

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA  
UNAN-LEÓN**



**FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS**

**INGENIERIA DE ALIMENTOS**

MONOGRAFIA PARA OPTAR AL TITULO DE  
INGENIERO DE ALIMENTOS.

CONSERVACION DE LASCA Y PURÉ DE ZANAHORIA  
UTILIZANDO LA TECNICA METODOS COMBINADOS POR  
INFUSIÓN HUMEDA Y SECA A TEMPERATURA AMBIENTE.

**Autores:**

- ✓ BR. Yubelka Elizabeth Brenes Ríos.
- ✓ BR. Hilda Maria Loáisiga Palácios.

**Tutor (a):**

MSc. Silveria Elena Guzmán Velásquez

**LEÓN, NICARAGUA, 2013**

**“A LA LIBERTAD POR LA UNIVERSIDAD”**

## AGRADECIMIENTO

Agradecemos a:

**Dios**, por habernos dado la fuerza y sabiduría que nos permitió perseverar y cumplir con todas nuestras metas, permitiendo transformarnos en profesionales de éxito.

Nuestras **madres**, por habernos ayudado, por todo su apoyo, comprensión, por alentarnos a seguir adelante, y por los sacrificios que hicieron para que lográramos culminar con éxito nuestros estudios.

A la **Ing. Silveria Elena Guzmán**, por habernos brindado su apoyo, por el tiempo que dedico a este trabajo, y la paciencia brindada en el trascurso de la elaboración de este trabajo.

Y a todas aquellas personas que de una u otra manera hicieron su aporte para la culminación de este trabajo.

## DEDICATORIA

A **Dios** por permitirme haber llegado hasta aquí, por haberme dado la fuerza para salir adelante.

A **mi madre Lic. Elisa Ríos** que con mucho esmero y sacrificio me dio la oportunidad de culminar mis estudios para convertirme en profesional.

A **mi hijo Carlos Alejandro Padilla**, que es la persona más importante de mi vida, el que me impulsa a salir adelante.

A la **Ing. Silveria Guzmán**, por haberme transmitido su conocimiento, por su apoyo y dedicación para la culminación de este trabajo.

**Yubelka Brenes**

## DEDICATORIA.

A **Dios** por haberme dado la vida, la fuerza y la sabiduría para poder seguir adelante.

A **mi madre Sr. Ivana Palacios** por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos los cuales fueron de mucha ayuda para poder culminar esta etapa de mi vida.

A mi hijo **Bryan Quant Loáisiga** que es la persona que amo y es un regalo maravilloso que dios me dio el cual me impulso a vencer cualquier obstáculo que se me presentara para en el transcurso de mi carrera.

A mi compañero de vida **Yader Quant** que me brindo su ayuda incondicional para poder culminar mis estudios.

A mi tutora la **Ing. Silveria Guzmán** la cual nos apoyó y nos brindó sus conocimientos en la realización de esta tesis.

Hilda Loáisiga Palacios.

## INDICE

	Pág.
I. Introducción.....	1
II. Antecedentes.....	3
III. Justificación.....	4
IV. Objetivos.....	5
V. Marco teórico.....	6
Definición de zanahoria, semilla y origen.....	6
Tipos de zanahoria y clasificación.....	7
Planta y propagación de la zanahoria.....	8
Suelos e importancia a nivel de salud.....	9
Valor nutricional.....	11
Definición de métodos combinados.....	12
Humectantes y antimicrobianos.....	13
Flujos tecnológicos.....	17
VI. Metodología.....	19
VII. Discusión de resultados .....	27
VIII. Conclusiones.....	32
IX. Recomendaciones.....	33
X. Bibliografía.....	34
XI. Anexos.....	35

## I. INTRODUCCIÓN

Las frutas y hortalizas son productos altamente perecederos, por su composición físico- química, produciendo hasta un 23% de pérdidas durante la cosecha debido al deterioro microbiológico y fisiológico, daño mecánico durante el envasado y transporte o las inadecuadas condiciones de traslado.

La diversidad de productos en el mercado hace que los consumidores sean cada vez más exigentes en cuanto a la calidad de los productos. La tendencia es hacia el procesado mínimo de alimentos, es decir más naturales, que conserven sus propiedades organolépticas, nutrientes, color,, textura, olor y sabor característicos.

En muchos países en desarrollo la producción de productos frutihortícolas es limitada debido a la falta de maquinaria y de infraestructura.

La reducción de las altas pérdidas de frutas y hortalizas requiere la adopción de varias medidas durante la cosecha, el manipuleo, el almacenamiento, el envasado y el procesamiento de frutas y hortalizas frescas para obtener productos adecuados con mejores propiedades de almacenamiento.

Por eso es recomendado el uso de métodos de conservación combinados, para formular nuevos productos que mantengan o conserven sus características nutricionales, de tal manera que satisfaga las necesidades de los consumidores, además son métodos de fácil aplicación, mas económicos ya que no requieren equipos sofisticados .

Las tecnologías de métodos combinados son técnicas de conservación intermediarias que permiten la reutilización de los productos semi procesados de frutas u hortalizas como materia prima para la elaboración de pure, lascas de zanahorias, jugos, mermeladas, dulces, néctares y otros productos.

El estudio consistió en la conservación de la Zanahoria (*Daucus carota*.) por métodos combinados utilizando para ello las técnicas de infusión húmeda e infusión seca para obtener zanahoria en lasca y puré de zanahoria, evaluando

así los factores que pueden disminuir la calidad de los productos. Para determinar la calidad de los productos se aplicó una encuesta que implicó un proceso de degustación para valorar las características organolépticas y al mismo tiempo valorar su aceptación, de esa manera garantizar que estos productos (zanahoria en lasca y puré de zanahoria), satisfagan a los consumidores.

## II. ANTECEDENTES

En Nicaragua no existen estudios recientes sobre la aplicación de métodos combinados para la obtención de productos de la zanahoria, pero si es muy común encontrar productos en supermercados y pulperías como mermelada de zanahoria, tortas de zanahoria, escabeche, puré de zanahoria, ensalada, entre otros.

Las características organolépticas, y físico – químicas de la zanahoria la convierten en un alimento demandado para la cocina tradicional, pero su preparación requiere tiempo debido a su textura, es por eso que se está implementando nuevas técnicas que faciliten su uso y consumo a través de los productos semi procesados que pueden ser utilizados y transformados con mayor facilidad permitiendo ahorrar tiempo.

### III. JUSTIFICACIÓN

En Nicaragua la población tiene poco conocimiento sobre los métodos para la elaboración de productos que se pueden obtener a partir de las diferentes hortalizas a través de la conservación por métodos combinados. Aplicando dicho método se puede disminuir las pérdidas pos-cosecha, dando un valor nutricional al producto conservando sus características organolépticas al transformarla en puré de zanahoria y trozos de zanahoria a través de la infusión húmeda y la infusión seca, que son métodos combinados que nos permitirán ofertar en el futuro estos productos al mercado con las características de un producto fresco. También se asegura la inocuidad y calidad de dichos productos.

El propósito de este trabajo es implementar nuevas técnicas para la conservación de la zanahoria, a través de productos semi procesados utilizando métodos económicos, fáciles de elaborar, y que no requiera de tecnología sofisticada, como infusión húmeda e infusión seca.

## IV. OBJETIVOS

### GENERAL:

- Aplicar la tecnología de métodos combinados (TMC) para la conservación de la zanahoria (*Daucus carota.*), en lasca y puré a través de las técnicas de infusión seca e infusión húmeda.

### ESPECIFICOS:

- Caracterizar la materia prima zanahoria (*Daucus carota*) a través de los análisis pH, °Brix y características organolépticas.
- Elaborar los productos a partir de zanahoria utilizando la Técnica de conservación frutícola Alta Humedad por infusión húmeda y seca para obtener productos estables a temperatura ambiente.
- Controlar en el producto terminado zanahoria en lasca y puré de zanahoria los factores que intervienen en la calidad de estos, a través de análisis organoléptico y físico – químico (pH, °Brix), por siete días.
- Determinar la aceptación de los diferentes productos derivados de la zanahoria (*Daucus carota.*), obtenidos de la aplicación del método combinados a través de las técnicas de infusión seca e infusión húmeda en los estudiantes de la carrera de ingeniería de alimento.

## **V. MARCO TEORICO**

### **1. Zanahoria**

*Daucus carota* subespecie sativus, la zanahoria, pertenece a la familia de las umbelíferas, también denominadas apiáceas. Es la hortaliza más importante y de mayor consumo de la familia.

#### **1.2 Semilla**

Las semillas de zanahoria necesitan humedad para germinar adecuadamente. Dos días antes de sembrar se les debe colocar entre dos hojas de papel secante húmedo para que germinen, o si se prefiere, colocarlas en agua corriente por doce horas

#### **1.3 Origen**

La zanahoria es una especie originaria del centro asiático y del mediterráneo. Ha sido cultivada y consumida desde antiguo por griegos y romanos. Durante los primeros años de su cultivo, las raíces de la zanahoria eran de color violáceo. El cambio de éstas a su actual color naranja se debe a las selecciones ocurridas a mediados de 1700 en Holanda, que aportó una gran cantidad de caroteno, el pigmento causante del color y que han sido base del material vegetal actual.

#### **1.4 Importancia económica y distribución geográfica.**

El cultivo de la zanahoria ha experimentado un importante crecimiento en los últimos años, tanto en superficie, como en producción, ya que se trata de una de las hortalizas más producidas en el mundo. Asia es el mayor productor seguida por Europa y E.E.U.U.

### **1.5 Tipos de zanahorias:**

- Zanahorias grandes:

Destinadas fundamentalmente a la transformación, pero también al producto crudo preparado y al producto fresco.

- Zanahorias finas:

Lavadas y en manojos, para uso industrial, empleándose para ello variedades de tamaño alargado, que permite hacer de cada pieza varios trozos que mantienen la forma original, seguidamente se procede al envasado directamente en bolsas pequeñas que son consumidas a modo de aperitivo. Este producto de cuarta gama funciona muy bien comercialmente.

- Zanahorias en manojos:

Como producto de verano para su consumo en fresco. Se produce a lo largo del año. Debe ser tierna y dulce, mientras que la zanahoria de lavado ha de ser más resistente.

### **1.6 Según la longitud de la raíz las zanahorias se clasifican en:**

- Largas (Longitud 20 - 25 cm.): Variedades como Hicolor, Bercoro, Flacoro, Saint Valery, Scarla, Imperator.
- Semi largas (15 - 20 cm): Variedades como Primato, Mantés, Tip-Top, Forto, Express, Marko, Romosa.
- Semi cortas (10 -12 cm.): Obtusa de Guerande, For am, Chantenay, Danvers.
- Cortas (menos de 10 cm.): Roja de Nancy, Early French Frame, Corta de Guerande, Oxheart, Nugget.

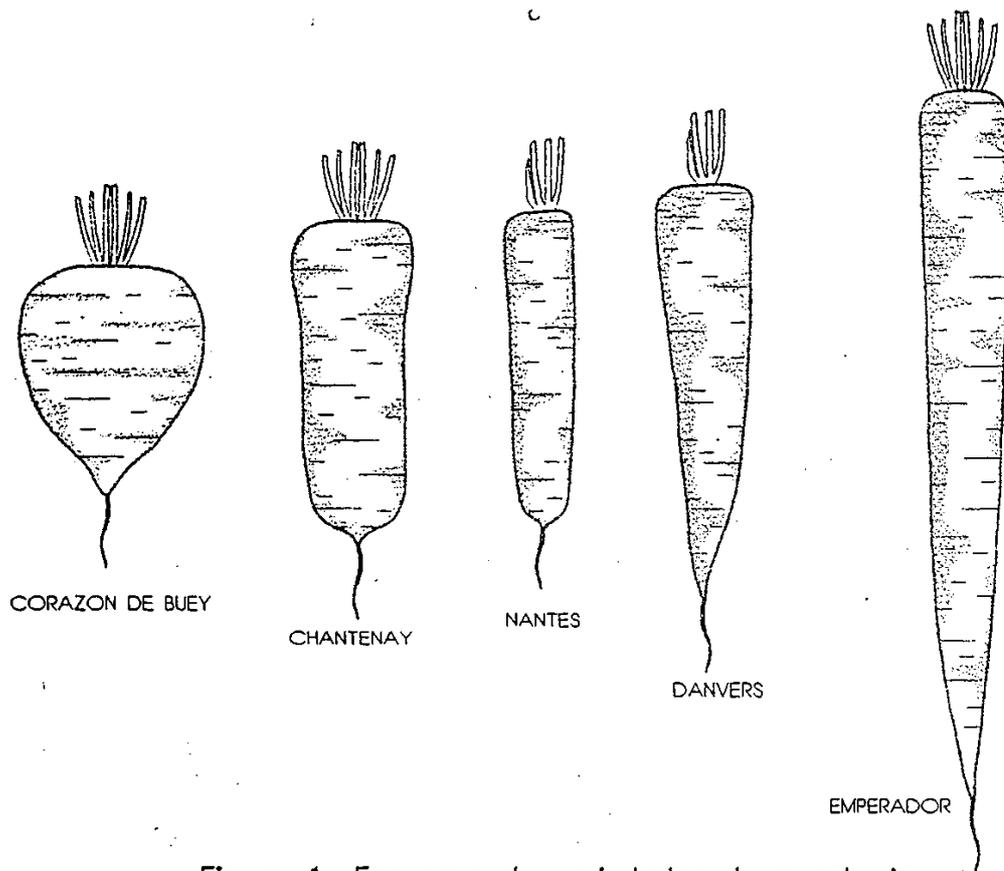


Figura 1. Esquema de variedades de zanahoria

## 2.1 Planta (descripción botánica)

Se trata de una raíz comestible de color naranja, aunque dependiendo de las variedades, se puede encontrar en otros colores como el morado, con forma esférica o cilíndrica, cuyo tamaño oscila entre los 10 y 25 cm, pesando de 100 a 250 g

## 2.2 Propagación

La gran parte de los cultivos en Colombia, se propagan en forma sexual, ya que no exista una selección clonal. Puesto que las semillas de la zanahoria son casi invisibles, es difícil espaciarlas con uniformidad al sembrar por lo que se les debe revestir, agitándolas entre cal y arena.

## **2.3 Suelos**

Los mejores suelos para el cultivo de la zanahoria son los que presentan (textura mediana o liviana, de buena profundidad efectiva, buena retención de humedad, drenaje interno bueno y con altos contenidos de materia orgánica. Así, los suelos pueden ser, desde arcillo arenoso a limoso arenoso, conservando las características anteriormente expuestas. Si la arcilla es pesada, se puede mejorar este suelo con la aplicación copiosa y constante de materia orgánica como estiércol o compost, pero teniendo en cuenta que el PH óptimo del suelo para la Zanahoria es de 6.0 - 6.5, ya que la zanahoria no tolera la acidez y es sensible a la salinidad. Posee exigencias importantes de humedad y en caso de sequía la raíz toma un aspecto menos cilíndrico y se forma sobre el pecíolo un retículo fibroso de consistencia duras.

## **2.4 Importancia a nivel de salud**

Zanahoria es una verdura que tiene bastantes ventajas en la alimentación de todas las personas, sin importar su edad. Además de ser un rico alimento, es uno de los recursos terapéuticos más valiosos para tratar los padecimientos. La zanahoria es la más mineralizante y vitaminizante de todas las raíces, es recomendada para cualquier clase de enfermos, sin ninguna contraindicación.

El comerse cruda además de tener un excelente sabor, ayuda a fortalecer los dientes y encías. Es muy saludable también comerla cocida, aunque no tanto en este estado para fines medicinales.

Debido a las sustancias aromáticas que posee la zanahoria, es muy buena para estimular el apetito y muy usada para la gente que padece anemia o depresión.

Es muy útil para eliminar los cólicos y disipa los gases que emite el organismo, debido a ello es recomendable ingerirla después de las comidas.

Ayuda a quienes padecen de estreñimiento y tienen dolor de estómago a causa de una intoxicación, por lo que en este caso es recomendable comer seis zanahorias crudas ralladas, racionándolas durante todo el día.

Este magnífico vegetal es diurético, es decir que agiliza el proceso de orinar, es emenagoga (agiliza la menstruación en las mujeres) y ayuda a la desintegración de los cálculos renales.

Es rica en fósforo, por lo que es un excelente vigorizante, útil para las mentes cansadas y como restauradora de los nervios.

Tiene además propiedades naturales para mejorar la vista, es antioxidante y un eficaz protector de la piel, ayuda a la secreción de leche materna.

#### **2.4.1 En el jugo la zanahoria tiene importantes cualidades como:**

Antiséptico.

Normalizador de la sangre.

Combate el cabello y ojos débiles.

Ayuda en los desórdenes digestivos.

Ayuda a adelgazar.

Disminuye la acidez.

Es muy bueno para las personas que tienen reumatismo.

Para quienes tienen anemia.

En la mala nutrición.

Es muy recomendable en los casos de impotencia y esterilidad ( para que haga efecto, se tiene que tomar por tiempo prolongado).

#### **2.4.2 El jugo de la zanahoria mezclado con miel y jugo de limón es muy bueno para:**

- Las enfermedades respiratorias.
- Afecciones del pecho.
- Asma.
- Catarros bronquiales.

## 2.5 Valor nutricional

Las cualidades nutritivas de las zanahorias son importantes, especialmente por su elevado contenido en beta – caroteno (precursor de la vitamina A), pues cada molécula de caroteno que se consume es convertida en dos moléculas de vitamina A. En general se caracteriza por un elevado contenido en agua y bajo contenido en lípidos y proteínas.

Valor nutricional de la zanahoria en 100 g de sustancia comestible	
Agua (g)	88.6
Carbohidratos (g)	10.1
Lípidos (g)	0.2
Calorías (cal)	40
Vitamina A (U.I.)	2.000-12.000 según variedades
Vitamina B1 (mg)	0.13
Vitamina B2 (mg)	0.06
Vitamina B6 (mg)	0.19
Vitamina E (mg)	0.45
Ácido nicotínico (mg)	0.64
Potasio (mg)	0.1

## 2.6 Métodos Combinados:

Las tecnologías de «obstáculos» (también llamadas métodos combinados, procesos combinados, conservación por combinación, técnicas combinadas o conservación multiblancos) conservan los alimentos mediante la aplicación de factores de estrés en combinación. La combinación deliberada e inteligente de los tratamientos para asegurar la estabilidad, inocuidad y calidad de los alimentos es un método muy efectivo para vencer las respuestas homeostáticas microbianas y al mismo tiempo retener las características nutricionales y sensoriales deseadas.

Existen dos categorías de alimentos con  $a_w$  reducida cuya estabilidad se basa en una conservación de factores: los alimentos de humedad intermedia (AHI) y los alimentos de alta humedad (AAH).

Los AHI tienen generalmente una  $a_w$  comprendida en el rango 0,60-0,90 y 10-50 por ciento de humedad.

Los factores adicionales proveen el margen de seguridad contra el deterioro por microorganismos resistentes a la reducción de  $a_w$  (principalmente hongos y levaduras, que pueden crecer a  $a_w$  tan bajo como 0,60), y también contra algunas especies bacterianas capaces de crecer cuando la  $a_w$  del AHI está cercana al límite superior (i.e.,  $a_w$  0,90). Con estos objetivos, la reducción de  $a_w$  se combina frecuentemente con conservadores químicos (por ejemplo nitrito, sorbato, sulfito, benzoato, antimicrobianos de origen natural, componentes del humo) y una reducción del pH (que usualmente inhibe o disminuye el crecimiento bacteriano, potencia la acción de los antimicrobianos y aumenta los valores mínimos de  $a_w$  que permiten el crecimiento bacteriano), y algunas veces con microorganismos competitivos. Otros AHI reciben durante el proceso de elaboración un tratamiento térmico que inactiva los microorganismos sensibles al calor, mientras que el proceso de llenado en caliente en recipientes cerrados asegura aún más la estabilidad microbiológica.

La mayoría de los AHI se han diseñado para ser almacenados a temperatura ambiente durante varios meses, aún en climas tropicales, y para ser

consumidos «como tales» sin rehidratación. Tienen la suficiente humedad para ser categorizados como «listos para consumir» sin provocar una sensación de sequedad, pero son lo bastante secos como para ser estables a temperatura ambiente.

Muchos AHI, debido a la incorporación de grandes cantidades de solutos, tales como azúcar o sal, para reducir la  $a_w$  hasta el nivel deseado, son muy dulces o muy salados, siendo no deseables desde el punto de vista nutricional y sensorial.

Por otro lado, los AAH tienen un valor de  $a_w$  bien encima de 0,90. En esta categoría, la reducción de  $a_w$  es un obstáculo con menor significancia relativa ya que la mayor parte de los microorganismos son capaces de proliferar.

La estabilidad a temperatura ambiente se alcanza mediante la aplicación de la tecnología de obstáculos diseñada cuidadosa e intencionalmente. Entre los productos que representan la aplicación racional del enfoque combinado y que pueden ser almacenados a temperatura ambiente pueden citarse: las frutas de alta humedad similares a las frescas y los productos cárnicos cocidos, conservados por la interacción de  $a_w$  - tratamiento térmico suave - pH antimicrobianos.

### **3.1 Humectantes**

La  $a_w$  disminuye cuando se aumenta la concentración de compuestos disueltos o solutos (denominados «humectantes»). La elección del humectante depende de varios factores tales como capacidad para reducir la  $a_w$ , costo, solubilidad y características organolépticas del producto final.

En la formulación de AHI se han utilizado tradicionalmente como humectantes soluciones de sal y de sacarosa. Más recientemente, los nuevos AHI utilizan otros solutos, como glicerol, fructosa, glucosa, jarabes de maíz, sorbitol, dextrosa, lactosa, etc.

En el caso de frutas, la posibilidad de elección se reduce principalmente a azúcares, tales como glucosa, fructosa y sacarosa, y a algunos polioles como

glicerol. También puede utilizarse un jugo de fruta concentrado como solución osmótica, obteniéndose un producto de origen totalmente frutícola.

### **3.2 Antimicrobianos**

El ácido sórbico, el ácido benzoico y los compuestos sulfitados son los antimicrobianos más comunes utilizados en la formulación de las FAH y FHI. Se usan principalmente para inhibir el crecimiento de hongos y levaduras. La acción de estos conservadores depende fuertemente del pH, siendo más activos contra los microorganismos en los alimentos ácidos. En particular, el efecto antimicrobiano de los ácidos débiles se debe parcialmente a su influencia en el pH del alimento y parcialmente al efecto del ácido mismo atribuido a la forma no disociada del ácido. Este permea la membrana celular actuando como transportador de protones.

#### **3.2.1 Ácido cítrico**

El ácido cítrico es un ácido orgánico tricarboxílico que está presente en la mayoría de las frutas, sobre todo en cítricos como el limón y la naranja. Su fórmula química es  $C_6H_8O_7$ .

Es un buen conservante y antioxidante natural que se añade industrialmente como aditivo en el envasado de muchos alimentos como las conservas de vegetales enlatadas.

#### **3.2.2 Sorbato de potasio**

El sorbato de potasio es un conservante suave cuyo principal uso es como conservante de alimentos. También es conocido como la sal de potasio del ácido sórbico (número E 202). Su fórmula molecular es  $C_6H_7O_2K$  y su nombre científico es (E,E)-hexa-2,4-dienoato de potasio. El sorbato de potasio es utilizado en una variedad de aplicaciones incluyendo alimentos, vinos y cuidado personal.

### **3.2.3 Bisulfito de sodio**

El bisulfito sódico es un compuesto químico de fórmula química  $\text{NaHSO}_3$ . Es conocido también como Sulfito ácido de sodio, Sal mono sódica de ácido sulfuroso, Hidrógeno sulfito sódico. Se trata de un compuesto inestable que al reaccionar con el oxígeno se convierte en sulfato de sodio. Es empleado en la industria alimentaria como conservante y figura como E-222. Se suele emplear como conservante en el desecado de alimentos.

### **3.2.3 Ácido ascórbico**

El enantiómero L (levógiro) del ácido ascórbico ( $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$ ) también se conoce como vitamina C (el nombre ascórbico procede de su propiedad de prevenir y curar el escorbuto).

El ácido ascórbico y sus sales de sodio, potasio y calcio se utilizan de forma generalizada como antioxidantes y aditivos. Estos compuestos son solubles en agua, por lo que no protegen a las grasas de la oxidación. Para este propósito pueden utilizarse los ésteres del ácido ascórbico solubles en grasas con ácidos grasos de cadena larga (palmitato y estearato de ascorbilo).

### **3.2.4 Lactato de calcio**

El Lactato de calcio  $(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2)_2\text{Ca} \cdot n \text{H}_2\text{O}$  ( $n = 0-5$ ) (aparece en la literatura abreviado como CLC) es una sal cálcica del ácido láctico. En la industria alimentaria se emplea como conservante natural y se muestra con el código E 327. Se ha encontrado de forma natural en algunos alimentos como ciertos quesos curados.

### **3.3 °Brix.**

Los °Brix miden la cantidad de sólidos solubles presentes en la fruta expresados en porcentaje de sacarosa. Los sólidos solubles están compuestos por los azúcares, ácidos, sales y además compuestos solubles en agua presentes en los jugos de las células de las frutas y hortalizas.

La forma o sistema mas adecuada de medir el contenido de azúcar y solidos solubles en frutas vegetales y alimentos procesados es el sistema refractométrico escala Brix.

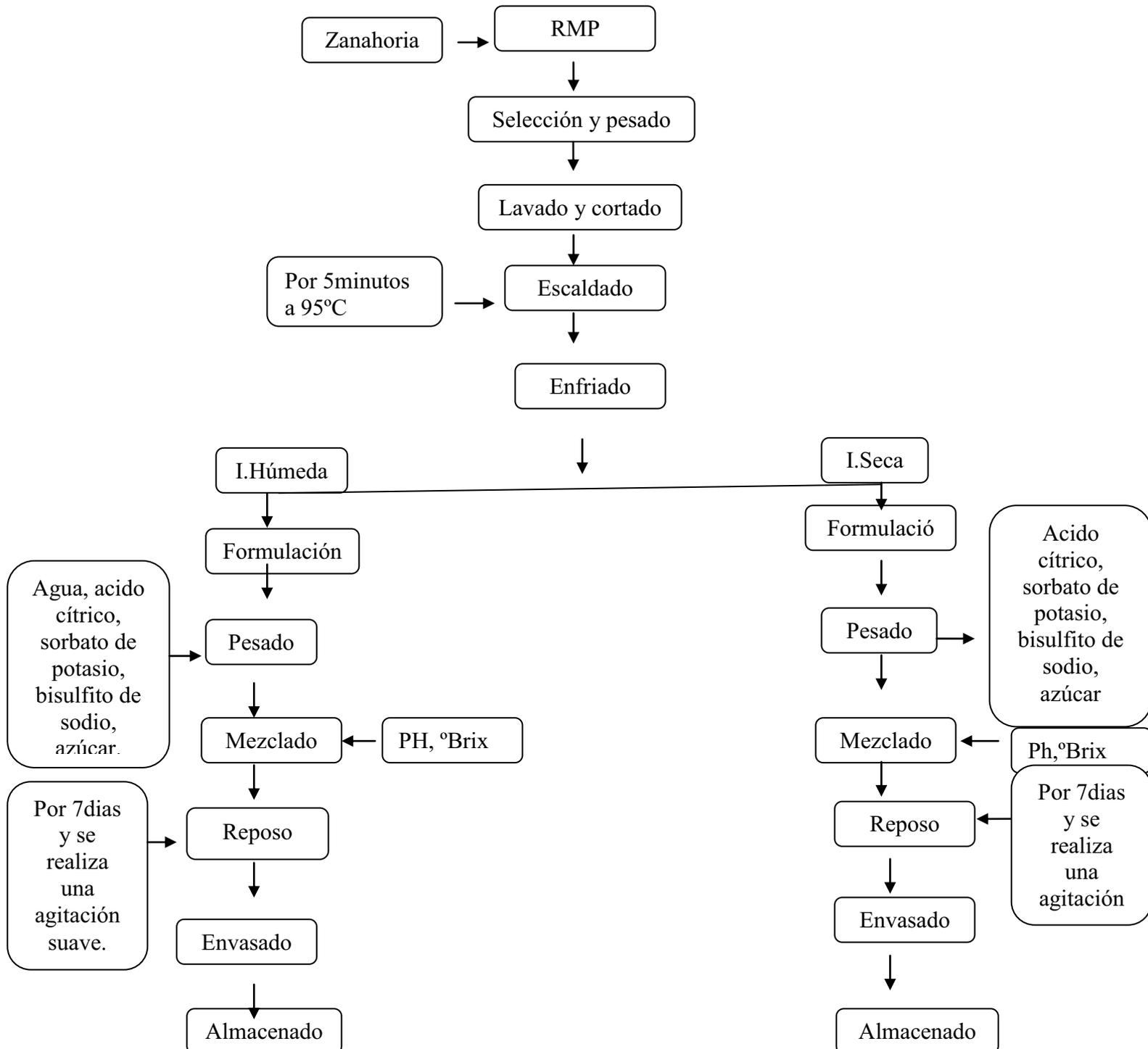
### **3.4 pH :**

El pH es una medida de la acides o basicidad de una solución. El pH es la concentración de iones o cationes de hidrogeno ( $H^+$ ) presentes en determinada sustancia.

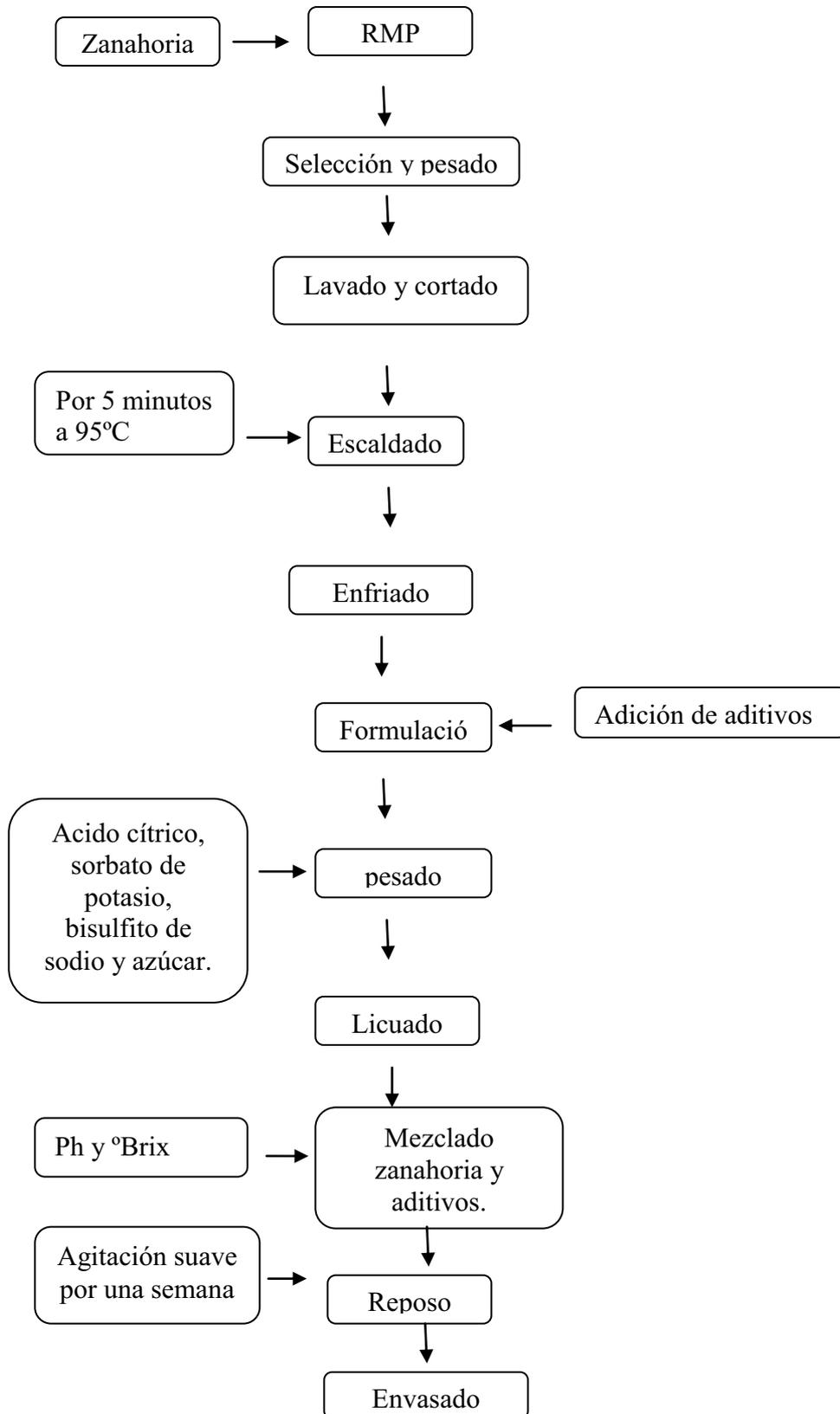
El pH típicamente va de 0 a 14 en disoluciones acuosas, siendo acidas las disoluciones con pH menores a 7 y básicas las que tienen pH mayores a 7.

3.5 Los flujos tecnológicos para la obtención de zanahoria en lasca por infusión húmeda e infusión seca son los siguientes:

Flujo grama de proceso de zanahoria en lasca por infusión húmeda e infusión seca.



### 3.5.1 Flujo grama de proceso de puré de zanahoria por infusión seca



## VI. METODOLOGIA

El presente estudio de investigación sobre conservación de zanahoria (*Daucus carota*) a través de los métodos combinados de la FAO por infusión húmeda e infusión seca, para obtener productos frutícolas de alta humedad (FAH), estables a temperatura ambiente, es de tipo experimental, y se realizó en el Laboratorio Mauricio Díaz Müller UNAN LEÓN.

La materia prima utilizada se obtuvo del mercado la terminal de la ciudad de León de la familia Umbelíferas (Umbelliferae), cuyo nombre científico es *Daucus carota* debido que es la variedad de mayor consumo de la población.

Para llevar a cabo la elaboración de los productos a base de zanahoria se procedió a lo siguiente: La caracterización de la zanahoria (*Daucus carota*), la determinación del pH, porcentaje de sólidos solubles y características organolépticas.

Para caracterizar la materia prima se contó con la cantidad de setenta y dos unidades de zanahoria (*Daucus carota*), las cuales fueron divididas en nueve unidades que es la muestra para cada ensayo totalizando 8 corridas en total para el estudio.

La determinación de pH se realizó utilizando cinta pH como indicador, para la determinación de sólidos solubles se utilizó un refractómetro digital de escala 0-28°Brix y la determinación de las características organolépticas (olor, color sabor, y textura) se determinaron por métodos físicos.

En el procesamiento de estos productos se utilizaron dos técnicas de métodos combinados que son: Obtención de productos de alta humedad (FAH), Infusión húmeda e infusión seca, con la aplicación de estas técnicas se obtuvieron tres productos: zanahoria en lasca por infusión húmeda, zanahoria en lasca por infusión seca y puré de zanahoria.

El procedimiento realizado a la materia prima para elaboración de lasca de zanahoria por infusión húmeda, lasca de zanahoria y puré por infusión seca es el siguiente:(trozos de 8 cm de largos y 0.5 cm de ancho).

#### **Zanahoria en lasca por infusión húmeda:**

La materia prima recepcionada se lavo y se sumergió en agua clorada (50-150 ppm), se pelo, se corto en lasca (trozos de 8 cm de largos y 0.5 cm de ancho), se escaldo por inmersión a 95 °C por 5 min, se enfrió, se peso los aditivos y conservantes ( azúcar, acido cítrico, sorbato de potasio, bisulfito de sodio) y se midió el agua luego se mezclaron y a la mezcla obtenida se le adicionó a la zanahoria en lasca escaldada y enfriada la que posteriormente se agitó levemente con una cuchara de madera hasta lograr que el producto se homogenizara, se le realizaron las pruebas organolépticas (color, olor, sabor y textura) y las pruebas físico químicas como pH y °Brix y luego se envasó en recipientes de plástico de polietileno esterilizado.

Durante siete días el producto envasado se agitó suavemente para evitar que este se sedimentara y lograr un buen equilibrio entre la zanahoria y los aditivos, además se le realizo pruebas de pH y °Brix, hasta que se alcanzó la estabilidad.

**Para la aplicación del método de infusión seca se realizó de dos maneras una en lasca y la otra para obtener puré de zanahoria.**

#### **Lasca de zanahoria por infusión seca:**

La materia prima recepcionada se lavo y se sumergió en agua clorada (50-150 ppm), se pelo, se corto en lasca (trozos de 8 cm de largos y 0.5 cm de ancho), se escaldo por inmersión a 95 °C por 5 min, se enfrió, se pesaron los aditivos y los conservantes, ( azúcar, acido cítrico, sorbato de potasio, bisulfito de sodio), y se le adicionó a la lasca de zanahoria mezclándolos hasta que el producto quedara cubierto totalmente posteriormente se realizaron las pruebas organolépticas (color, olor, sabor, textura), y fisicoquímicas como pH y °Brix , luego se envaso y se dejo en reposo.

Durante siete días el producto envasado se agitó suavemente para evitar que este se sedimentara y lograr un buen equilibrio entre la zanahoria y los aditivos, además se le realizó pruebas de pH y °Brix, hasta que se alcanzó la estabilidad.

### **Puré de zanahoria:**

La materia prima recepcionada se lavó y se sumergió en agua clorada (50-150 ppm), se peló, se cortó en lasca (trozos de 8 cm de largos y 0.5 cm de ancho), se escaldó por inmersión a 95 °C por 5 min, se enfrió, se sometió a la zanahoria en lasca a un proceso de molido hasta obtener una masa fina, se pesaron los aditivos y los conservantes, (azúcar, ácido cítrico, sorbato de potasio, bisulfito de sodio), y se le adicionó a la masa se mezclaron hasta que el producto quedó uniforme, se realizó pruebas organolépticas (color, olor, sabor, textura), y físico químicas pH y °Brix, se envasó y se dejó reposar por siete días .

Durante siete días el producto envasado se agitó suavemente para evitar que este se sedimentara y lograr un buen equilibrio entre el puré de zanahoria y los aditivos, además se le realizó pruebas de pH y °Brix, hasta que se alcanzó la estabilidad.

### **Aceptación de los productos**

Para conocer la aceptabilidad de los productos se realizó una degustación con su respectivo instrumento a estudiantes de la facultad de ciencias químicas.

Los datos del instrumento utilizado (encuesta), aplicado a estudiantes de la carrera de ingeniería de alimento, sobre degustación, para determinar la aceptación y calidad del producto final, fueron procesados en el programa Excel.

**Operaciones unitarias:**

Las operaciones unitarias aplicadas para la obtención de zanahoria en lasca y puré de zanahoria con las técnicas de infusión húmeda e infusión seca son las siguientes:

**Recepción de la materia prima:**

La materia prima utilizada fue adquirida de el mercado la terminal de la ciudad de León, fue trasladada hacia el laboratorio Mauricio Díaz Muller, y se encontraba en óptimas condiciones, firme, de color anaranjado, sin manchas y sin daños en la corteza, para garantizar que este en buenas condiciones la zanahoria no debe presentar manchas café pardo, golpes, ni marchitamiento o ablandamiento.

**Lavado pelado y cortado:**

En el lavado se sumergieron las hortalizas en un recipiente con agua clorada, y luego se restregaron de forma manual para garantizar la eliminación de microorganismos, residuos de pesticidas, insecticidas y fertilizantes que pudieran disminuir la calidad del alimento. El pelado lo realizamos con el objetivo de separar la cascara de la hortaliza y facilitar el corte que se hizo de forma alargada.

**Pesado:**

Pesamos la materia prima ya clasificada para cada proceso que llevamos a cavo, en esta operación también pesamos los aditivos, los conservantes o antimicrobianos, en una balanza analítica para la obtención correcta de los cálculos.

**Escaldado:**

Realizamos esta operación por inmersión en agua caliente en tiempos entre 3 a 5 minutos, para inhibir la acción microbiana, y facilitar el ablandamiento de esta hortaliza para lograr una mejor homogeneización.

**Mezclado:**

De acuerdo a las cantidades pesadas y planteadas en la formulación de estos productos procedimos a mezclar el azúcar y aditivos y luego lo adicionamos a la zanahoria en lasca y al puré, mezclándolos hasta obtener una homogenización completa.

**Equilibrio:**

La mezcla de azúcar y aditivos lo adicionamos al envase con la zanahoria escaldada y enfriada, mezclamos suavemente con una cuchara de madera el azúcar y los aditivos hasta que la zanahoria quede totalmente cubierta. Tapamos el envase y lo dejamos equilibrar durante 7 días, durante los cuales agitamos dos veces al día, para que los sólidos no se sedimentaran.

**Separación:**

Después de lograr el equilibrio separamos la zanahoria del jugo azucarado y procedimos a envasar obteniendo dos presentaciones distintas en un mismo procedimiento.

**Envasado:**

El envasado lo realizamos en vasos de polietileno esterilizados bien cerrados.

**Operacionalización de las variables para la aplicación de métodos combinados (infusión húmeda e infusión seca) en la zanahoria (*Daucus carota*)**

<b>Operación</b>	<b>Variable</b>	<b>Concepto</b>	<b>Tipo de variable</b>	<b>Unidades de medida</b>	<b>Instrumento de medida</b>	<b>Valor de la variable</b>
<b>Caracterización de la materia prima</b>	Concentración de sólidos solubles	Contenido de sólidos solubles que se determinara con el índice de refracción	Numérica discontinua	°Brix	Refractómetro digital	12-18
	Concentración de iones de hidrogeno	Es el logaritmo natural del reciproco o inverso de la concentración de iones de hidrogeno	Numérica discontinua	pH	Cinta pH	5.7-7
<b>Operaciones unitarias</b>	Temperatura	Estado térmico de l proceso de escaldado	Numérica continua	°C	Termómetro	100
	Tiempo	Es lo que dura el fenómeno	Numérica continua	Min.	Cronómetro manual	3-5

		para conservar las características durante el escaldado				
<b>Producto final</b>	Concentración de sólidos solubles	Contenido de sólidos solubles que se determinara con el índice de refracción	Numérica discontinua	°Brix	Refractómetro digital	28-33
<b>Caracterización físico – química</b>						
	Concentración de iones hidrogeno	Es el logaritmo natural del recíproco o inverso de la concentración de iones de hidrogeno	Numérica discontinua	pH	pH metro digital	3.5- 4
<b>Producto final (caracterización organoléptica)</b>	Olor	Es la percepción de las sustancias volátiles del producto	Nominal		Olfativo	Característico a la hortaliza

	Sabor	Son las sustancias percibidas por el gusto	Nominal		Método gustativo	Dulce
	Color	Son los pigmentos que caracterizan cada producto	Nominal		Método visual	Color naranja
	Textura	Es la consistencia del producto	Nominal		Prueba de degustación	Blanda

## VII. DISCUSION DE RESULTADOS.

### **Caracterización de la materia prima:**

Para la caracterización de la materia prima se obtuvo los resultados siguientes:

Características físico químicas:

En los 8 ensayos realizados el pH de la zanahoria se mantuvo en un rango de 5.7 - 7 y los °Brix de 12- 18, con respecto a las características organolépticas no se observó cambios, (ver anexo1, tabla N° 1), la materia prima presentó un olor característico, sabor simple, textura firme, y el color anaranjado, ya que esta fue seleccionada tomando en cuenta la calidad, la frescura y el grado de madurez, para asegurar no tener pérdidas durante el proceso ya que la zanahoria (*Daucus carota*), es una hortaliza que se deteriora con mucha facilidad debido a su composición química ya que contiene un alto grado de humedad (86-89%).

### **Aplicación del método:**

En el (anexo: 2 tabla 2, 3,4) podemos observar los resultados obtenidos de la aplicación del método combinado a través de las técnicas de infusión húmeda e infusión seca para la elaboración de productos a partir de zanahoria, se planteó una formulación para cada producto la cual se modificó y se adaptó a las características de la materia prima, hasta lograr estandarizar la formulación logrando que el producto presentara las características deseadas.

De acuerdo a las características de la materia prima se calculó el peso de cada aditivo según sus propiedades y la función que estos ejercen para lograr estabilizar el producto terminado, garantizando a si el cumplimiento de las características deseadas y establecidas, planteadas durante el desarrollo de este proceso.

### **Control físico químico y organoléptico del producto terminado.**

Los productos elaborados en los 8 ensayos fueron controlados por 7 días.

Con respecto al análisis organolépticos los resultados obtenidos no varían (ver anexo: 3, tabla N°1 ), en cuanto a color se mantuvo siempre anaranjado oscuro, el olor característico, sabor dulce y la textura, según el producto se mantuvo para la zanahoria en lasca por infusión húmeda, la lasca firme y el jarabe un poco fluido, para la zanahoria en lasca por infusión seca se mantuvo la lasca firme y el jarabe viscoso y en el puré siempre viscoso.

En la elaboración de los productos se siguió la secuencia de las operaciones unitarias, a través de tres flujo grama de proceso uno para cada producto. (Ver. anexo 2).

### **En el control físico químico los resultados variaron según el producto:**

Para la infusión húmeda a los 7 días para los 8 ensayos se mantuvo en un rango, de pH: 3.6 -3.9 (ver anexo 3, tabla 2) y °Brix:30-32 (ver anexo 3, tabla N° 3), para la zanahoria en lasca, en el caso de el jarabe, el pH: 3.2-3.8 (ver anexo3, tabla N° 4) y °Brix: 28-32.(ver anexo 3, tabla N° 5).

El rango de pH se disminuyo ya que como la materia prima contiene un pH neutro y en ese medio existe mayor posibilidad de desarrollo de bacterias patógenas.

Debido a un alto contenido de agua de la zanahoria se aumento la concentración de solido solubles para evitar el crecimiento microbiano, y mejorar las características del producto.

Para la infusión seca los rangos obtenidos de pH y °Brix en los 7 días para los 8 ensayos son los siguientes:

Zanahoria en lasca por infusión seca (ver anexo3, tabla, N° 6), pH: 3.3-3.9, y °Brix: 25-32 (ver anexo 3, tabla N° 7) . El jarabe mantuvo un rango de pH: 3.3-3.9 (ver anexo3, tablaN°8) y °Brix:27-30 (ver anexo 3, tabla N°9).

El puré se mantuvo en un rango de pH: 3.1-3.8 (ver anexo 3, tabla N°10) y °Brix: 30-35 (ver anexo 3, tabla N°11).

Estos rangos se mantuvieron de acuerdo a las características de la materia prima, y a la concentración de los aditivos adicionados que fueron calculados de forma que al mezclarse con la zanahoria escaldada, se logro obtener un producto satisfactorio.

### **Aceptabilidad de los productos.**

#### **Zanahoria en lasca por infusión húmeda:**

En lo que respecta al consumo de este producto un 50% expreso que lo consumen y el otro 50% que no ha consumido estos productos (ver anexo N°4, tabla N°1, gráfico:1).

Según las características organolépticas del producto los encuestados expresaron lo siguiente: Un 85% de los encuestados expreso que el color presentado era anaranjado y el 15% lo observo de color anaranjado pálido,(ver anexo N°4,tablaN°2, gráfico:2),esto se debe a que el producto conservaba el color de la materia prima, un 55% de los encuestados expresaron que el producto presentaba un sabor dulce,( ver anexo N°4,tabla N°3,gráfico:3), un 70% expreso que el aroma del producto es agradable,(ver anexo N°4,tabla N°4, gráfico, 4), un 75% de los encuestados consideraron que la textura es firme y jarabe viscoso y un 25% consideraron que es firme y jarabe poco fluido,( anexo N°4,tabla N°5,gráfico, 5).

Con respecto a si este producto satisface las necesidades del consumidor un 70% consideró que si satisface sus necesidades, y un 30% expreso que no satisface sus necesidades, (ver anexo N°4, tabla N°6, gráfico, 6),un 65% de los encuestados consideran el producto bueno,(ver anexo N°4,tabla N°7,gráfico 7). un 65 % expreso que sí comprarían este producto al salir al mercado,(ver anexo N°4,tabla N°8, gráfico, 8)

### **Zanahoria en lasca por infusión seca.**

Un 75% de los encuestados expresaron que si han consumido este producto, (Ver anexo N°4, tabla N° 9, grafico:9) con respecto a las características organolépticas del producto los encuestado expresaron : un 70% color anaranjado, (Ver anexo N°4, tabla N°10, grafico:10) un 50% sabor dulce, (Ver anexo N°4, tabla N°11, grafico:11), un 75% aroma agradable, (Ver anexo N°4, tabla N°12, grafico:12). Un 75% de los degustadores consideraron que la textura presentada por el producto es firme y jarabe viscoso, (Ver anexo N° 4 , tabla N°13, grafico:13). En lo que respecta a si el producto satisface las necesidades un 60% expreso que si satisface sus necesidades, (Ver anexo N°4, tabla N°14, grafico: 14), un 80% consideran al producto bueno, (Ver anexo N°4, tabla N°15, grafico:15), y un 60% de los encuestados expresaron que si lo comprarían, (Ver anexo N°4, tabla N°16, grafico:16).

Como podemos observar las características organolépticas del producto fueron agradable según los resultados obtenidos esto se debe a que durante el proceso se trató de que este conservara las características propias de la materia prima (color) así como también darle un sabor ,aroma y textura agradable.

### **Puré de zanahoria:**

Con respecto al consumo de puré de zanahoria el 85% de la población encuestada opino que si lo ha consumido, y solamente un 15% no lo ha consumido, (Ver anexo N°4, tabla N°17, grafico:17), las características organolépticas presentadas fueron en cuanto a color 95% expreso anaranjado y un 5% anaranjado pálido, (Ver anexo N°4, tabla N°18, grafico:18), el sabor un 50% expreso dulce, un 10% lo consideran ácido, y un 40% opto por otros , (Ver anexo N°4, tabla N°19, grafico:19), el aroma un 75% expreso que es agradable y un 25% que es característico a la zanahoria, (Ver anexo N°4, tabla N°20, grafico:20), un 100% de la población encuestada expresó que la textura del puré es viscosa, (Ver anexo N°4, tabla N°21, grafico:21).

Con respecto a si este producto satisface las necesidades del consumidor, un 90% consideró que si satisface sus necesidades, y un 10% expreso que no los satisface,(Ver anexo N°4,tabla N°22, grafico:22), esto puede ser a que las personas no están acostumbrada a consumir de esta forma la zanahoria también por lo que es un producto nuevo, un 75% de los encuestados lo consideran un producto bueno,(Ver anexo N°4,tabla N°23, grafico:23), y un 75% de los encuestados expresaron que sí comprarían este producto,(Ver anexo N°4,tabla N°24, grafico:24).

## VIII . CONCLUSIONES

Al finalizar el estudio se concluye que los productos procesados a través de las técnicas de infusión húmeda e infusión seca, para la obtención de productos frutícolas de alta humedad (FAH), estables a temperatura ambiente como Zanahoria en lasca y puré de zanahoria, se conservaron con la aplicación de estas técnicas de conservación manteniendo las características propias de la zanahoria.

La conservación de estos producto se verifico a través de los análisis físico – químico (pH, °Brix) realizado durante el almacenamiento de la misma (7 días).

Se determinó la aceptación y calidad de los productos a través de una degustación realizada con la aplicación de un instrumento, en la cual las personas encuestadas expresaron sentirse satisfechos con los productos.

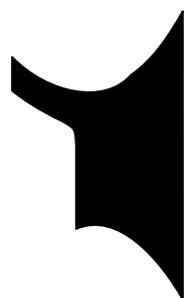
## **IX . RECOMENDACIONES**

1. En la aplicación de los métodos combinados se recomienda la utilización de equipos de medición de actividad de agua (aw), ya que permite tener un mejor control del producto inicial y final evitando así la proliferación de los microorganismos.
2. El tipo de envasado debe ser al vacío, ya que son productos que se mantienen a temperatura ambiente por tanto se debe garantizar su calidad.
3. Recomendamos la aplicación de estas tecnologías de métodos combinado a los productores para evitar pérdidas pos cosechas, ya que son económicos, sencillos y convencionales, debido a que no necesitan tecnología sofisticada y permiten la reutilización de las frutas y hortalizas.
4. Verificar que los equipos a utilizar estén en buen estado (balanza y refractómetro calibrados), para evitar errores en la formulación.

## X . BIBLIOGRAFIA

- FAO. (2004). Food Agriculture organization. Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías combinadas. Manual de capacitación.
- Badui, Dergal Salvador. (1993). Química de los Alimentos. Editorial Pearson Educación, 3a Ed. México. 377 – 405.
- Delgado Arbizú, A. A. y Reyes Morán, E. M. (2008). Pulpa de pitahaya (*hylocereus sp*) conservada por métodos combinados, Monografía.
- Mayorga Caballero, N. A. Pérez Guerrero, E. D. y Pérez Carmona, M. L. (2009-2010). Aplicación de la tecnología de métodos combinados (tmc) proporcionándole valor agregado al fruto de mamey (*Mammea Americana*, Monografía.
- Espinoza Mejía, S. L. León Cáceres, M. R. y Madrigal Montalván, M. E. (2008). Aplicación de métodos combinados en la conservación de carambola obteniendo productos de alta humedad y humedad intermedia estable a temperatura ambiente, Monografía.
- Grupo Latino Ltda. Frutas en almíbar. Manual del Ingeniero de Alimentos. Edición 2006.
- FAO. (2006). Food Agriculture Organization. Conservación de frutas y hortalizas mediante tecnologías combinadas. Manual de Capacitación. [Consultado 13 de marzo de 2006] Disponible en la World Wide:  
[http://www.fao.org/documents/show\\_cdr.asp?url\\_file=/docrep/008/y5771s/y5771s02.htm](http://www.fao.org/documents/show_cdr.asp?url_file=/docrep/008/y5771s/y5771s02.htm)
- Anónimo (2005).Frutas de Nicaragua (consultado 15 junio del 2008) disponible en la Word wide :  
<http.www.vialnica.com/document/GAMAcdr.asp?url-fidelocrep/005/j3778/y3778105htm>.

# **ANEXO**



**CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA ATRAVES DE LOS ANALISIS  
DE pH, °BRIX y CARACTERISTICAS ORGANOLEPTICAS.**

**TABLA: 1.****CARACTERIZACIÓN DE LA MATERIA PRIMA. PARA LOS 8 ENSAYOS.**

<b>Nº. de ensayos</b>	<b>Hortaliza</b>	<b>Color</b>	<b>Olor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Textura</b>	<b>pH</b>	<b>°Brix</b>
<b>E-1</b>	Zanahoria	Anaranjado	característico	simple	Firme	5.7-7	12-18
<b>E-2</b>	Zanahoria	Anaranjado	característico	simple	Firme	5.7-7	12-18
<b>E-3</b>	Zanahoria	Anaranjado	característico	simple	Firme	5.7-7	12-18
<b>E-4</b>	Zanahoria	Anaranjado	característico	simple	Firme	5.7-7	12-18
<b>E-5</b>	Zanahoria	Anaranjado	característico	simple	Firme	5.7-7	12-18
<b>E-6</b>	Zanahoria	Anaranjado	característico	simple	Firme	5.7-7	12-28
<b>E-7</b>	Zanahoria	Anaranjado	característico	simple	Firme	5.7-7	12-18
<b>E-8</b>	Zanahoria	Anaranjado	característico	simple	Firme	5.7-7	12-18

# ANEXO

## 2

**FORMULACION PARA LA ELABORACION DE ZANAHORIA EN LASCA Y  
PURE DE ZANAHORIA APLICANDO LAS TECNICAS DE INFUSION  
HUMEDA Y SECA.**

TABLA: 1

Formulación para el procesamiento de 3000 g de zanahoria (*Daucus carota*), por infusión húmeda.

Componente	Cantidad	Unidad	Porcentaje
M.P (zanahoria)	3000	Gramos	63.396
Agua	850	Gramos	17.962
Azúcar	852	Gramos	18
Sorbato de potasio	2.7	Gramos	0.057
Bisulfito de sodio	0.41	Gramos	0.0086
Ácido cítrico	27	Gramos	0.570
Total	4732.11	Gramos	100%

TABLA: 2

Formulación para el procesamiento de 3000 g de zanahoria (*Daucus carota*), por infusión seca.

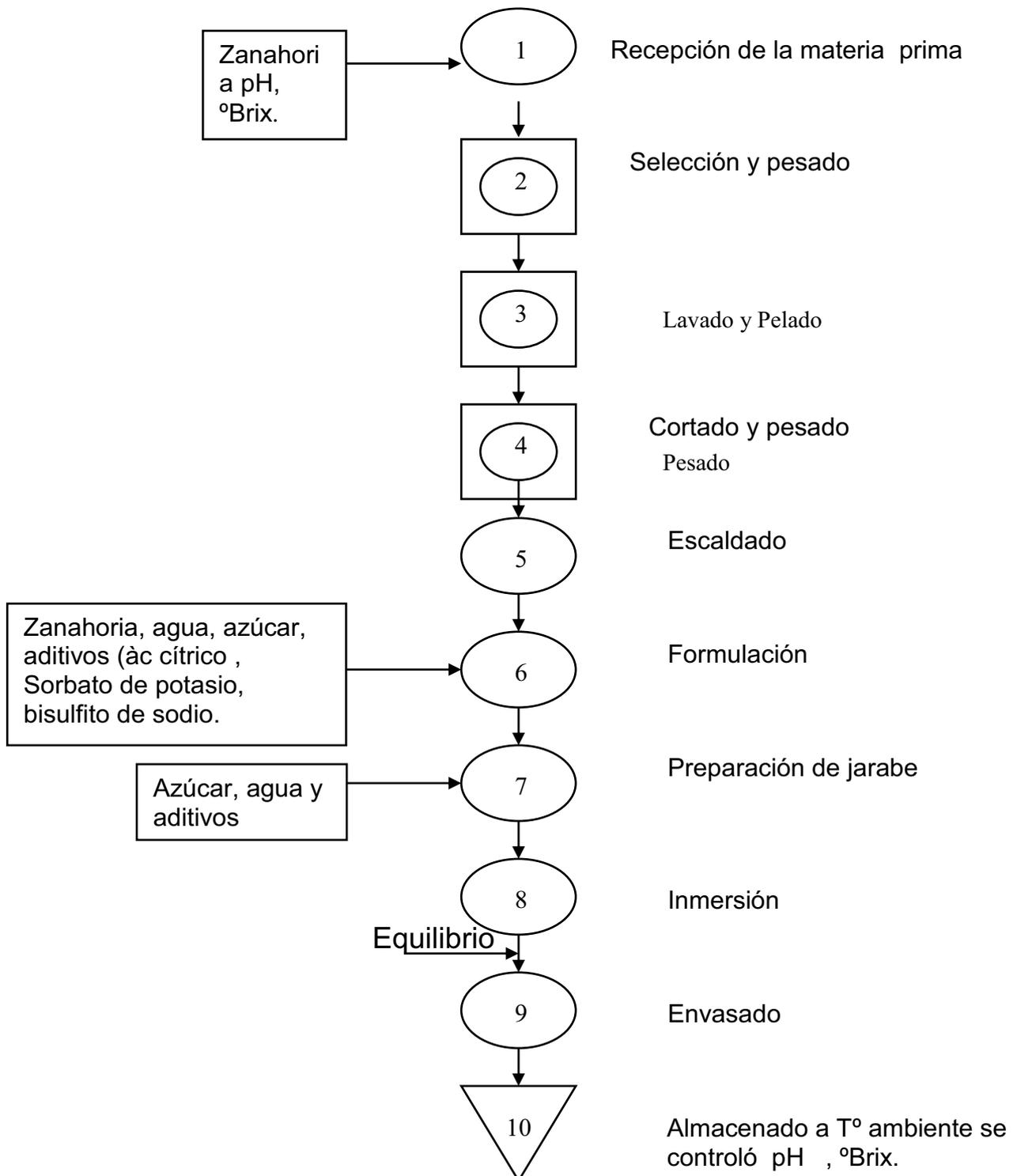
Componente	Cantidad	Unidad	Porcentaje
M.P (zanahoria)	3000	Gramos	86.913
Azúcar	440	Gramos	12.747
Sorbato de potasio	1.5	Gramos	0.043
Bisulfito de sodio	0.22	Gramos	0.0063
Ácido cítrico	10	Gramos	0.289
Total	3451.72	Gramos	100%

TABLA: 3

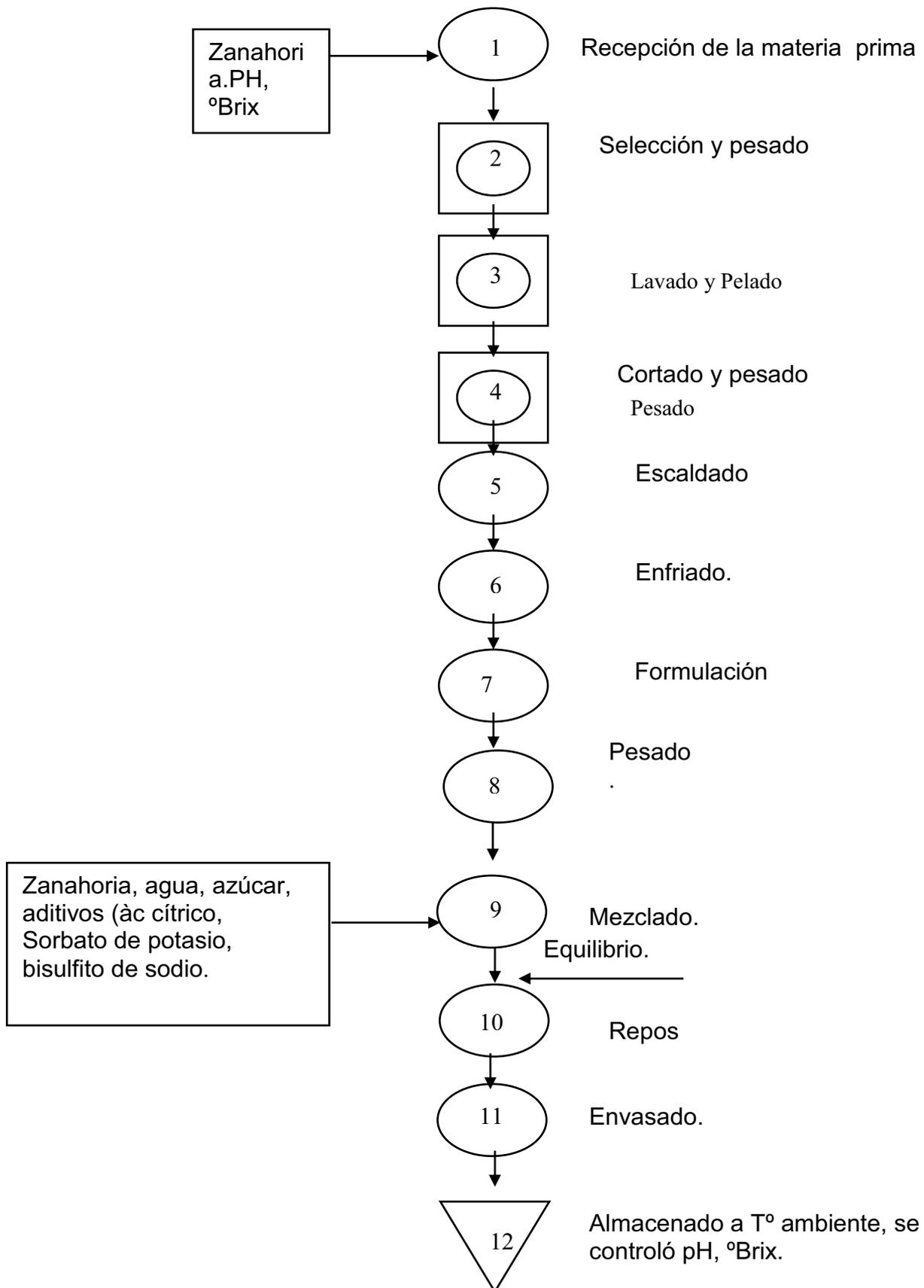
Formulación para el procesamiento de 3000 g de zanahoria (*Daucus carota*), en puré

Componente	Cantidad	Unidad	Porcentaje
M.P (zanahoria)	3000	Gramos	86.909
Azúcar	440	Gramos	12.746
Sorbato de potasio	1.5	Gramos	0.043
Bisulfito de sodio	0.36	Gramos	0.0104
Ácido cítrico	10	Gramos	0.289
Total	3451.86	Gramos	100%

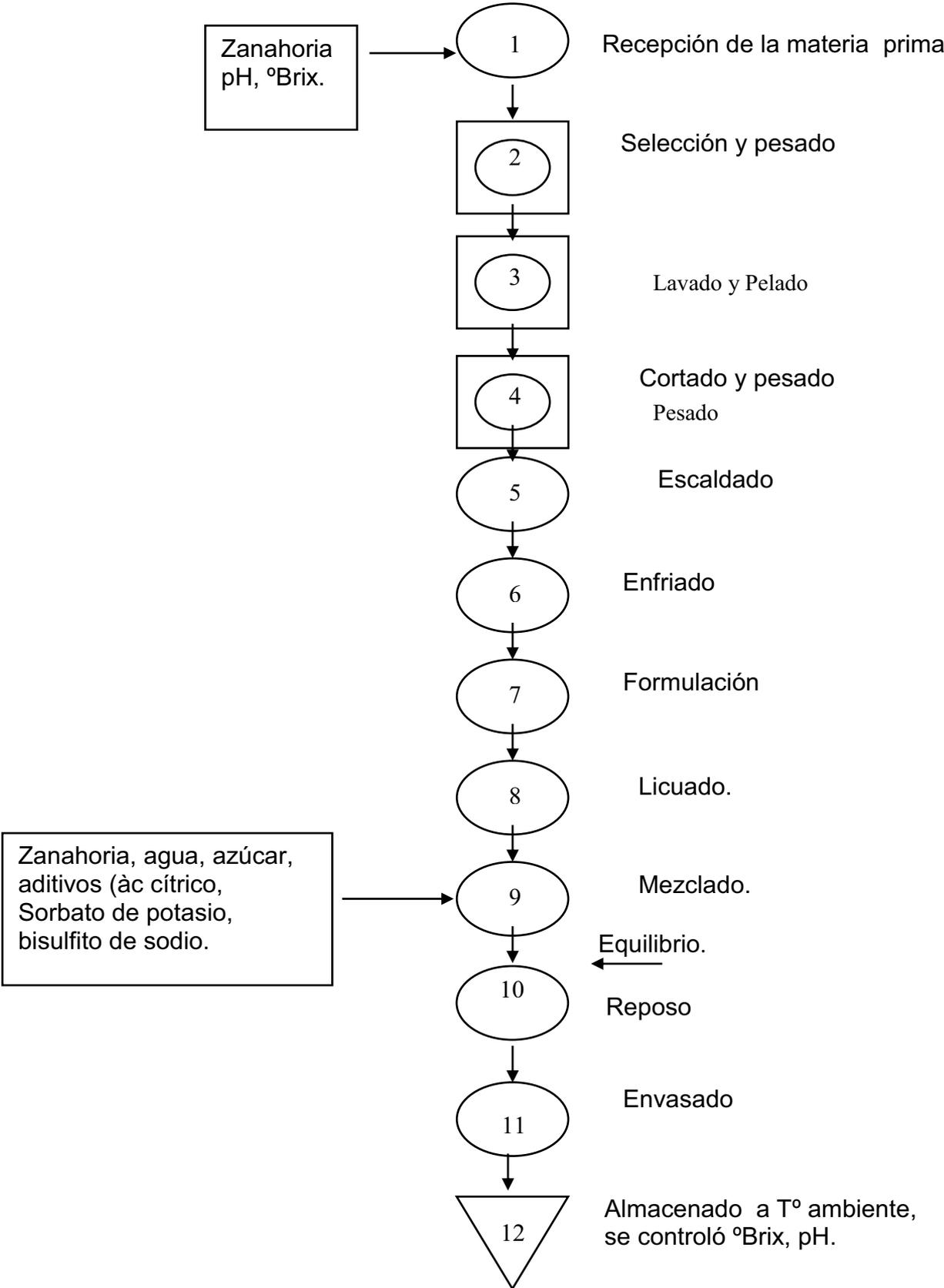
### Flujo grama de proceso de zanahoria en lasca por infusión húmeda.



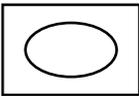
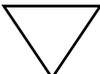
### Flujo grama de proceso de zanahoria en lasca por infusión seca.



**Flujo grama de proceso para el puré de zanahoria (infusión seca).**



## LEYENDA.

	Operación
	Realización simultanea de dos operaciones
	Almacenamiento
	Indicación de flujo de proceso

## **Formulas que sugiere el manual de la FAO (conservación de frutas y Hortalizas mediante tecnologías combinadas)**

Aw azúcar= aw fruta conservada x aw fruta.

$$WF= MCF * MF$$

$$CE= g glucosa/g agua$$

### **Infusión Húmeda**

$$CS= g de azúcar / g agua$$

$$WSO= CE/CS * CE * WF$$

$$MS= CS * WSO$$

$$MKS= CKS (MF * MS * WSO)$$

$$MSB= CSB (MF * MS$$

### **Infusión Seca**

$$MS=CE*WF$$

$$MKS= CKS (MF +MS)$$

$$MSB= CSB (MF*MS)$$

**ANEXO**



**CONTROL ORGANOLEPTICO Y FISICO QUIMICO DEL PRODUCTO  
TERMINADO**

TABLA: 1

Características organolépticas de los productos derivados de zanahoria a los 7 días de almacenamiento. Para los 8 ensayos.

<b>Ensayos</b>	<b>Sustancia</b>	<b>Color</b>	<b>Sabor</b>	<b>Olor</b>	<b>Textura y consistencia</b>
E-1	I.Húmeda	anaranjado	Dulce	característico	Fruta firme y liquido viscoso
	I.Seca	anaranjado	Dulce	característico	Fruta firme y liquido muy viscoso
	puré	Anaranjado	dulce	Característico	Muy viscoso
E-2	I.Húmeda	anaranjado	dulce	característico	Fruta firme y liquido viscoso
	I.Seca	anaranjado	dulce	característico	Fruta firme y liquido muy viscoso
	puré	anaranjado	dulce	característico	Muy viscoso

E-3	I.Húmeda	anaranjado	dulce	característico	Fruta firme y liquido viscoso
	I.Seca	anaranjado	dulce	característico	Fruta firme y liquido muy viscoso
	puré	anaranjado	dulce	característico	Muy viscoso
E-4	I.Húmeda	Anaranjado oscuro	dulce	característico	Fruta firme y liquido poco viscoso
	I.Seca	Anaranjado oscuro	dulce	característico	Fruta firme y liquido viscoso
	puré	Anaranjado oscuro	dulce	característico	viscoso
E-5	I.Húmeda	Anaranjado oscuro	dulce	característico	Fruta firme y liquido un poco fluido
	I.Seca	Anaranjado oscuro	dulce	Característicos	Fruta firme y liquido viscoso
	puré	Anaranjado oscuro	dulce	característico	viscoso
E-6	I.Húmeda	Anaranjado oscuro	dulce	característico	Fruta firme y liquido un poco fluido
	I.Seca	Anaranjado oscuro	dulce	característico	Fruta firme y liquido viscoso
	puré	Anaranjado oscuro	dulce	característico	viscoso
E-7	I.Húmeda	Anaranjado oscuro	dulce	característico	Fruta firme y liquido un poco fluido
	Puré	Anaranjado oscuro	dulce	característico	viscoso
	I.Seca	Anaranjado oscuro	dulce	característico	Fruta firme y liquido viscoso
E-8	I.Húmeda	Anaranjado oscuro	dulce	característico	Fruta firme y liquido un poco fluido
	Puré	Anaranjado oscuro	dulce	característico	viscoso

	I.Seca	Anaranjado oscuro	dulce	característico	Fruta firme y liquido viscoso
--	--------	----------------------	-------	----------------	----------------------------------

TABLA: 2- Control de pH de la zanahoria en lasca durante 7 días a través de la técnica de Infusión húmeda para los 8 ensayos realizados.

Días.	1	2	3	4	5	6	7
Ensayo1	3.4	3.6	3.4	3.6	3.6	3.6	3.6
Ensayo2	3.8	3.8	3.5	3.5	3.7	3.8	3.8
Ensayo3	3.9	3.9	3.7	3.7	3.8	3.8	3.9
Ensayo4	3.2	3.4	3.4	3.6	3.6	3.6	3.7
Ensayo5	3.4	3.4	3.4	3.6	3.8	3.8	3.8
Ensayo6	3.2	3.2	3.2	3.8	3.8	3.8	3.8
Ensayo7	3.3	3.2	3.3	3.3	3.6	3.7	3.7
Ensayo8	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6	3.6	3.7

TABLA: 3- Control de °Brix de la zanahoria en lasca durante 7 días a través de la técnica de Infusión húmeda para los 8 ensayos realizados.

Días	1	2	3	4	5	6	7
Ensayo1	28	28	29	29	29	29	30
Ensayo2	26	26	26	30	30	30.5	30.5
Ensayo3	30	30	30	29	29	29.5	30
Ensayo4	32	32	33	33	29	32	32
Ensayo5	30	30	30	32	30	30	32
Ensayo6	30	30	29	32	32	32	32
Ensayo7	29	28	29	30	32	30	32
Ensayo8	29	30	29	29	30	30	32

TABLA: 4- Control del pH del jarabe la zanahoria en lasca durante 7 días a través de la técnica de Infusión húmeda para los 8 ensayos realizados

Días	1	2	3	4	5	6	7
Ensayo1	3.3	3.3	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3
Ensayo2	3.4	3.4	3.4	3.3	3.3	3.3	3.2
Ensayo3	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.7
Ensayo4	3.5	3.5	3.5	3.8	3.8	3.8	3.8
Ensayo5	3.4	3.5	3.5	3.6	3.6	3.6	3.6
Ensayo6	3.5	3.5	3.5	3.2	3.2	3.2	3.2
Ensayo7	3.3	3.3	3.2	3.4	3.4	3.5	3.5
Ensayo8	3.3	3.3	3.2	3.4	3.4	3.5	3.5

TABLA: 5- Control de °Brix del jarabe la zanahoria en lasca durante 7 días a través de la técnica de Infusión húmeda para los 8 ensayos realizados.

Días	1	2	3	4	5	6	7
Ensayo1	26	26	30	30	30	30	29
Ensayo2	28	30	30	30	33	32	32
Ensayo3	30	30	30	32	29	30	29
Ensayo4	27	27	28	29	29	29	30
Ensayo5	32	32	32	30	29	29	29
Ensayo6	28	28	29	29	29	29	28
Ensayo7	30	30	29	31	29	30	30
Ensayo8	29	30	31	30	30	31	30

TABLA: 6- Control del pH de la zanahoria en lasca durante 7 días a través de la técnica de Infusión seca para los 8 ensayos realizados.

Días	1	2	3	4	5	6	7
Ensayo1	3	3	3	3.3	3.3	3.3	3.5
Ensayo2	3.5	3.5	3.5	3.7	3.7	3.7	3.8
Ensayo3	3.5	3.5	3.5	3.7	3.7	3.7	3.8
Ensayo4	3.7	3.7	3.7	3.8	3.8	3.8	3.9
Ensayo5	3.4	3.4	3.5	3.5	3.5	3.3	3.3
Ensayo6	3.5	3.5	3.7	3.8	3.8	3.7	3.5
Ensayo7	3.1	3.1	3.2	3.3	3.3	3.3	3.3
Ensayo8	3.2	3.2	3.2	3.3	3.3	3.2	3.3

TABLA: 7- Control de °Brix de la zanahoria en lasca durante 7 días a través de la técnica de Infusión seca para los 8 ensayos realizados

Días	1	2	3	4	5	6	7
Ensayo1	34	33	30	29	30	29	28
Ensayo2	36	36	33	32	34	33	32
Ensayo3	30	29	29	27	25	26	25
Ensayo4	34	33	32	33	32	29	30
Ensayo5	28	28	28	30	30	30	30
Ensayo6	29	29	29	29	30	30	31
Ensayo7	29	29	30	29	30	29	30
Ensayo8	30	29	30	29	30	30	30

TABLA: 8- Control de pH del jarabe durante 7 días a través de la técnica de Infusión seca para los 8 ensayos realizados

Días	1	2	3	4	5	6	7
Ensayo1	3.3	3.3	3.5	3.4	3.5	3.5	3.5
Ensayo2	3	3.2	3.1	3.3	3.5	3.7	3.8
Ensayo3	3.5	3.4	3.5	3.6	3.4	3.7	3.7
Ensayo4	3.5	3.6	3.6	3.8	3.8	3.8	3.9
Ensayo5	3.4	3.4	3.6	3.7	3.5	3.7	3.7
Ensayo6	3.4	3.6	3.6	3.7	3.5	3.4	3.3
Ensayo7	3.3	3.3	3.4	3.3	3.4	3.4	3.4
Ensayo8	3.3	3.4	3.3	3.3	3.4	3.4	3.5

TABLA: 9- Control de °Brix del jarabe durante 7 días a través de las técnicas de Infusión seca para los 8 ensayos.

Días	1	2	3	4	5	6	7
Ensayo1	34	33	35	33	32	30	30
Ensayo2	29	30	28	29	28	26	27
Ensayo3	34	32	33	32	29	30	32
Ensayo4	29	29	28	26	27	28	30
Ensayo5	30	32	32	32	30	30	30
Ensayo6	30	33	33	33	32	30	30
Ensayo7	30	30	31	33	31	30	30
Ensayo8	30	30	30	32	31	30	30

TABLA: 10- Control de pH del puré de zanahoria durante 7 días a través de la técnica de Infusión seca para los 8 ensayos realizados

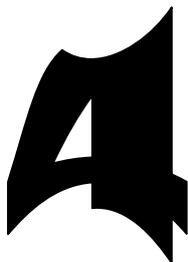
Días	1	2	3	4	5	6	7
Ensayo1	3.9	3.9	3.8	3.8	3.8	3.7	3.7
Ensayo2	3.5	3.2	3.1	3.3	3.1	3.1	3.1
Ensayo3	3.5	3.4	3.4	3.2	3.3	3.2	3.3
Ensayo4	3.3	3.2	3.4	3.5	3.7	3.6	3.8
Ensayo5	3.1	3.6	3.6	3.5	3.4	3.7	3.7
Ensayo6	3.3	3.5	3.5	3.5	3.5	3.7	3.7
Ensayo7	3.3	3.3	3.4	3.3	3.4	3.5	3.6
Ensayo8	3.3	3.5	3.5	3.4	3.4	3.5	3.6

TABLA: 11- Control de °Brix del puré de zanahoria durante 7 días a través de la técnica de Infusión seca para los 8 ensayos realizados.

Días	1	2	3	4	5	6	7
Ensayo1	32	32	33	33	35	33	35
Ensayo2	32	32	30	31	33	31	30

Ensayo3	32	32	33	33	32	32	32
Ensayo4	34	34	33	32	30	34	34
Ensayo5	30	33	32	32	32	35	35
Ensayo6	34	33	32	32	32	34	35
Ensayo7	34	34	34	34	35	35	35
Ensayo8	33	33	34	33	34	34	34

# ANEXO



## ACEPTACION DE LA ZANAHORIA EN LASCA Y PURE DE ZANAHORIA POR INFUSION HUMEDA Y SECA

### Zanahoria en lasca por infusión húmeda.

Tabla: 1- Ha consumido zanahoria en lasca en infusion húmeda

Zanahoria en lasca en infusión húmeda	Cantidad	Porcentaje
Si	16	80,0
No	4	20,0
Total	20	100,0

Gráfico:1

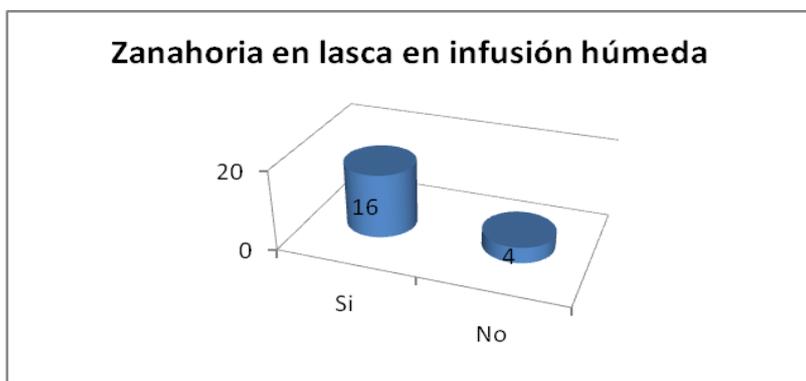


Tabla: 2- Como definiría el producto según su color

Atributos	Cantidad	Porcentaje %
Anaranjado	17	85
Anaranjado pálido	3	15
Anaranjado pardo	0	0
otros	0	0
Total	20	100%

Gráfico: 2

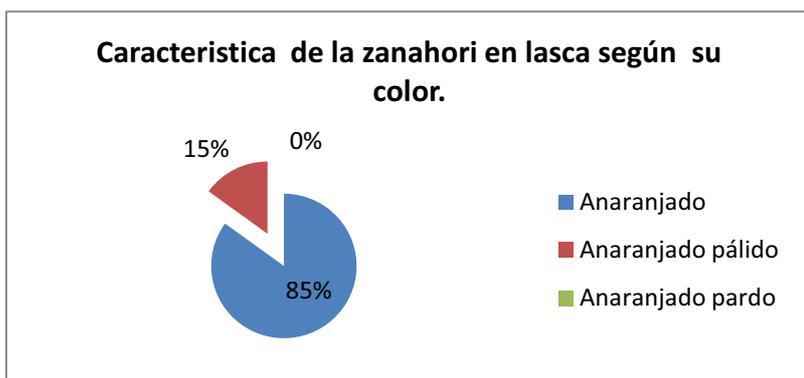


Tabla: 3-Según su sabor como considera el producto.

Atributos	Cantidad	Porcentaje %
Dulce	11	55
Acido	6	30
Otros	3	15
Total	20	100%

Gráfico: 3

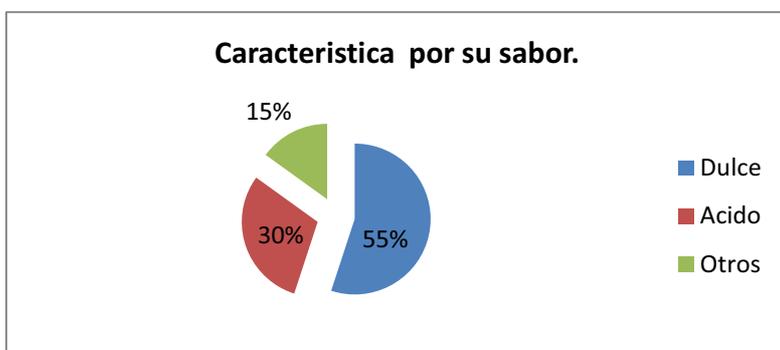


Tabla: 4-El aroma del producto es:

Atributos	Cantidad	Porcentaje %
Agradable	14	70

Desagradable	0	0
Característico a la zanahoria	6	30
Total	20	100%

Gráfico: 4



Tabla: 5-características de la zanahoria por infusión húmeda con respecto a su textura.

Atributo	Cantidad	Porcentaje %
Fruta firme y jugo viscoso	15	75
Fruta firme y jugo poco fluido	5	25
Total	20	100%

Gráfico: 5

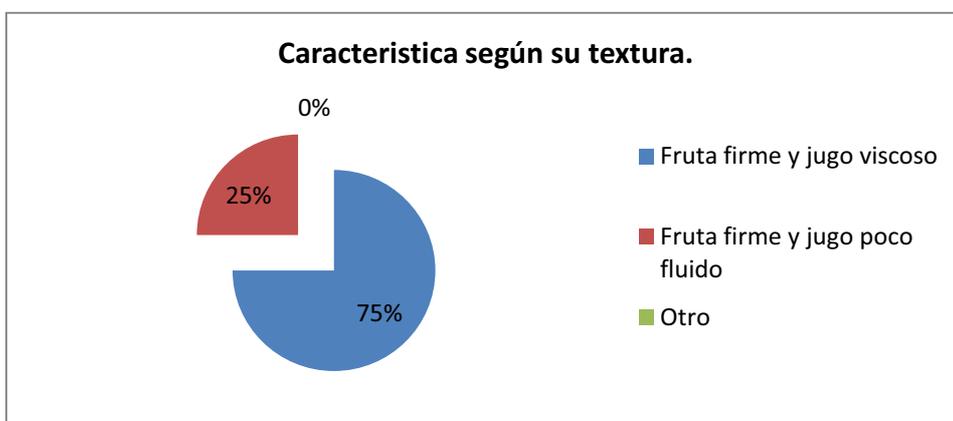


Tabla : 6-Considera que el producto satisface sus necesidades.

Atributo	Cantidad	Porcentaje %
----------	----------	--------------

si	14	70
NO	6	30
Total	20	100%

Gráfico: 6



Tabla: 7-El producto lo considera como:

Atributos	Cantidad	Porciento %
Bueno	16	80
Malo	0	0
Regular	4	20
Total	20	100%

Gráfico: 7

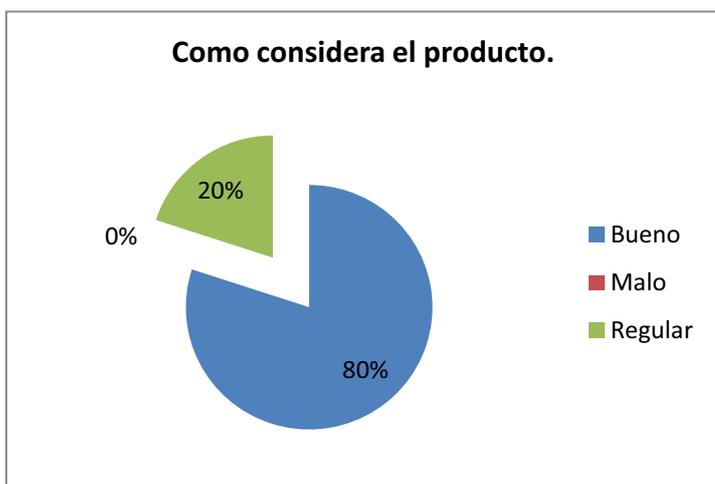
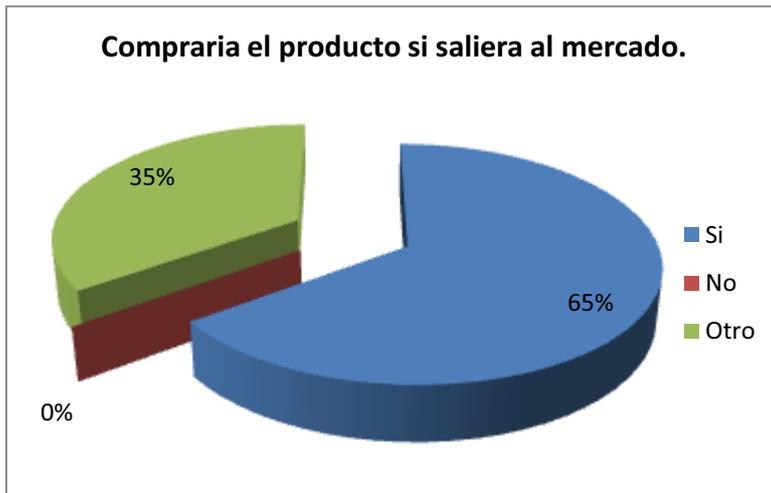


Tabla : 8-Compraria el producto si este saliera al mercado.

Atributos	Cantidad	Porciento %
Si	13	65
No	0	0
Otro	7	35
Total	20	100%

Gráfico: 8

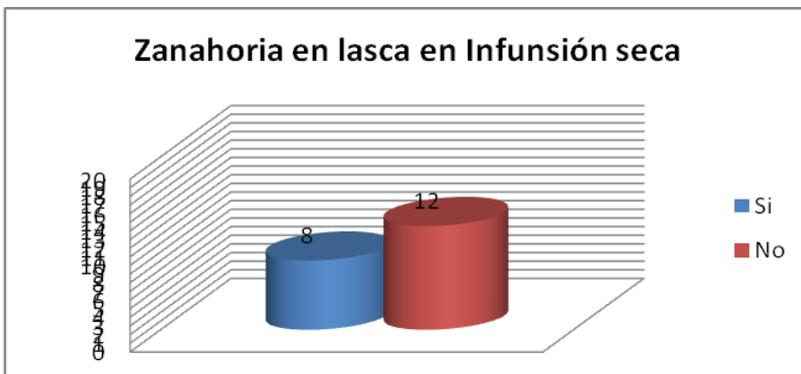


**Zanahoria en lasca por infusión seca.**

Tabla: 9-Ha consumido zanahoria en lasca en infusión seca

Zanahoria en lasca en infusión Seca	Cantidad	Porcentaje
Si	8	40,0
No	12	60,0
Total	20	100,0

Gráfico: 9



Zanahoria en lasca zanahoria en lasca por infusión seca.

Tabla :10-Como definiría el producto según su color

Atributos	Cantidad	Porcentaje %
Anaranjado	14	70
Anaranjado pálido	4	20
Anaranjado pardo	2	10
otros	0	0
Total	20	100%

Gráfico: 10

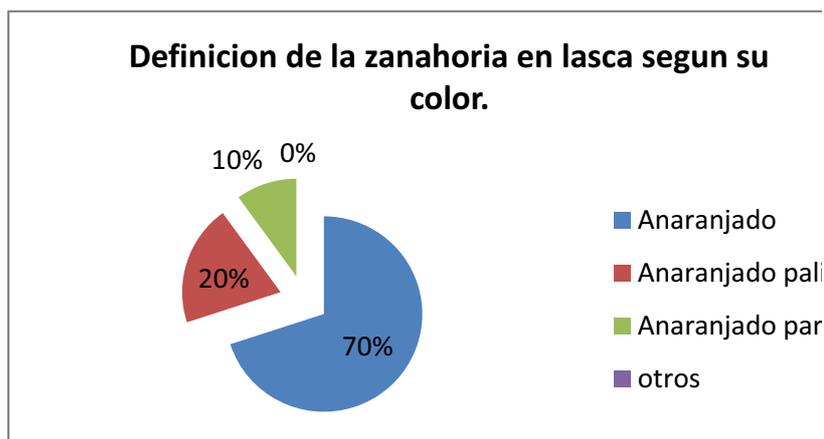


Tabla: 11-Según su sabor como considera el producto.

Atributos	Cantidad	Porcentaje %
Dulce	10	50
Acido	5	25
Otros	5	25
Total	20	100%

Gráfico 11



Tabla: 12-El aroma del producto es:

Atributos	Cantidad	Por ciento %
Agradable	15	75
Desagradable	0	0
Característico a la zanahoria	5	25
Total	20	100%

Gráfico : 12

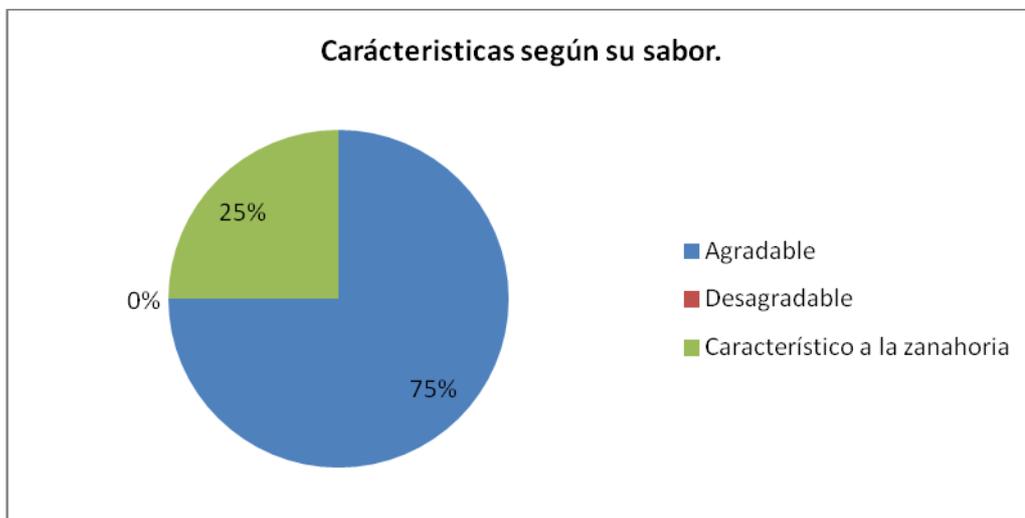


Tabla: 13-características de la zanahoria por infusión seca con respecto a su textura.

Atributo	Cantidad	Por ciento %
Fruta firme y jugo viscoso	15	75
Fruta firme y jugo poco fluido	5	25
Total	20	100%

Gráfico: 13

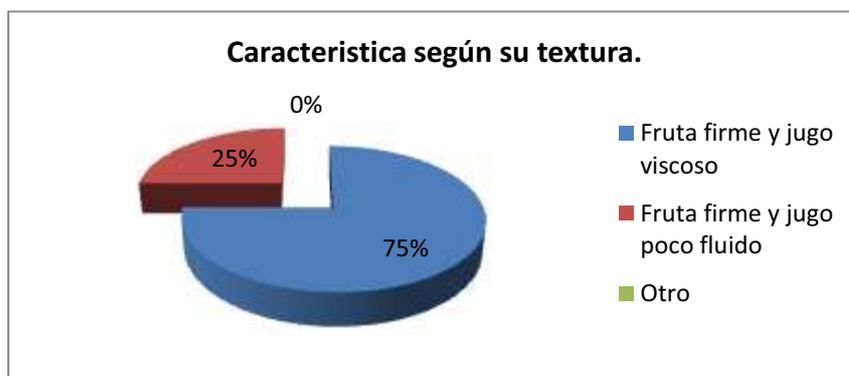


Tabla: 14-Considera que el producto satisface sus necesidades.

Atributo	Cantidad	Por ciento %
si	12	60

NO	8	40
Total	20	100%

Gráfico: 14

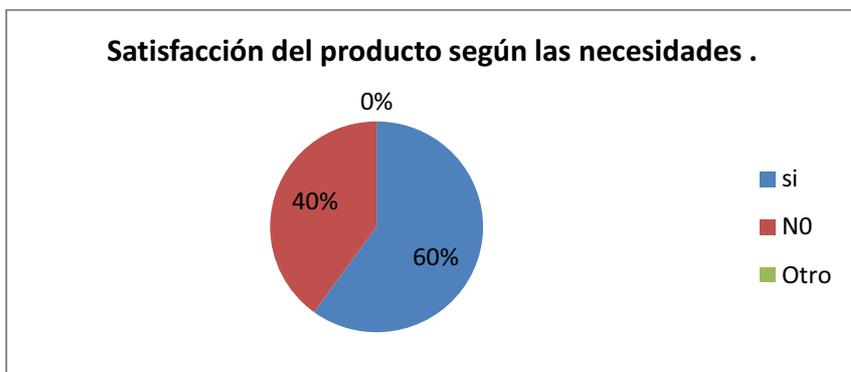


Tabla: 15-El producto lo considera como:

Atributos	Cantidad	Porcentaje %
Bueno	16	80
Malo	0	0
Regular	4	20
Total	20	100%

Gráfico: 15



Tabla: 16-Compraria el producto si este saliera al mercado.

Atributos	Cantidad	Porciento %
Si	12	60
No	7	35
Otro	1	5
Total	20	100%

Gráfico: 16



Tabla: 17. Ha consumido puré de zanahoria

Puré de zanahoria	Cantidad	Porcentaje
Si	10	50%
No	10	50%
Total	20	100%

Gráfico: 17. Ha consumido puré de zanahoria

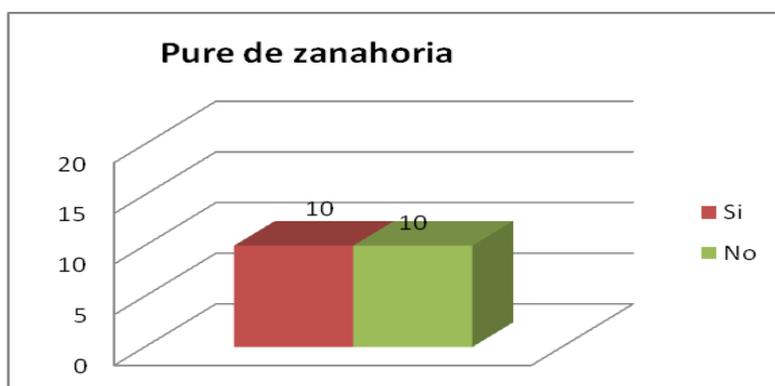


Tabla: 18. Cómo definiría el producto según su color.

Atributos	Cantidad	Porcentaje %
Anaranjado	19	95
Anaranjado pálido	1	5
Anaranjado pardo	0	0
otros	0	0
Total	20	100%

Gráfico: 18



Tabla: 19. Según su sabor como considera el producto.

Atributos	Cantidad	Porcentaje %
Dulce	10	50
Acido	2	10
Otros	8	40
Total	20	100%

Gráfico: 19

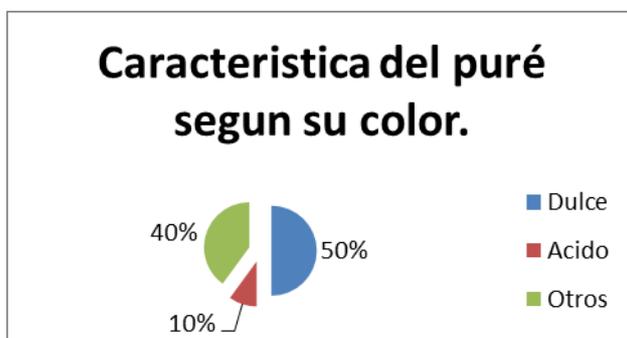


Tabla :20- El aroma del producto es:

Atributos	Cantidad	Por ciento %
Agradable	15	75
Desagradable	0	0
Característico a la zanahoria	5	25
Total	20	100%

Gráfico: 20

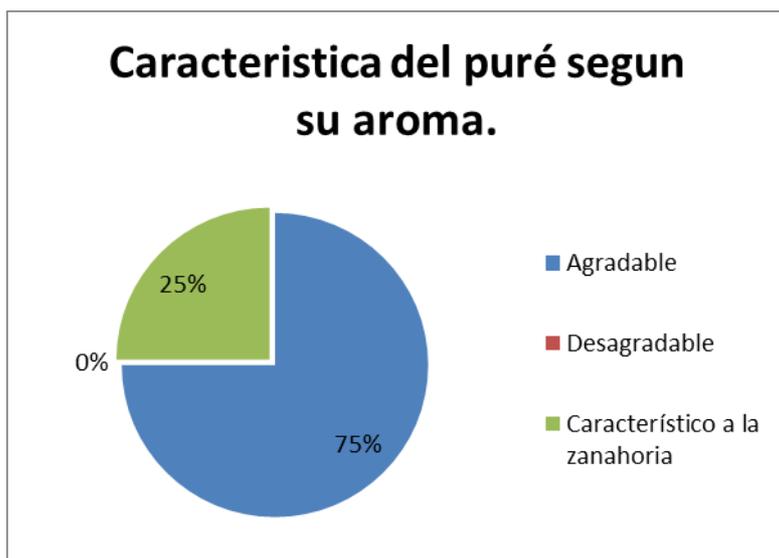


Tabla: 21. Características del puré con respecto a su textura.

Atributo	Cantidad	Por ciento %
Viscoso	20	100
Muy viscoso		
Total	20	100%

Gráfica: 21



Tabla 22. Considera que el producto satisface sus necesidades.

Atributo	Cantidad	Porcentaje %
si	12	60
NO	8	40
Total	20	100%

Gráfico: 22

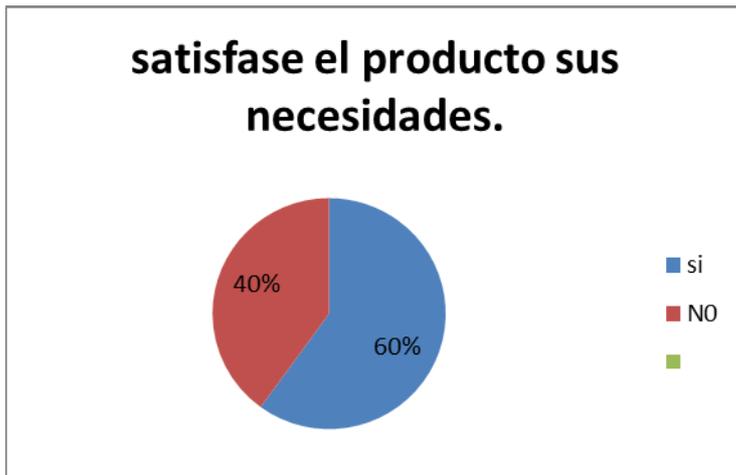


Tabla 23. El producto lo considera como:

Atributos	Cantidad	Porcentaje %
Bueno	15	75
Malo	1	5
Regular	4	20
Total	20	100%

Gráfico: 23

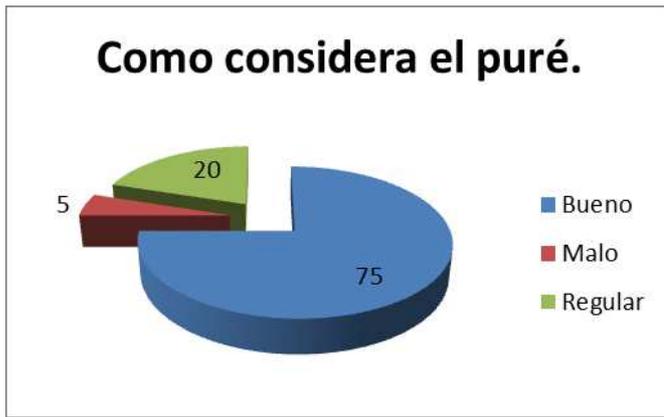
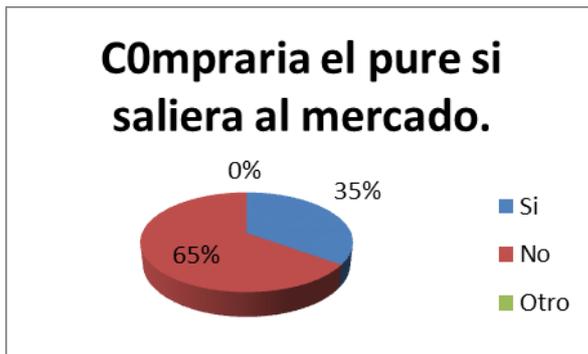


Tabla 24. Compraría el producto si este saliera al mercado.

Atributos	Cantidad	Por ciento %
Si	7	35
No	13	65
Otro	0	0
Total	20	100%

Gráfico: 24



# **ANEXO**

## **5**

## ENCUESTA N° 1

Somos egresados de la carrera de Ing. De alimentos de la UNAN - LEON y estamos realizando un estudio sobre la aceptación de producto alimenticio elaborado a partir de zanahoria, el cual es: Zanahorias en lasca en infusión húmeda. Para lograr dicho estudio estamos solicitando de su ayuda para que deguste y opine sobre dicho producto, su respuesta serán de gran ayuda en la realización de nuestro estudio gracias por su apoyo.

Marque con una X según corresponda.

1. Ha consumido los siguientes productos:
  - a) Puré de zanahoria SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_
  - b) Zanahoria en lasca en infusión húmeda SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_
  - c) Zanahoria en lasca en infusión Seca SI\_\_\_\_\_ NO\_\_\_\_\_
  
2. Cómo definiría el producto según su color:
  - a) Anaranjado \_\_\_\_\_
  - b) Anaranjado pálido \_\_\_\_\_
  - c) Anaranjado pardo \_\_\_\_\_
  - d) Otros \_\_\_\_\_
  
3. Según su sabor como define el producto:
  - a) Dulce \_\_\_\_\_
  - b) Ácido \_\_\_\_\_
  - c) Otros \_\_\_\_\_
  
4. El aroma del producto es:
  - a) Agradable \_\_\_\_\_
  - b) Desagradable \_\_\_\_\_
  - c) Característico a zanahoria \_\_\_\_\_
  
5. Defina las características del producto en base a su textura:

5.1 ZANAHORIA EN LASCAPOR INFUSION HUMEDA:

a. Fruta firme y líquido viscoso \_\_\_\_\_

b. Fruta firme y líquido poco fluido \_\_\_\_\_

6. Considera que este producto satisface sus necesidades.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

7. ¿Cómo considera el producto?

a) Bueno

b) Malo

c) Regular

8. Compraría este producto si este saliera a la venta.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

## ENCUESTA N° 2

Somos egresados de la carrera de Ing. De alimentos de la UNAN - LEON y estamos realizando un estudio sobre la aceptación de producto alimenticio elaborado a partir de zanahoria, el cual es: Zanahorias en lasca en infusión seca. Para lograr dicho estudio estamos solicitando de su ayuda para que deguste y opine sobre dicho producto, su respuesta serán de gran ayuda en la realización de nuestro estudio gracias por su apoyo.

Marque con una X según corresponda.

1. Ha consumido los siguientes productos:

- |                                          |       |       |
|------------------------------------------|-------|-------|
| a) Puré de zanahoria                     | SI___ | NO___ |
| b) Zanahoria en lasca en infusión húmeda | SI___ | NO___ |
| c) Zanahoria en lasca en infusión Seca   | SI___ | NO___ |

2. Cómo definiría el producto según su color:

- a) Anaranjado \_\_\_\_\_
- b) Anaranjado pálido \_\_\_\_\_
- c) Anaranjado pardo \_\_\_\_\_
- d) Otros \_\_\_\_\_

3. Según su sabor como define el producto:

- a) Dulce \_\_\_\_\_
- b) Ácido \_\_\_\_\_
- c) Otros \_\_\_\_\_

4. El aroma del producto es:

- a) Agradable \_\_\_\_\_
- b) Desagradable \_\_\_\_\_
- c) Característico a zanahoria \_\_\_\_\_

5. Defina las características del producto en base a su textura:

5.1 ZANAHORIA EN LASCA EN INFUSION SECA:

Fruta firme y líquido muy viscoso \_\_\_\_\_

Fruta firme y líquido viscoso \_\_\_\_\_

6. Considera que este producto satisface sus necesidades.

SI \_\_\_ NO \_\_\_

7. ¿Cómo considera el producto?

a) Bueno \_\_\_\_\_

b) Malo \_\_\_\_\_

c) Regular \_\_\_\_\_

8. Compraría este producto si este saliera a la venta.

SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

Somos egresados de la carrera de Ing. De alimentos de la UNAN - LEON y estamos realizando un estudio sobre la aceptación de producto alimenticio elaborado a partir de zanahoria, el cual es: Puré de zanahoria. Para lograr dicho estudio estamos solicitando de su ayuda para que deguste y opine sobre dicho producto, su respuesta serán de gran ayuda en la realización de nuestro estudio gracias por su apoyo.

Marque con una X según corresponda.

1. Ha consumido los siguientes productos:

- a) Puré de zanahoria SI \_\_\_ NO \_\_\_
- b) Zanahoria en lasca en infusión húmeda SI \_\_\_ NO \_\_\_
- c) Zanahoria en lasca en infusión Seca SI \_\_\_ NO \_\_\_

2. Cómo definiría el producto según su color:

- a) Anaranjado \_\_\_
- b) Anaranjado pálido \_\_\_\_\_
- c) Anaranjado pardo \_\_\_\_\_
- d) Otros \_\_\_\_\_

3. Según su sabor como define el producto:

- a) Dulce \_\_\_\_\_
- b) Ácido \_\_\_\_\_
- c) Otros \_\_\_\_\_

4. El aroma del producto es:

- a) Agradable \_\_\_\_\_
- b) Desagradable \_\_\_\_\_
- c) Característico a zanahoria \_\_\_\_\_

5. Defina las características del producto en base a su textura:

PURÉ DE ZANAHORIA:

- a. Viscoso \_\_\_\_\_
  - b. Muy viscoso \_\_\_\_\_
  - c. Otros \_\_\_\_\_
6. Considera que este producto satisface sus necesidades.  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_
7. ¿Cómo considera el producto?
- a) Bueno
  - b) Malo
  - c) Regular
8. Compraría este producto si este saliera a la venta.  
SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_