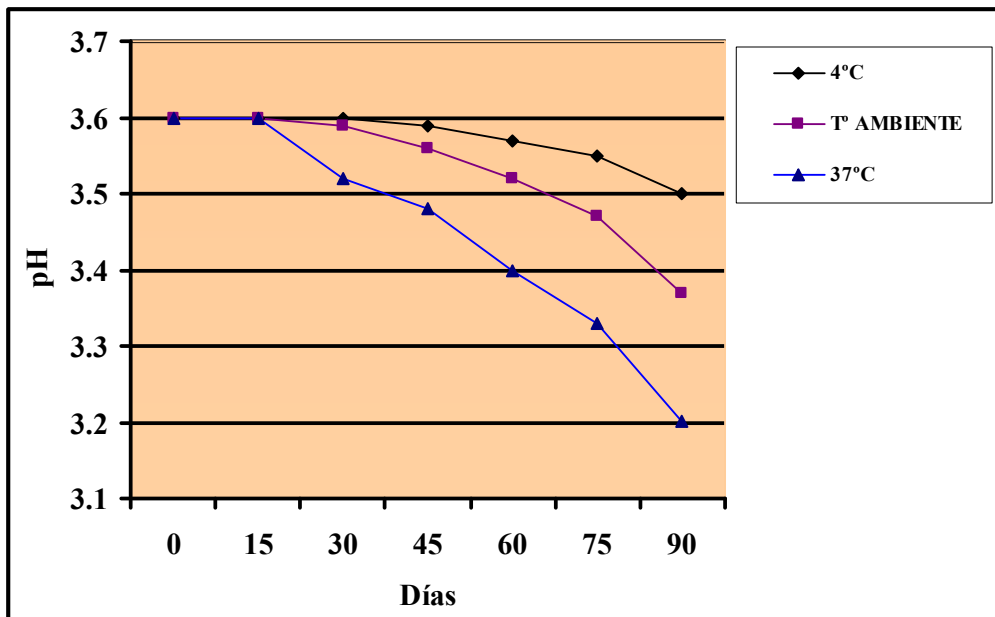
La mayor variación en el sabor se da a partir de los 45 días a 37°C, mientras que a 4°C y T° ambiente el cambio notorio se da a partir de los 60 días.

FIGURA 4.23. Variación del pH de néctar con conservante durante el Almacenamiento



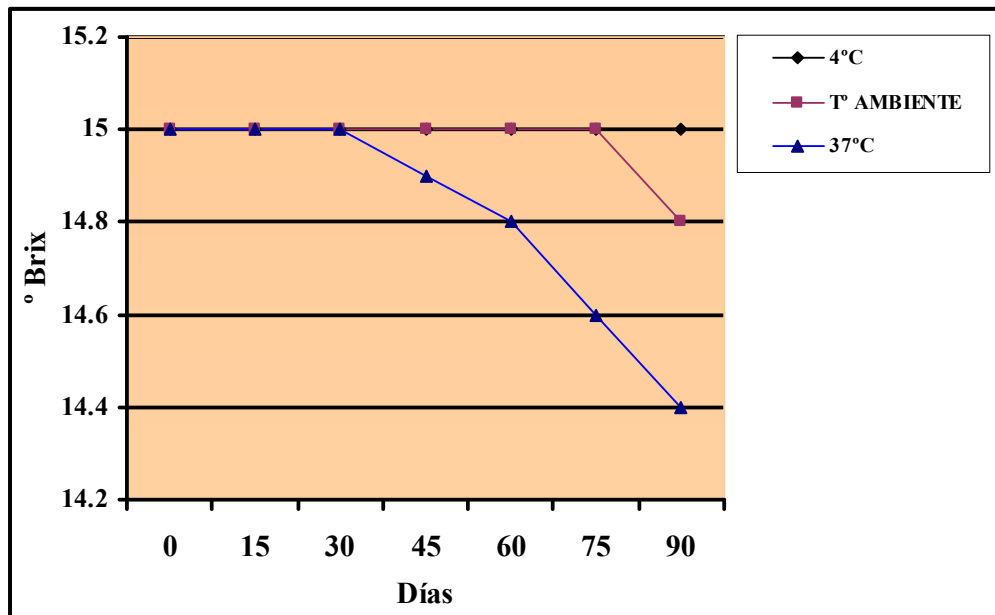
La mayor variación en el pH se da a partir de los 45 días siendo mayor a 37 °C.

FIGURA 4.24. Variación del pH de néctar sin conservante durante el almacenamiento.



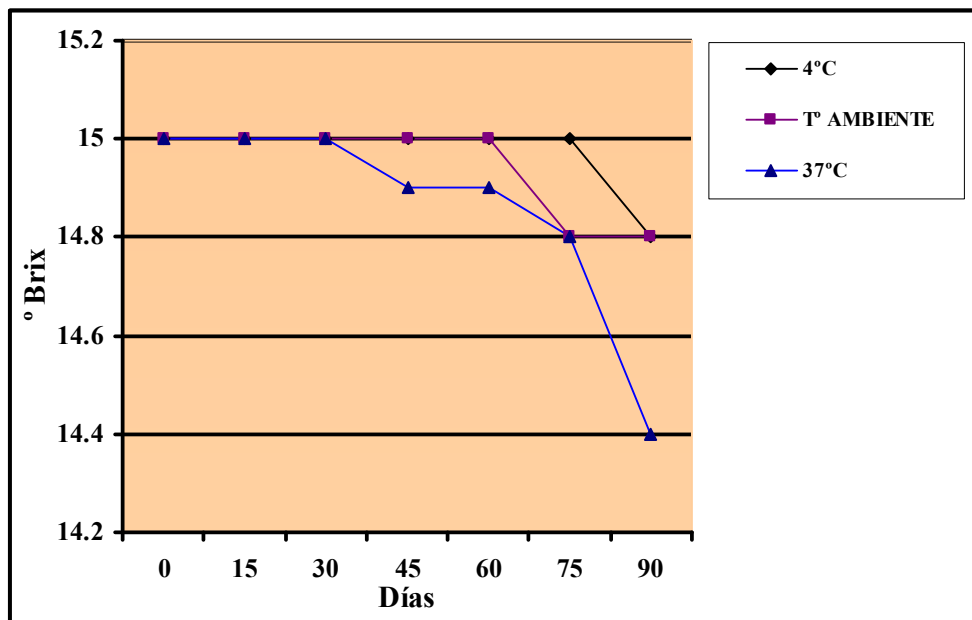
La mayor variación en el pH se da a partir de los 30 días siendo mayor a 37 °C.

FIGURA 4.25. Variación de grados Brix de néctar con conservante durante el almacenamiento



La variación en °Brix se da a partir de los 60 días, siendo mayor a 37 °C.

FIGURA 4.26. Variación de grados Brix de néctar sin conservante durante el Almacenamiento



La variación en °Brix se da a partir de los 60 días, siendo mayor a 37 °C a los 75 días

TABLA 4.37. Evaluación microbiológica durante el almacenamiento de néctar con conservante y con tratamiento térmico

Microorganismos	Temperatura (°C)	Ufc/mL DÍAS				
		0	15	30	60	90
Mesófilos	4	<10	<10	<10	1.4x10	1.7x10
	ambiente	<10	<10	1.0x10	1.8x10	2.3x10
	37	<10	<10	1.2x10	2.0x10	2.2x10
Coliformes	4	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	ambiente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	37	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Escherichia coli</i>	4	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	ambiente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	37	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Hongos y Levaduras	4	<10	<10	<10	<10	<10
	ambiente	<10	<10	<10	<10	<10
	37	<10	<10	<10	<10	<10

TABLA 4.38. Evaluación microbiológica durante el almacenamiento de néctar sin conservante y con tratamiento térmico*

Microorganismos	Temperatura (°C)	Ufc/mL DÍAS				
		0	15	30	60	90
Mesófilos	4	<10	<10	1.0x10	1.9x10	2.9x10
	ambiente	<10	1.6x10	1.8x10	2.5x10	3.1x10
	37	<10	1.8x 10	2.7x10	3.8x10	4.1x10
Coliformes	4	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	ambiente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	37	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<i>Escherichia coli</i>	4	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	ambiente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
	37	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
Hongos y Levaduras	4	<10	<10	<10	<10	2.1x10
	ambiente	<10	<10	<10	<10	3.5x10
	37	<10	<10	<10	<10	6.2x10

* Referencial

V. DISCUSIÓN

En la actualidad hay pocos trabajos realizados acerca del níspero de palo, los estudios revisados son principalmente sobre níspero japonés y no del níspero de palo.

Para realizar la recolección de la materia prima se tomaron todas las medidas higiénicas, sin embargo, aún así se observó el crecimiento de hongos y levaduras, las cuales se evidenciaron al realizar el análisis microbiológico en agar Oxitetraciclina-glucosa³⁴.

La humedad encontrada en la muestra fue de 73.13% lo cual se encuentra muy cercano al resultado hallado por Leandres(2000)¹² que fue 72.30%, las diferencias pueden deberse a los diferentes tipos de climas, suelos, cantidad de precipitaciones y las temporadas de recolección. Así la muestra para nuestro estudio se recolectó en la estación de invierno, que es la estación con días soleados.

El contenido de carbohidratos hallados en la muestra fresca fue de 23.04%, lo cual vendría a ser uno de los componentes que se encuentra en mayor porcentaje, dicho valor se encuentra ligeramente por encima del valor hallado por Leandres (2000)¹² que fue de 19.87%, esto podría deberse al grado de madurez de la fruta y las condiciones ambientales.

El contenido de grasas hallado en la muestra fue de 0.41% resultado ligeramente distante al resultado obtenido por Leandres (2000)¹² : 0.29%.

El contenido de fibra cruda encontrado fue de 2.22%, a comparación del valor encontrado por Leandres (2000)¹²: 2.62 %, se encuentra muy próximo.

El resultado obtenido de proteínas en la muestra fue de 0.57% lo cual se encuentra muy por debajo al resultado hallado por Leandres (2000)¹²: 2.38 %

La vitamina C encontrada en la muestra fue de 14.06 mg%, este valor no se puede comparar, por que no hay estudios; solo podemos hacer una comparación con valores obtenidos en el níspero japonés, donde se encuentra cercano al valor obtenido por Ludeña (1986)⁸: 13.80mg%, así mismo se encuentra ligeramente por encima del valor hallado por Collazos (1996)¹¹: 12.00mg%.

La variación en el contenido de vitamina C depende de las diferentes variedades de fruto, de las distintas partes de la fruta, del grado de madurez de la cantidad de radiación solar y precipitaciones⁴.

Aunque el valor hallado es menor en comparación con los cítricos, sin embargo, es una buena fuente sobre todo en aquellos lugares en donde el consumo de cítricos es pobre y por lo tanto

el níspero puede ser una buena alternativa como fruta fresca o en un derivado como por ejemplo el néctar.

Dentro de los minerales obtenidos, se encuentran en mayor cantidad: potasio 265.25mg%, Calcio 92.42 mg%, Fósforo 28.48 mg% y Magnesio 24.03 mg%.

El contenido de Calcio encontrado es importante a pesar de no cubrir los requerimientos diarios necesarios (800 a 1200mg por día)^{36, 37}, esta cantidad se puede cubrir con el consumo de mayor cantidad del fruto en forma fresca o en su derivado como el néctar.

El Zinc 0.76 mg% y el fierro 2.02 mg%, se encuentran en cantidades mínimas, sin embargo, estos minerales a pesar de encontrarse en pequeñas cantidades constituyen cantidades importantes en comparación a las cantidades requeridas diarias: fierro (5 – 28 mg%) y el Zinc (10 – 20 mg%)^{37,38}. El contenido de cobre 2.85mg% hallado en la muestra no sólo llega a cubrir las necesidades requeridas (2.0 mg%), sino que sobrepasa.

En la elaboración del néctar, según Rincón (1978)²⁴, la evaluación de la materia prima es uno de los pasos previos más importantes. En la muestra se realizaron las siguientes evaluaciones: organoléptico; físico químico, con el objetivo de determinar el pH y los grados brix; y microbiológico con la finalidad de conocer la carga microbiana presente en la materia prima, lo cual constituye un dato muy importante para la etapa de tratamiento térmico del producto elaborado.

La obtención de la pulpa del níspero, es uno de los puntos críticos de la segunda parte de este trabajo, debido a que la calidad organoléptica del néctar a obtener, depende mucho de esta etapa.

Para mantener el color natural del fruto, fue necesario aplicar calor para estabilizar, recién después de esta etapa se procede al pulpeado y refinado. En la parte del pulpeado a diferencia de los demás frutos tradicionales se usa abundante agua para facilitar el trabajo, debido a que el fruto absorbe abundante agua y sin agua es imposible de pulpear. Así mismo para realizar el refinado es necesario agregar más agua para pasar por la malla del tamiz.

Para obtener los parámetros óptimos del néctar se deben realizar, según Salas (1974)²³, preparaciones preliminares evaluando sólo el sabor, parámetro que va determinar la evaluación de los otros parámetros. En el presente trabajo se realizó varios ensayos de formulaciones para obtener el pH y grados Brix óptimos tomando como referencia principal el sabor. Para obtener dichos parámetros se tomó en cuenta además las especificaciones establecidos por la Norma Técnica Peruana¹⁶ y el Codex Alimentarius¹⁹ para néctares como

son (pH: 3.3-4.0, grados Brix: 13-18, carboximetilcelucosa: 0.10-0.15 y % de conservante < 0.05).

El primer ensayo realizado fue la dilución pulpa en agua; este ensayo fue necesario realizar debido a que la pulpa del fruto contiene gran cantidad de pectina (4.88%)³; lo cual se puede evidenciar cuando la pulpa absorbe abundante agua.

El segundo ensayo realizado fue la determinación de la cantidad de carboximetilcelulosa, este ensayo se realizó debido a que el producto a la dilución encontrada no se mantenía homogéneo.

El tercer ensayo realizado fue la determinación de los grados Brix y el pH, para este ensayo se contó con un panel de evaluación sensorial, quienes evaluaron cada formulación solo teniendo en cuenta el sabor.

El cuarto ensayo realizado fue el de tratamiento térmico, este ensayo fue necesario realizar para asegurar la esterilidad comercial y alargar la vida útil del producto.

Después de varias formulaciones, tablas (4.9 – 4.16), la formulación con mayor aceptación dada por el panel de evaluación sensorial fue: pH 3.6, grados Brix 15, dilución pulpa: agua 1:15 y cantidad de carboximetilcelulosa 0.05%.

En los néctares la acción conservadora del azúcar es complementada por niveles altos de acidez entre los pH 3.6 a 4.0 en el producto terminado, en este rango de pH la mayoría de microorganismos no pueden desarrollarse y son menos resistentes al calor, siendo esta la razón por la que los productos ácidos se esterilizan con tratamientos térmicos leves¹⁸.

El ácido cumple dos funciones en la elaboración de néctar, en primer lugar disminuye la posibilidad de vida de las bacterias y esto permite una mejor conservación del producto; en segundo lugar contribuye a un buen balance del sabor en cuanto a la relación dulce-ácido. Todas las frutas tienen ácidos, pero no todos tienen la cantidad apropiada para la elaboración de néctares¹⁸.

En el presente trabajo, para obtener la acidez óptima no fue necesario añadir gran cantidad de ácido cítrico, esto debido a que la materia prima tiene un pH de 4.07 lo cual resulta favorable ya que permite conservar el sabor natural del fruto y la conservación del producto.

Los ensayos de tratamiento térmico se realizaron a temperatura de ebullición (100°C) tomando como referencia a Rincón (1978)²⁴ con tiempos de tres, cinco y siete minutos resultando óptimo el de cinco minutos, en la cual el producto conserva sus características organolépticas.

El tratamiento térmico, muchas veces, no es suficiente para eliminar o evitar el crecimiento de los microorganismos ya que sería necesario realizar el tratamiento a altas temperaturas, sin embargo, muchos productos no soportan estos tratamientos siendo afectados en sus

características organolépticas o en la naturaleza de sus componentes. Por este motivo es necesario utilizar conservantes alimentarios para prolongar el tiempo de conservación. En la mayoría de los trabajos de elaboración de néctares de fruta se han formulado productos con conservante^{20,23, 24}. En el presente trabajo se formuló dos productos: néctar sin conservante químico y néctar con conservante químico.

Para la conservación del néctar se usó como conservante químico el sorbato de potasio, se eligió este conservante debido a su mayor efectividad en productos ácidos, tiene un rango amplio en comparación con el benzoato de sodio, posee un espectro microbiano amplio contra mohos, levaduras pero poca actividad antibacteriana. Por otro lado el sorbato de potasio es menos tóxico que los demás conservantes comunes usados en la industria alimentaria²⁰.

El fruto tiene 61% de rendimiento en pulpa, es un rendimiento aparentemente bajo a comparación de algunos frutos como la papaya, pero la pulpa es altamente rendidor en consecuencia el fruto es muy rentable para la elaboración de néctar.

Los costos de producción son bajos, debido a la materia prima en el mercado de Lima es bajo, el cual permite su alto rendimiento.

Finalmente se determinó el tiempo de vida útil de los dos productos elaborados: néctar con conservante y néctar sin conservante. Para realizar los ensayos se tomó como referencia el trabajo de elaboración de néctar de Guanábana realizado por Rincón (1978)²⁴, en el cual se determinó el tiempo de vida útil almacenando a temperaturas de 4 °C, temperatura ambiente y 37 °C por espacio de tres meses, haciendo seguimiento de los parámetros físico químicos, sensoriales y microbiológicos, llegando a la conclusión de que el néctar se conserva mejor a 4 °C seguido por temperatura ambiente.

Nuestros productos se almacenaron en estas tres condiciones diferentes: 4 °C, temperatura ambiente y 37 °C; luego de realizar el seguimiento durante tres meses, de los parámetros que están relacionados con la conservación del producto, también se llegó a la conclusión de que el producto se conserva mejor a temperatura de 4 °C seguida por temperatura ambiente.

La razón de almacenar los productos en 4° y 37 °C es para tomar en cuenta las temperaturas extremas en nuestro medio. El tiempo de conservación a temperatura ambiente refleja la realidad, debido a que la temperatura de almacenamiento en el mercado es la temperatura media anual en nuestro medio¹³.

Durante el seguimiento, se observó que los cambios se dan a partir de los 60 días, siendo más notorio en los que fueron expuestos a temperatura de 37 °C, sobre todo en el néctar sin conservante. Esto se debe a que esta temperatura es óptima para el crecimiento de muchos microorganismos así mismo es ideal para la acción de enzimas que pueden acelerar el

deterioro del producto¹⁸, sin embargo, a esta temperatura el néctar con conservante se encuentra apto para el consumo humano y al mismo tiempo cumple con las especificaciones técnicas dentro de los 90 días, ello no sucede con la formulación sin conservante que tiene un tiempo de duración de 75 días lo cual hace evidente la necesidad del uso de conservante químico.

La Norma Técnica Peruana¹⁶ indica que los néctares de fruta no deben presentar microorganismos patógenos, lo cual se evidencia en el presente trabajo; esto indica que tanto el tiempo y la temperatura del tratamiento térmico fueron óptimos para la preparación del néctar de níspero y además se realizó con las medidas de higiénicas adecuadas.

VI. CONCLUSIONES

1. La muestra fresca del fruto de *Mespilus germánica* L. contiene 0.57 g% de proteína, 0.41 g% de grasa, 3.82 g% de azúcares reductores directos y 12.06 g% de azúcares reductores totales y 14.06 mg % de vitamina C. Los minerales que se encuentran en mayor cantidad en la muestra fresca del fruto de *Mespilus germánica* L son: potasio (265.25 mg%), magnesio (24.03 mg%), sodio (76.71 mg%), calcio (92.42 mg%) .
2. La formulación para la preparación del néctar, con mayor calificación, obtenida por evaluación sensorial fue: 100 g de pulpa de níspero, 236 g de azúcar, 1.25 g de ácido cítrico y 0.85 g de carboximetilcelulosa y 0.68 g de sorbato de potasio. El pH y °Brix óptimos fueron 3.6 y 15.0 respectivamente. El tratamiento térmico óptimo fue a 100 °C por 5 minutos.
3. El néctar de níspero obtenido con la formulación de mayor calificación, con conservante, dada por el panel de evaluación sensorial, almacenado tanto a temperatura de 4 °C como a temperatura ambiente, tuvo un tiempo de vida útil de un mínimo de 90 días. Mientras el néctar almacenado a 37°C tuvo un tiempo de vida útil de un mínimo de 75 días. El néctar obtenido con la formulación de mayor calificación, y sin conservante, almacenada a temperatura ambiente tuvo un tiempo de vida útil de un mínimo de 60 días. El néctar de níspero con conservante se conserva mejor que el néctar sin conservante.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar estudios de obtención de los diferentes derivados a partir del fruto de níspero como: mermeladas, conservas, harinas y bebidas fermentadas.
2. Así mismo se sugiere realizar estudios de determinación y cuantificación de pectina, taninos y mucílagos en el fruto.
3. Se recomienda difundir el cultivo de *Mespilus germánica* L. en nuestro país con fines agroindustriales.
4. Difundir las propiedades nutricionales y alimenticias del fruto de *Mespilus germánica* L. a los pobladores de provincia de Vilcashuamán.
5. Se recopila en esta Tesis los resultados del extracto seco para futuros trabajos de investigación.
6. Se recomienda educar acerca del correcto almacenamiento de este tipo de productos como el néctar.
7. Se sugiere una investigación dentro del campo de alimentos nutraceuticos por sus propiedades funcionales.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Venegas, M. 2005. Estudio de Pre-factibilidad para la Instalación de una Planta de Envasado de Pera (*Pyrus communis*) y Níspero (*Mespilus germánica*) . [Tesis] Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.
- 2.- Cabieses, F. 1993. Apuntes de medicina tradicional. Consejo nacional de ciencia y tecnología. CONCYTEC. Lima.
- 3.-Taype, F. 2004. Estudio de Pre-factibilidad para la Instalación de una Planta de Elaboración de Conservas de Níspero (*Mespilus germánica*) en Andahuaylas. [Tesis] Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.
- 4.- Palomino, F. 2000. Estudio Tecnológico para la Producción de Conserva de Níspero (*Mespilus germánica*). [Tesis] Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.
- 5.- La Revista Digital de la Sierra Baza Edición mensual-añoVII-No 78-Diciembre 2005, El Níspero de Monte o de Invierno (*Mespilus germánica*). Acceso: 11/11/06. Disponible en http://www.sierradebaza.org/principal_05-12/notic1_05-12.htm
- 6.- Sueldo, C. 1984. Costos Acumulativos en la Producción Industrial del Níspero en el Valle del Mantaro. [Tesis] Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo.
- 7.- Tamaro D.1986. Tratado de Fruticultura. Editorial Gustavo Guilli. 4ta edición. Barcelona.
- 8.- Ludeña, U. 1986. Factibilidad Técnica de Procesamiento del Nispero. [Tesis] Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- 9.- Cavero, E. 1990. La Extracción de Pectina a Partir de Níspero de palo. [Tesis] Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.

- 10.- Herrero y Guardia. 1992. Conservación de Frutas. Ediciones Mundi. Madrid.
- 11.- Collazos, Ch. 1996. Tablas de composición de alimentos. Editorial Acuario. Lima
- 12.- Leandres, M. 2000 . Estudio Tecnológico para la Elaboración de Mermelada Mixta de Maca (*Lepidium meyenii*, Walpers) y Níspero (*Mespilus germánica*) . [Tesis] Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho.
- 13.- Bautista, N. 2006. Estudio Químico - Bromatológico y Elaboración de néctar de aguamiel de *Agave americana L.* (maguey) procedente de Ayacucho. [Tesis] Facultad Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- 14.- Revista Consumer Eroski. 2004. Boletín Julio, 2004. Acceso: 30/06/07. Disponible en: URL http://www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comer_bien/complementos_dieteticos/2004/07/22/106239.php.
- 15.- Carbonel J. 1973. Estudio de la Elaboración y Almacenaje de pulpa y de néctar de Guayaba (*Psedium guayava*). [Tesis] Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- 16.- NTP. INDECOPI. 1987. Norma Técnica Peruana. Instituto nacional de defensa del consumidor y de la propiedad intelectual. Norma Técnica Peruana para néctares. Lima.
- 17.- Coronado, M y Hilario, R. 2001. Elaboración de néctar. Procesamiento de alimentos para pequeñas empresas y microempresas. Centro de Investigación, Educación y Desarrollo. Lima.
- 18.- Charley, H. 1991. Tecnología de los alimentos, procesos químicos y físicos en la preparación de los alimentos. 2da Edición, Editorial Limusa. México D.F.
- 19.- CODEX STAN 161-1989. Norma general para néctares de frutas conservadas por medios físicos exclusivamente no regulados por normas individuales (Norma Mundial). Acceso: 21/01/2007. Disponible en: URL: <http://www.agronegocios.gob.sv/media/articulos>

- 20.- Lazo, R. 1973. Elaboración de pulpas y néctares de durazno (*Prunus persica*). [Tesis] Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- 21.- Iriarte, M. 1987. Estudio Químico-Bromatológico del fruto de *Averrhoa carambola L.* y contribución a la elaboración de néctar. [Tesis] Facultad Farmacia y Bioquímica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima.
- 22.- Braverman, J. B. S. 1988. Introducción a la Bioquímica de los Alimentos. Editorial El Manual Moderno S.A. México.
- 23.- Salas, C.A. 1974. Estudio sobre el Procesamiento y Almacenamiento de la Pulpa y Néctar de Plátano. [Tesis] Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- 24.- Rincón, L. 1978. Elaboración de pulpa y néctar de guanábana. [Tesis] Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima.
- 25.- AOAC. 2005. Association of Official Analytical Chemist; Official Methods of Analysis, USA.
- 26.- Hart, F.L. y Fisher, H.D. 1991. Análisis Moderno de los Alimentos. 2da edición Editorial Acribia. Zaragoza.
- 27.- Egan, H; Kirt, R; Sawyer, R. 1991. Análisis Químico de los Alimentos de Pearson. Editorial Continental S.A. México.
- 28.- Perkin, E. 1996. Absorption Spectroscopy Analytical Methods.
- 29.- Skoog L. 1993. Análisis instrumental. Editorial Mc Graw Hill. Zaragoza.
- 30.- Ministerio de salud, Instituto Nacional de Salud (MINSAL, INS). 1996. Centro Nacional de Alimentación y Nutrición. Tablas peruanas de composición de alimentos. 7ª edición. Editorial Agrario. Lima.

- 31.- NTP. INDECOPI. Norma Técnica Peruana. Instituto Nacional de Defensa del Consumidor y de la Propiedad Intelectual. NTP.INDECOPI 203.002: 1977. Métodos de ensayo para jugos y néctares de frutas. Lima.
- 32.- NTP. INDECOPI. Norma Técnica Peruana. Instituto Nacional de Defensa del Consumidor y de la Propiedad Intelectual. NTP.INDECOPI 203.078: 1979. Productos elaborados a partir de frutas y otros vegetales. Determinación de alcohol etílico en néctar. Lima.
- 33.- IFT. Institute of Food Technologists. 1981. The Society for Food Science and Technology. Washington D.C.
- 34.- ICMSF. 2000. International Commission on Microbiological Specification for Foods, Editorial Acribia. Zaragoza.
- 35.- DIGESA. Dirección General de Salud Ambiental. 2003. Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. Acceso: 30/01/2007.
Disponible en: URL: http://www.digesa.sld.pe/norma_consulta/actz_615_2003.htm
- 36.- OPS. Organismo Panamericano de la Salud. 1997. Instituto Internacional de Ciencias de la Vida, 7ma Edición Washington D.C.
- 37.- FAO/HWO. 1974. The Handbook of Human Nutritional Requirements. FAO, Nutritional Studies. N° 28. Roma.
- 38.- Robinson, D. 1991. Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza.

IX. ANEXOS

ANEXO A

TARJETA DE EVALUACIÓN SENSORIAL

EDAD:

SEXO:

INSTRUCCIONES:

Señores del panel de evaluación sensorial, por favor evaluar cada parámetro en el producto en forma individual. Colocar la calificación correspondiente según su opinión, considerando la escala de calificación presentada en el siguiente cuadro:

Excelente	5
Muy bueno	4
Bueno	3
Regular	2
Malo	1

Características organolépticas a evaluar:

CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	CALIFICACIÓN
COLOR	
OLOR	
SABOR	
ASPECTO	
TEXTURA	

Firma

ANEXO C

FOTO N° 5. Determinación de Proteínas



FOTO N° 6. Determinación de Grasas (Equipo Soxhlet)



FOTO N° 7. Determinación de Cenizas



FOTO N° 8. Determinación de Acidez



FOTO N° 9. Pulpeado del níspero de palo



FOTO N° 10. Tamizado de la pulpa



FOTO N° 11. Determinación de los grados Brix



FOTO N° 12. Estandarización del néctar de Níspero de palo



FOTO N° 13. Etiquetado del néctar de Níspero de palo



FOTO N° 14. Producto terminado (néctar de Níspero de palo)



FOTO N° 15. Ubicación de la provincia de Vilcashuamán, departamento de Ayacucho

