

CRIIA Oriente

Cadena de Loroco

Estudio de las técnicas de preservación de la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) y su mercado potencial

AUTORES

Ing. Ind. Max Arnaldo Morataya López
Profesor de Agroindustria -CUNZAC - Investigador Principal.

Ing. Agr. Cristian Alexander Rosales Gomez
Coordinador Académico de Agroindustria -CUNZAC - Investigador Asociado

Edi Santiago Vásquez Chavez
Tesisista de Agroindustria -CUNZAC - Investigador Auxiliar

Zacapa, Agosto de 2018

Este proyecto fue ejecutado gracias al apoyo financiero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA, por sus siglas en inglés). El contenido de ésta publicación es responsabilidad de su(s) autor(es) y de la institución(es) a las que pertenecen. La mención de empresas o productos comerciales no implica la aprobación o preferencia sobre otros de naturaleza similar que no se mencionan.

LISTADO DE SIGLAS Y ACRÓNIMOS

IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
m ²	Metro cuadrado
msnm	Metros sobre el nivel del mar
°C	Grados Celsius
H de C	Hidratos de Carbono
pH	Grado de acidez o basicidad de una solución acuosa.
Kg	Kilógramos
g	Gramos
Cm	Centímetros
ppm	Partes por millón
Ca	Calcio
p/p	Peso a Peso
BPA	Buenas Prácticas Agrícolas
P	Fósforo
PROT	Proteína Total
Fe	Hierro

Resumen

La presente investigación consistió en el estudio de cinco técnicas de preservación de la flor de loroco (*Fernaldia pandurata Woodson*) y de su mercado potencial dentro de las industrias de alimentos. Los tratamientos que se utilizaron fueron medio de preservación congelado, medio de preservación deshidratado, medio de preservación salmuera, medio de preservación escabeche y medio de preservación al vacío. La evaluación tuvo como objetivo identificar el medio que mantuviera y conservara mejor las características nutricionales y organolépticas (aspecto, sabor y olor) de la flor de loroco y obtuviera mayor aceptabilidad general. El medio tipo congelado obtuvo la mayor aceptabilidad tomando en cuenta sus características nutricionales y organolépticas en general. En el aspecto económico el medio deshidratado es el que tiene mayor rentabilidad 156.73% y un beneficio costo de 1.56, el medio tipo congelado obtuvo una rentabilidad de 149.37% y un beneficio costo de 1.49. Finalmente se recomienda el uso del medio tipo congelado para la comercialización con las industrias de alimentos considerando que es de mayor aceptación y su forma de presentación requerida es en bandejas de plástico forradas con nylon, así como que el productor posea Certificación de las Buenas Prácticas de Manufactura

ÍNDICE GENERAL

Índice general	6
Índice de tabla.....	10
Índice de figura.....	11
1. Introducción.....	1
2. Marco Teórico	2
Antecedentes.....	2
Origen del loroco	3
Taxonomía.....	3
Requerimientos agroclimáticos y edáficos	3
Precipitación	3
Altitud.....	4
Temperatura.....	4
Suelo.....	4
Contenido nutricional	4
Uso del loroco.....	5
Consumo directo.....	5
En productos lácteos Productos	5
Alimenticios para prepararlos.....	5
Técnicas de Preservación.....	5
Concepto de técnicas de preservación	5
Técnica de preservación por salmuera.....	5
Técnica de preservación por deshidratación.....	6

Técnica de preservación por congelación.....	7
Técnica de preservación por vinagre	8
Técnica de preservación al Vacío.....	9
Técnica de rehidratación con agua tibia	9
Características Organolépticas	9
Sabor.....	10
Color.....	10
Textura.....	10
Aroma.....	11
Pruebas hedónicas	11
Análisis Sensorial	11
3. Objetivos.....	12
General.....	12
Específicos.....	12
4. Hipótesis.....	13
Hipótesis de investigación.....	13
5. Metodología.....	13
Sujeto, actores y/o unidades de análisis	14
Objeto.....	14
Sujetos actores	14
Variables a estudiar	14
Unidad de análisis.....	17
Materiales equipo e instrumentos	18
Materiales de limpieza.....	18

Equipo de vestuario	19
Insumos	19
Descripción de materiales y equipos	19
Procedimiento.....	20
Consulta documental (Estado del Arte).....	21
Fase de Campo	23
Preparación de las condiciones, dispositivos y materiales para los procesos de conservación de la flor de loroco.....	23
Colecta de las muestras.....	23
Cálculo de las muestras	24
Aplicación de las técnicas de preservación	24
Técnica de preservación por congelación.....	24
Técnica de preservación por salmuera.....	26
Técnica de preservación al vacío.....	27
Técnica de preservación por vinagre	29
Técnica de preservación por deshidratación.....	30
Retirar las muestras de los dispositivos de preservación.....	32
Análisis de la información.....	32
Análisis nutricional.....	32
Análisis organolépticos de las muestras	33
Análisis de costos	33
Análisis del mercado Potencial	34
6. Resultados.....	35
Análisis nutricional de las diferentes técnicas de preservación en la flor de loroco	35

Aceptabilidad general de las características organolépticas.....	39
Análisis de económico.....	44
Análisis del mercado potencial.....	47
7. Conclusiones.....	56
8. Recomendaciones.....	57
9. Referencias bibliográficas.....	58
10. Anexos.....	59
11. Apéndice.....	66

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1. Información nutricional de la flor de loroco	4
Tabla 2. Resumen de variables analizadas	15
Tabla 3. Procedimientos realizados en la investigación	20
Tabla 4. Análisis de composición nutricional de loroco congelado	35
Tabla 5. Análisis de composición nutricional de loroco en salmuera	36
Tabla 6. Análisis de composición nutricional de loroco al vacío	36
Tabla 7. Análisis de composición nutricional de loroco en vinagre	37
Tabla 8. Análisis de composición nutricional de loroco deshidratado	37
Tabla 9. Análisis de composición nutricional de las diferentes técnicas de preservación	38
Tabla 10. Plantas de Alimentos	39
Tabla 11. Resultados de Precio de Venta, Costos de Producción e Ingreso Neto	45
Tabla 12. Análisis de rentabilidad y relación beneficio costo por técnica de preservación	46
Tabla 13. Resultados de la entrevista, a la pregunta 1	48
Tabla 14. Resultados de la entrevista, a la pregunta 2	49
Tabla 15. Resultados de la entrevista, a la pregunta 3	50
Tabla 16. Resultados de la entrevista, a la pregunta 4	51
Tabla 17. Resultados de la entrevista, a la pregunta 5	52
Tabla 18. Resultados de la entrevista, a la pregunta 6	53
Tabla 19. Empresas Compradoras de Loroco	54

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Loroco en salmuera.	40
Figura 2. Loroco en vinagre	41
Figura 3. Loroco al vacío	42
Figura 4. Loroco deshidratado	42
Figura 5. Loroco congelado	43
Figura 6. Métodos de preservación	44
Figura 7. Precio de Venta, Costos de Producción e Ingreso Neto	46
Figura 8. Porcentaje de rentabilidad y relación beneficio costo por técnica de preservación	47
Figura 9. ¿En qué forma de presentación compraría el loroco?	48
Figura 10. ¿De estos cinco métodos de preservación cual compraría?	49
Figura 11. ¿Qué condiciones deben cumplir la flor de loroco para realizar su compra?	50
Figura 12. ¿A qué precio compraría el loroco?	51
Figura 13. ¿Qué cantidad de loroco compraría?	52
Figura 14. ¿Con que frecuencia compraría loroco?	53

1. Introducción

El loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) es un fruto que proviene de una flor aromática que tuvo origen en el área de Mesoamérica. Es una planta nativa, difundida en forma silvestre especialmente en la zona oriental y sur oriental del país, cultivándosele como planta doméstica y como un cultivo de exportación desde la década de los 90. Es un cultivo que hasta hace algunos años se encontraba en forma silvestre o en huertos caseros. Actualmente se encuentran plantaciones en los departamentos de El Progreso, Chiquimula, Jutiapa, Santa Rosa y Zacapa.

En el departamento de Zacapa, la región cuenta con mayor área establecida con cultivo de loroco en los municipios de Estanzuela, Río Hondo y su cabecera departamental Zacapa.

Uno de los mayores retos es la preservación de la inflorescencia de loroco después de su cosecha, ya que es altamente perecedera; dura 2 días fresca después de su corte. Esto ha generado investigaciones en métodos para la conservación de la inflorescencia de este cultivo. Los más utilizados ahora son congelado, deshidratado, salmuera, escabeche y al vacío.

El método congelado consiste en mantener el producto en ambientes con bajas temperaturas. El método de deshidratación consiste en la operación unitaria mediante el cual se elimina la mayor parte de agua de los alimentos, por evaporación, aplicando calor. El método de salmuera es una disolución de sal en agua que puede ser preparada en diferentes concentraciones, al igual que el método de escabeche que es una disolución de vinagre con agua. El método al vacío consiste en retirar el aire del interior del envoltorio con el objetivo de extender el período de caducidad de un alimento.

Una de las principales preocupaciones del productor de loroco es alcanzar los mejores precios del producto, pero ha sido imposible debido a que en la época en que ellos producen existe una alta oferta en el mercado y como no puede almacenarse por ser un cultivo perecedero.

Por tal razón, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) mediante el Programa de Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria (IICA-CRIA) consideró necesaria la realización la presente investigación para estudiar los efectos en las técnicas de preservación de la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson), a fin de identificar su contenido nutricional, características organolépticas, rentabilidad económica y mercado potencial dentro de las industrias de alimentos.

2. Marco teórico

Antecedentes

El loroco (*Fernaldia pandurata* Woods) es un cultivo que hasta hace algunos años se encontraba en forma silvestre o en huertos caseros. Su cultivo a nivel comercial es relativamente nuevo en relación a otros y lo publicado del tema es poco, existiendo aspectos básicos del cultivo y de la flor que se desconocen (Azurdia, 2008).

Azurdia (2008) menciona: Durante un estudio realizado en los huertos familiares de la zona semiárida de Guatemala, se observó que el loroco se encuentra presente en el 67.4% de éstos, para la obtención de estos datos se encuestaron a más de 750 personas de la zona semiárida de Guatemala. La cantidad de plantas de loroco observadas varía dependiendo del destino de la producción; por ejemplo, cuando se destina para autoconsumo, se observan pocas plantas creciendo sobre árboles de huertos familiares teniendo un área aproximada de 15 x 15 mts². Por el contrario, cuando los productos se destinan a la venta, se encuentra áreas aproximadas 80 hectáreas de cultivo de loroco en diferentes departamentos donde se cultiva el loroco y son sometidas a manejo agronómico, el cual consiste en la aplicación de riego, podas y establecimiento de tutores.

Su cultivo a nivel comercial es relativamente nuevo en relación a otros y publicado del tema es poco, existiendo aspectos básicos del cultivo y de la flor que se desconocen. El loroco es un producto altamente perecedero se ha dado un enfoque especial a las diferentes formas de preservar dicho cultivo, para alargar su durabilidad y desarrollar nuevos productos alimenticios.

Según (Barrios, 2007), son varios los métodos de industrializar el loroco para conservar y preservar, siendo estos el refrigerado, congelado, crio génesis, deshidratado y salmuera.

En Guatemala es la región oriental la que cuenta con mayor área de producción, específicamente los departamentos de Jutiapa, El Progreso, Chiquimula, Zacapa.

Los precios varían de acuerdo a la oferta existente, principalmente los precios bajan en los meses de agosto y octubre cuando hay más producción, llegando hasta un valor de Q 400.00 el quintal; mientras que en los meses de diciembre a marzo, los precios se incrementan hasta Q 3000.00 el quintal, debido a que no existe producto en el mercado (– SEGEPLAN-, 2012).

El loroco es un cultivo que se ha encontrado principalmente de forma silvestre o en huertos familiares, con el transcurso del tiempo ha cobrado mayor importancia debido a que se ha incrementado el número de productores; así como, la producción del cultivo de loroco hasta 120 hectáreas por cada departamento que se dedica a producir loroco, en respuesta a la creciente demanda del producto tanto en el mercado interno como externo. Con forme fue creciendo la producción de loroco, se fue evidenciando la problemática de su producción, por el proceso de domesticación.

Por tanto se generó una problemática más tangible debido a que ahora existen mayores cantidades de producción de flor de loroco, como también mayor tendencia de vender el producto hacia el exterior, con la finalidad de explotar y aprovechar en las épocas en donde el loroco se comercializa a un precio elevado.

Es importante reconocer sus beneficios como fuente de divisas para el país ya que está incursionando en el mercado nostálgico en el extranjero principalmente en Estados Unidos y Europa, en donde se vende enlatado o congelado (Vásquez, 2015).

La presente investigación contará con el apoyo del IICA – CRIA, gracias al convenio suscrito entre el Centro Universitario de Zacapa de la universidad de San Carlos de Guatemala, con el Consorcio Regional de Investigación Agropecuaria -CRIA - del programa - IICA Guatemala -.

Origen del loroco

El loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) es un cultivo que se cosecha en varios países de Centroamérica, en Guatemala se produce principalmente en la región oriente, favorecido por las condiciones.

El loroco es una planta comestible, cultivada a una altura menor a 1000 msnm. Es cultivado en El Salvador, Guatemala y algunos estados del sur de México. En nuestro país es un cultivo que se ha mantenido y desarrollado en forma silvestre. Dicha flor se ha utilizado en la alimentación desde la época precolombina y aún es conocida con el nombre de "Quilite", del náhuatl, que significa "Cahollo" o "Hierba Comestible" (Fellows, 1994).

Taxonomía

Su nombre científico es *Fernaldia pandurata* de la familia Apocynaceae, en Guatemala se puede encontrar también una variación del loroco llamada *Fernaldia brachy pharynx* (Woodson). La primera es cultivada en Guatemala, Escuintla, Baja Verapaz y Sacatepéquez. La segunda se cultiva en Zacapa, Baja Verapaz, Escuintla, El Progreso, Santa Rosa, Jutiapa y Chiquimula (Fellows, 1994).

Requerimientos agroclimáticos y edáficos

Precipitación

El cultivo de loroco se desarrolla mejor con precipitaciones promedio anual de 1200 a 1800 milímetros (Jaco, 2009).

Altitud

Se ha observado que las plantas de loroco puede cultivarse en un rango amplio de altitud, desde los 30 hasta 1000 msnm; con altitudes mayores a los 1000 metros la planta tiende a reducir su producción (Jaco, 2009).

Temperatura

La temperatura promedio ideal a que se adapta el loroco es de 20 a 32 °C, temperaturas mayores o menores a estos rangos provocan estrés en la planta, afectando la producción de flores (Jaco, 2009).

Suelo

Puede adaptarse a diferentes tipos de suelo, desde francos a francos arenosos, reportándose problemas en los suelos con mal drenaje, debido al ataque de hongos en la raíz de la planta, provocando marchitamiento y muerte de la planta (Jaco, 2009).

Contenido nutricional

Según estudio realizado por el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal – CENTA, sobre el la composición química de la flor de loroco en fresco, la cual se encuentra plasmado en el documento “Guía técnica del cultivo de loroco”, se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 1. *Información nutricional de la flor de loroco*

CONTENIDO NUTRICIONAL DEL LOROCO POR CADA 100 GRAMOS DE FLOR	
Muestra	Contenido
Valor energético	32 calorías
Humedad	89.20 gramos
Proteínas	2.6 gramos
Grasa	0.2 gramos
H de C ¹	1.4 gramos
Cenizas	1.2 gramos
Calcio	58 miligramos
Fósforo	46 miligramos
Hierro	1.1 miligramo
Vitamina A activada	55 miligramos
Tiamina	0.64 miligramos
Riboflavina	0.11 miligramos
Niacina	2.3 miligramos
Ácido ascórbico	12 miligramos

Fuente: Tomado de la Guía técnica del cultivo de loroco (CENTA). Ministerio de Agricultura de El Salvador.

¹ Los **hidratos de carbono**, también llamados glúcidos o azúcares, son macronutrientes de gran consumo en los hogares y que tienen como principal función **aportar toda la energía necesaria** al organismo de manera inmediata para la resolución de las tareas físicas diarias.

Uso del loroco

Consumo directo

Los botones del loroco son consumidos preferiblemente frescos, mejor si son recién cortados ya que aún tienen el olor y sabor distintivos de la planta. Se utiliza para condimentar comidas como el caldo, frijoles, arroz, tamales y tortillas (Vásquez, 2015).

En productos lácteos Productos

Por ser un condimento, el loroco es utilizado para dar sabor a quesos y crema que se encuentran de venta en los diferentes mercados del país (Vásquez, 2015).

Alimenticios para prepararlos

En la actualidad el loroco deshidratado se utiliza en preparados de caja para la realización de pollo en crema con loroco (Vásquez, 2015).

Técnicas de conservación

La flor de Loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) es altamente perecedero y delicado, a temperatura ambiente su duración es de dos días en promedio, lo cual ha provocado en los productores una generación de ideas para su conservación, con el objetivo de extender el tiempo de duración del mismo y aprovechar al máximo el precio del mercado en los meses de verano.

Concepto de técnicas de conservación

La conservación de alimentos es un conjunto de procedimientos y recursos para preparar y envasar los productos alimenticios con el fin de guardarlos y consumirlos mucho tiempo después.

Las sustancias que constituyen los alimentos se alteran con cierta rapidez. Dicha alteración es causada por los microbios que usan para su desarrollo los elementos nutritivos de éstos, lo que ocasiona su descomposición. La alteración de los alimentos también se debe a la acción de los enzimas, compuestos químicos que aceleran la velocidad de las reacciones.

El objetivo principal de la conservación de alimentos es prevenir o retardar el daño causado por los microbios, y por ende, su efecto nocivo sobre el alimento.

Técnica de conservación por salmuera

La técnica de conservación por salmuera consiste en conservar en un recipiente sellado un alimento junto con una disolución altamente concentrada de sal, generalmente se le agrega (20 – 30 gramos de sal por litro de agua) (Bedri, 2012).

El uso de la técnica de conservación por salmuera, para los alimentos está muy extendido, debido a que aporta sabor, ejerce un efecto conservador e influye en la textura y otras características de los encurtidos (Bedri, 2012).

La sal empleada debe de ser de buena calidad, es decir, debe presentar un bajo contenido en calcio, magnesio y hierro, un color blanco y debe encontrarse libre de bacterias (Bedri, 2012).

Son numerosos los alimentos que pueden conservarse solamente con sal seca (raíces, calabacines, judías escurata, etc.). Sin embargo, actualmente el uso del salado como método de conservación se ha reducido, debido a los problemas que se presentan al retirar la sal y al rechazo de los alimentos ricos en sal por parte de los consumidores (Bedri, 2012).

Cuando se introducen alimentos en una salmuera con una concentración salina del 8-11 %, queda inhibida la multiplicación de la mayoría de los microorganismos. La temperatura a la que se desarrolla la fermentación también es un factor muy importante a tener en cuenta para impedir la multiplicación de gérmenes, estando la ideal comprendida entre 15 y 20 ° C (Bedri, 2012).

Técnica de conservación por deshidratación

La técnica de deshidratación consiste en eliminar la mayor concentración posible de agua presente en un alimento. La técnica de conservación por deshidratación retiene casi el 100% del contenido nutricional de los alimentos, conservando la alcalinidad de los productos frescos e inhibiendo el crecimiento de los microorganismos como las bacterias (Bedri, 2012).

El medio de conservación es más larga cuando el alimento deshidratado contenga menos agua y podrá conservarse perfectamente durante años en envases cerrados. La técnica de conservación por deshidratación permite sabores más intensos al concentrarse. Además de un menor espacio de almacenaje, manipulación y transporte. Es utilizada para conservar excelentes cosechas (Bedri, 2012).

Las propiedades físicas son las más afectadas en los procesos de deshidratación con aire caliente, debido a los prolongados periodos de exposición de la muestra y al uso de altas temperaturas.

El color es una de las propiedades más importantes en las frutas y verduras, ya que es el primer atributo de calidad evaluado por los consumidores, además de ser un parámetro utilizado para determinar la vida útil de las frutas y verduras deshidratadas (Munguía, 2015).

La forma de evaluar los cambios de color calor causados por efectos de oscurecimiento en frutas y verduras deshidratadas es midiendo la disminución de la luminosidad. Las reacciones no enzimáticas asociadas con la pérdida de color en las frutas y verduras deshidratadas básicamente son las reacciones de oxidación como la conservación de

plifenoles en policarbonilos y la degradación oxidativa del ácido ascórbico; además, las reacciones de degradación de pigmentos como los carotenoides (oxidación por oxígeno), la clorofila (cambia de colores verdes a amarillos y rojos), antocianinas y betalainas (cambian a compuestos oscuros) afectan el color durante la deshidratación (Munguía, 2015).

Técnica de conservación por congelación

La técnica de conservación por congelación es una técnica de conservación de alimentos, que inhibe actividades enzimáticas, microorganismos, actividad metabólica. La inhibición puede ser total o parcial (Bedri, 2012).

La congelación puede dañar a algunos alimentos debido a que la formación de cristales de hielo rompe las membranas celulares. Este hecho no tiene efectos negativos en términos de seguridad (de hecho, también mueren células bacterianas), sin embargo, el alimento queda menos crujiente o firme (Bedri, 2012).

Entre los alimentos que no resisten a la congelación se encuentran las verduras para ensaladas, los champiñones y las bayas.

Los alimentos pueden permanecer en un congelador doméstico entre 3 y 12 meses con toda seguridad y sin que su calidad se vea afectada. El tiempo varía dependiendo del alimento en cuestión; es conveniente seguir las indicaciones de la etiqueta del producto (Bedri, 2012).

Efecto de la congelación sobre la calidad de los alimentos

Si los alimentos congelados se conservan demasiado tiempo, pueden producirse algunas alteraciones químicas como la oxidación de grasas mayoritariamente las insaturadas por enranciamiento². También se ve afectada la calidad organoléptica (sabor, textura, olor). Se produce una oxidación de las vitaminas y hay pérdida de su actividad. Se desnaturalizan las proteínas, podemos observarlo por la aparición de endurecimientos y manchas. Además puede haber una retrogradación del almidón, es decir se alteran los procesos de ligación de salsas (quedan como cortadas).

Las fluctuaciones de temperatura del frigorífico pueden producir alteraciones físicas de los alimentos, como fusiones de cristales y recristalizaciones sobre núcleos ya existentes, es decir, se descongela y se vuelve a congelar, esto sucede cuando se abre mucho el congelador (Castello, 2015).

² El enranciamiento es un proceso por el cual un alimento con alto contenido en grasas o aceites se altera con el tiempo adquiriendo un sabor desagradable.

Técnica de conservación por vinagre

La técnica de conservación en escabeche es un medio de conservación de alimentos en el que el principal agente conservante es el vinagre.

Los elementos fundamentales utilizados para escabechar un alimento son el vinagre y el aceite. El vinagre permite, gracias a su acidez, controlar el crecimiento de bacterias y microorganismos en el alimento y el aceite proporciona una capa de aislamiento de forma que se impida o se retarde que el oxígeno entre en contacto con el alimento consiguiendo así que las bacterias no evolucionen o que aparezcan nuevas.

Para garantizar la conservación de los alimentos lo que hay que prevenir es el crecimiento de las bacterias que puedan existir en el mismo y evitar en la medida de lo posible el crecimiento de nuevos micro-organismos. La escala de PH es un indicador de la acidez que va de 0 a 14, considerándose el 7 como un valor de PH Neutro, de 0 a 7 como PH ACIDO y de 7 a 14 como PH ALCALINO (Bedri, 2012).

La mayoría de los alimentos tienen un nivel de PH neutro y en estas condiciones o con un nivel ligeramente ácido los microorganismos y bacterias pueden desarrollarse con facilidad. Con el uso de componentes ácidos como el vinagre o el limón conseguimos aumentar la acidez de la preparación hasta niveles ácidos alrededor de PH 4, impidiendo de esta forma ese desarrollo de las bacterias. Otro de los elementos que afectan en el crecimiento de bacterias es la humedad (agua) por lo que evitaremos en la medida de lo posible su adicción en este tipo de preparaciones (Bedri, 2012).

El pH ácido en el organismo es algo malo para la salud y la principal causa del cáncer así como de en realidad la mayoría de las enfermedades. La alimentación hoy en día que sigue la mayoría de las personas es ácida, ya que los alimentos con ph ácido son los que se consumen en mayor medida.

El ph ácido en orina se puede medir y también se puede saber por medio de una analítica de sangre y si nos diera ligeramente ácido o muy ácido implicaría que estamos infiriendo muchas sustancias con ph ácido o muchos alimentos acidificantes.

Esto como decimos es algo muy normal ya que los alimentos como los lácteos, las carnes, productos refinados como harinas y azúcar o productos procesado, suelen formar parte de la dieta de la mayoría de las personas en la sociedad actual y todos contienen un PH ácido (Susana, 2016).

El valor ideal del ph en el organismo se dice que está en 7,35-7,45 y no sería bueno para el organismo superar el valor de 7,45 porque un exceso de alcalinidad puede ser también muy perjudicial para la salud, aunque realmente es bastante complicado alcanzarle por diversos factores.

El organismo se autorregula para equilibrar el ph, pero si la alimentación es muy ácida se producen desbalances que pueden desencadenar en la enfermedad. Dicho esto si

estamos enfermos con frecuencia, una de las causas puede ser que tengamos un pH ácido o muy ácido en nuestro cuerpo, la cual sería bueno analizar (Susana, 2016).

Técnica de preservación al vacío

El vacío es un modo de conservación de alimentos muy práctico y sencillo. Se trata de extraer el aire que rodea al producto que se va a envasar. Si el proceso se realiza de forma adecuada la cantidad de oxígeno residual es inferior al 1%. De este modo se consigue una atmósfera libre de oxígeno con la que se retarda la proliferación de bacterias y hongos que necesitan este elemento para sobrevivir, lo que posibilita una mayor vida útil del producto. El envasado al vacío se complementa con otros métodos de conservación ya que después, el alimento puede ser refrigerado o congelado.

Técnica de rehidratación con agua tibia

La técnica de rehidratación es utilizada porque los alimentos pueden estar deshidratados y deben en lo posible rehidratarse nuevamente y mostrar las mismas características estructurales y químicas del alimento fresco, como también sus propiedades nutricionales y sensoriales (Nutr, Diciembre 2006).

En el fenómeno de la rehidratación existen tres procesos simultáneos: la absorción de agua dentro del material deshidratado, la lixiviación de solutos y el hinchamiento del material, donde el cambio de volumen del producto deshidratado es proporcional a la cantidad de agua absorbida, aumentando o recuperando su tamaño y volumen inicial (Nutr, Diciembre 2006).

Características Organolépticas

La calidad y seguridad de los alimentos vienen garantizadas por los análisis microbiológicos, físicos y químicos. Pero, además, los alimentos también destacan por sus propiedades organolépticas, particularidades que se miden a través de análisis sobre las sensaciones que producen. Este análisis sensorial parte de cuatro parámetros básicos: color, sabor, textura y aroma (EROSKI, 2015).

Con los años, esta disciplina va adquiriendo mayor importancia y tiene como principal objetivo favorecer las interacciones de un alimento que respondan a criterios de calidad y seguridad. El artículo explica cuál es el papel de cada uno de estos parámetros y el de los catadores de alimentos (EROSKI, 2015).

Vista, olfato, gusto o tacto son algunos de los sentidos que hacen que un alimento sea apetecible o no (deben tener una textura concreta, un olor característico, un sabor agradable y un aroma específico) (EROSKI, 2015). El análisis sensorial se está convirtiendo cada vez más en una disciplina con un importante papel en la industria alimentaria.

Se aprovechan de ella expertos, químicos de alimentos, ingenieros y especialistas en nutrición para intentar entender cómo algunos ingredientes o condiciones de almacenamiento afectan a las características sensoriales (EROSKI, 2015). Este método se

utiliza sobre todo para detectar las tendencias del mercado y las opiniones potenciales de los consumidores (EROSKI, 2015).

Sabor

Las papilas gustativas de la lengua son capaces de identificar cinco tipos de sabores: dulce, salado, amargo, ácido y umami³. Cada una de las partes de la lengua reconoce mejor uno u otro sabor, aunque todas las papilas pueden percibir todos los sabores. También se puede hablar de sabores inmediatos, como la acidez del ácido cítrico, y de sabores lentos, como la acidez del ácido málico (presente en algunas frutas y verduras con sabor ácido, sobre todo cuando no están maduras, como uvas, manzanas o cerezas) (EROSKI, 2015).

Color

Este parámetro es un indicador de las reacciones químicas que se producen en los alimentos tras someterlos a algún proceso térmico, como cuando el banano se empieza a tornarse de color oscuro. Muchas de las variaciones de color no son normales y afectan a la inocuidad de fruto. El banano puede pasar de un color amarillo a un tono más oscuro en función de las condiciones externas, sobre todo si entra en contacto con aire y luz.

En este caso, se da un cambio en la mioglobina, un pigmento que le aporta el color característico oscuro. Cuando esto pasa, no significa que esté deteriorada, sino que se ha producido una oxidación. Pero en ocasiones, el color puede ser una señal de deterioro (EROSKI, 2015).

Textura

Es una de las particularidades más diferenciadoras entre alimentos clave en las preferencias de los consumidores. Esta propiedad la evalúan los estudios reológicos⁴, que se centran en el análisis de aspectos como la viscosidad, el grosor, la dureza o la rigidez. Algunos alimentos cambian de aspecto y textura durante el almacenamiento, de ahí que las medidas reológicas se usen para predecir la estabilidad de vida útil.

En alimentos como el helado, se busca evitar que se formen cristales que, pese a no suponer un riesgo para los consumidores, sí pueden ser motivo de rechazo (EROSKI, 2015).

³ En Japón se llama **umami** a la sensación gustativa que produce el glutamato monosódico (ácido glutámico o MSG, sus iniciales en inglés). Se trata del famoso 5º sabor, el menos conocido de los demás: salado, dulce, ácido y amargo. ... **Umami** en japonés significa algo así como delicioso.

⁴ Son los estudios que se realizan a las frutas y vegetales, en donde se mide la firmeza, viscosidad y/o consistencia del fruto. Las cuales se encuentran normalizadas en muchas industrias para que el producto sea de calidad.

Aroma

Esta propiedad, considerada una de las más difíciles de definir y caracterizar, viene dada por distintas sustancias volátiles presentes en los alimentos, bien de manera natural o procedente de su procesado (a través de aditivos alimentarios, como los aromas artificiales).

Se considera que los productos vegetales son más ricos en estos compuestos volátiles, que aparecen también como productos secundarios de reacciones enzimáticas como la reacción de Maillard o la caramelización de los azúcares (EROSKI, 2015).

Pruebas hedónicas

Las pruebas hedónicas están destinadas a medir cuanto agrada o desagrade un producto. Para estas pruebas se utilizan escalas o categorías, que pueden tener diferente número de categorías y que comúnmente van desde “me gusta muchísimo” hasta “me disgusta muchísimo” (Vásquez, 2015).

Análisis Sensorial

La evaluación sensorial es una disciplina desarrollada desde hace algunos años, en la cual se utilizan panelistas humanos a fin de que utilizan los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído para medir las características sensoriales y la aceptabilidad de los productos alimenticios. No existe otro instrumento que pueda reproducir o reemplazar la respuesta humana; por lo tanto la evaluación sensorial resulta un factor esencial en cualquier estudio sobre alimentos. El análisis sensorial es aplicable en muchos sectores tales como: desarrollo y mejoramiento de productos, control de calidad, estudios sobre almacenamiento y desarrollo de procesos (Vásquez, 2015).

3. Objetivos

General

Estudiar cinco técnicas de preservación de la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) para definir el tratamiento que mejor conserve el alimento.

Específicos

Determinar la variación de las propiedades organolépticas en los resultados obtenidos en las diferentes formas de aplicación de las técnicas de preservación e hidratación de las mismas.

Describir la composición nutricional de la flor del loroco resultante de cada una de las técnicas de preservación e hidratación de las mismas.

Realizar el análisis de costos de las técnicas de preservación de la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) con la finalidad de establecer el tratamiento que presente mayor rentabilidad.

Identificar el mercado potencial y la forma de presentación idónea de la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) conservada mediante técnicas de preservación.

4. Hipótesis

Hipótesis de investigación

Las propiedades de preservación prolongan la vida de la flor de loroco sin afectar sus propiedades organolépticas.

5. Metodología

Sujeto, actores y/o unidades de análisis

Objeto

Técnicas de conservación en la flor de loroco tipo:

- Congelación
- Salmuera
- alvacío
- Escabeche
- Deshidratación

Sujetos actores

Se identificaron a varios 25 gerentes de producción de plantas industriales de alimentos que demandan el producto y que por su influencia en la participación de mercado, nos permitieron tenerles una consideración fiable para establecer el efecto que tienen cada una de las técnicas de conservación, con la finalidad de poder ser utilizadas comercialmente.

Variables a estudiar

Durante el proceso del estudio de las cinco técnicas de conservación en la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) se evaluaron variables que se tomaron en cuenta en función a la magnitud de la investigación, las variables que se evaluaron se describen a continuación.

Para la determinación de la composición nutricional que contenía cada uno de los métodos de conservación, se dispuso a realizar un análisis nutricional donde se evaluó la proteína total, calcio, fósforo y hierro de las seis muestras de loroco.

Mientras que el proceso de la identificación de la aceptación organoléptica de cada técnica de conservación fue medida a través de una escala hedónica donde se evaluó el color, sabor olor y textura.

En el proceso de la determinación del mercado potencial de la flor de loroco se encuestaron a 25 gerentes de plantas de alimentos.

Durante tres meses se tuvo en observación las muestras de flor de loroco donde se monitorearon las siguientes características: estado del aspecto, color, desintegración y proliferación de microorganismos.

Tabla 2. *Resumen de variables analizadas*

VARIABLES	CONCEPTUALIZACIÓN	OPERATIVIDAD
Variable dependiente	<p>Se realizó una evaluación de elementos para evaluar los efectos que se presentaron en las diferentes técnicas de conservación en la flor de loroco siendo las que se describen a continuación:</p> <p>El estado del aspecto es la manera en que una cosa u objeto se aparece o se presenta a la vista o al entendimiento.</p> <p>El color es un indicador de las reacciones químicas que se producen en los alimentos tras someterlos a algún proceso térmico.</p> <p>La desintegración es un proceso en el cual unas partículas se transforman en otras.</p> <p>La proliferación de microorganismos es la acción y efecto de multiplicarse con abundancia o a reproducirse en formas similares.</p>	<p>Con el objetivo de identificar cambios o efectos producidos en las diferentes técnicas de conservación se realizó monitoreo a las diferentes muestras de flor de loroco preservadas en su diferentes técnicas. Se realizó 2 revisiones de las muestras al día, una a las 10:00 am y la otra a las 04:00 pm, con la finalidad de realizar las observaciones necesarias, para ello se utilizó un instrumento de evaluación (Ver apéndice A. Cuadro de monitoreo de las muestras de loroco conservadas).</p>
Variable independiente	<p>En el proceso de la investigación se estudiaron cinco técnicas de conservación en la flor de loroco siendo las siguientes:</p> <p>Loroco congelado, loroco en salmuera, loroco refrigerado, loroco en vinagre, loroco deshidratado.</p>	<p>Las diferentes técnicas de conservación se realizó en base a cada característica principal tal como en el loroco congelado se utilizó un congelador para mantener el loroco congelado a -20 ° C, en el loroco al vacío se realizó la extracción de oxígeno al 1% para de esta forma evitar la proliferación de microorganismo. , para el loroco en salmuera se utilizó concentración de sal con agua, en el caso</p>

		<p>del loroco en vinagre se utilizó solución de vinagreta que contenía agua y pocos gramos de sal y para realizar el loroco deshidratado se utilizó un deshidratador industrial donde las bellotas de loroco se mantuvieron a una temperatura de 42°C y a 25% de humedad hasta alcanzar su punto de deshidratación.</p>
<p>Composición nutricional</p>	<p>La composición nutricional de un alimento se refiere a su valor energético y determinados nutrientes: grasas, grasas saturadas, hidratos de carbono, azúcares, proteínas y sal.</p> <p>Para determinar la composición nutricional del loroco se evaluaron los siguientes elementos:</p> <p>La proteína total (PROT) son un conjunto de compuestos orgánicos macromoleculares, de un peso molecular elevado, que están formadas por moléculas llamadas <u>aminoácidos</u> que se unen entre sí por enlaces peptídicos.</p> <p>El calcio (Ca) es un macromineral que cumple una importante función estructural en nuestro organismo al ser parte integrante de huesos y dientes.</p> <p>El fósforo (P) es un macromineral muy relacionado con el calcio, tanto en las funciones compartidas, como en las fuentes alimenticias donde está presente o sus recomendaciones de consumo.</p> <p>El hierro (Fe) es un micromineral importante para la vida, aunque se encuentre en muy poca proporción en el cuerpo humano. Es primordial en el transporte de oxígeno, junto</p>	<p>Después de haber transcurrido tres meses, las muestras de loroco conservadas en las diferentes técnicas se les practicaron pruebas en el laboratorio Soluciones Analíticas determinar su composición nutricional.</p>

	con el proceso de respiración celular.	
Característica organoléptica	<p>Durante el proceso de identificación de las características organolépticas se evaluaron los siguientes elementos:</p> <p>El Color es un indicador de las reacciones químicas que se producen en los alimentos tras someterlos a algún proceso térmico.</p> <p>El Sabor es un indicador que perciben las papilas gustativas si un alimentos se encuentran en buenas condiciones para su consumo.</p> <p>El Olor es la propiedad considerada una de las más difíciles de definir y caracterizar, viene dada por distintas sustancias volátiles presentes en los alimentos, bien de manera natural o procedente de su procesado (a través de aditivos alimentarios, como los aromas artificiales).</p> <p>La Textura es la propiedad que se centran en el análisis de aspectos como la viscosidad, el grosor, la dureza o la rigidez.</p>	<p>Para la valuación de las características organolépticas en cada una de las diferentes técnicas de conservación se realizaron empanadas de forma redonda, compuestas de maseca y flor de loroco. Se realizaron empanadas con flor de loroco conservadas en las diferentes técnicas, las cuales se les dio a degustar a los diferentes gerentes de plantas de alimentos como de igual manera se les dio a probar el loroco solo conservado en las diferentes técnicas. Esto se realizó con el objetivo de determinar los efectos producidos en sus características organolépticas, por lo que se utilizó un instrumento de evaluación (Ver Apéndice A. Boleta de evaluación Sensorial).</p>

Fuente: Elaboración propia.

Unidad de análisis

Para las técnicas de conservación

La unidad de análisis consistió en 1 kilogramo cuyas características fueron; loroco fresco, loroco sin ningún botón floral abierto, peso total de 1 kilogramo, bellotas de

loroco sin pedúnculo y bellotas de loroco no muy pequeñas. Se realizaron cuatro repeticiones por cada una de las técnicas de conservación.

Para el análisis sensorial

La unidad de análisis fue una empanada cuyas características fueron, que estaban rellenas de loroco molido, la forma de la empanada era redonda, su preparación fue a base de harina de maseca y su cocción fue sin ningún tipo de aceite. Se les dio 5 empanadas a cada uno de los 25 gerentes de plantas de alimentos es decir que se les dio una empanada por cada técnica de conservación donde el tamaño de cada empanada tenía un diámetro promedio de 4 cm.

Así mismos se les dio 1 onza de loroco de cada técnica de conservación a los gerentes de plantas de alimentos. En cada una de las empanadas los panelistas evaluaron el sabor, color, olor y textura.

Los actores que participaron en este análisis sensorial fueron gerentes de plantas de alimentos que demandan la flor de loroco y/o los subproductos. Se consultaron a 25 gerentes.

Para ejecutar la actividad de degustación se realizó una visita previa para monitorear que día, podían participar los gerentes en la degustación de las diferentes muestras de flor de loroco, y así realizar las empanadas en ese mismo día.

Para la degustación

La unidad de análisis para la realización de las empanadas se utilizó harina de maíz para masa (MASECA del COMAL), se elaboraron 100 empanadas de loroco.

Por cada libra de harina de maíz se colocó 1 litro de agua y 7.8 gramos de sal, donde el peso neto de la harina de maíz es 16 onzas y el peso neto del agua es 25 onzas.

Posteriormente se procedió a homogenizar el agua con la harina de maíz y la sal, dando un peso total de 41 onzas entre la mezcla de harina de maíz el agua y la sal.

Luego se realizaron bolitas de masa con un peso de 1.5 onzas cada una, después se colocaron en un recipiente con una altura de 8.5 cm y con un diámetro de 3.6 cm, con la finalidad de tener una media exacta de masa para cada una de las empanadas.

Por cada empanada se colocara 1.76 onzas de flor de loroco. De cada 41 onzas de masa se realizaron 27 empanadas.

Materiales equipo e instrumentos

Materiales de limpieza

- Papel toalla
- Jabón líquido para manos
- Estropajo

- Detergente
- Desinfectante
- Toalla mediana
- Jabón para lavar trastes
- Trapeadores
- Escobas

Equipo de vestuario

- Mascarilla
- Bata blanca
- Cofia
- Guantes

Insumos

- Loroco
- Vinagre
- Sal
- Agua pura
- Gas propano
- Luz eléctrica

Descripción de materiales y equipos

- Balanza Analítica: servirá para pesar la materia prima
- Cuchillos: para cortar el loroco en partes iguales
- Tabla de picar: superficie en la cual se cortara el loroco de forma inocua.
- Colador: servirá para colocar el loroco y realizar el respectivo lavado de la misma.
- Olla de aluminio: para realizar la esterilización de los frascos de vidrio y preparar las soluciones de las diferentes técnicas de conservación.
- Paleta: para mezclar las soluciones que se necesitan para las diferentes técnicas.
- Tenazas: para poder realizar el retiro de los frascos de vidrio esterilizados de la olla de aluminio.
- Cubiertos: servirán para colocar las muestras en sus respectivos recipientes (bolsas ziploc, frascos de vidrio o recipientes plásticos).
- Papel de aluminio: se utilizara para envolver el loroco.
- Recipiente plástico: servirá para colocar las muestras de flor de loroco de la técnica de congelación.
- Congelador: se utilizara para realizar el proceso de la técnica de congelado en la flor de loroco.
- Deshidratador: para poder realizar el proceso de deshidratado del loroco.
- Bolsas Ziploc: se utilizará para la colocación las muestras de flor de loroco de la técnica deshidratado.

- Frascos de vidrio: para realizar el envasado de las diferentes muestras.
- Termómetro ambiental: se utilizara para medir el grado de temperatura en la que se encontrara expuesta la muestra.
- Peachímetro: servirá para medir el PH de la muestra.
- Salinómetro: será útil para determinar la cantidad de sal en las muestras.
- Higrómetro: monitorear la humedad a la que se encuentra expuesta la muestra
- Vasos de plástico transparentes: servirán para colocar las muestras de los diferentes métodos de conservación para realizar la respectiva degustación
- Masquintape: para poder identificar las muestras.

Procedimiento

Tabla 3. Procedimientos realizados en la investigación

FASE 1: Preparación de las condiciones, dispositivos y materiales para los procesos de conservación de la Flor de Loroco			
Actividad	Producto	Resultados esperados	Indicador de logro
1.1 Adecuación las condiciones, disposiciones y materiales para los procesos de preservación.	Condiciones, dispositivos y materiales para los procesos de preservación.	Un lugar de trabajo idóneo.	El 100% de las muestras se encuentran en buenas condiciones de trabajo.
FASE 2: Identificación, recolección y conservación de las muestras de flor de loroco			
2.1 Identificación y recolección de muestras de flor de loroco.	Mapa con la ubicación de la procedencia de las muestras.	Identificación de la procedencia de las muestras de loroco.	Se tiene conocimiento en su totalidad de la procedencia de las muestras de flor de loroco.
2.2 Preservación de las muestras de flor de loroco.	20 Muestras Preservadas.	Material vegetal (loroco) preparado para los análisis nutricionales, organolépticos y de costos.	El 100% de las muestras se encuentran Preservadas.
FASE 3: Realizar análisis nutricionales, organolépticos, y de costos.			
3.1 Realización de análisis nutricional.	Cuantificación de valor energético, humedad y proteínas.	Información sobre la composición nutricional de las muestras preservadas.	Análisis de laboratorio.
3.2 Realización de	Medición de la	Información sobre	Pruebas

pruebas organolépticas.	aceptación de las propiedades organolépticas de las muestras preservadas a 25 Gerentes de Industrias de Alimentos que demanden el producto.	las propiedades organolépticas de las muestras preservadas.	catadoras a 25 gerentes que demanden el producto.
3.3 Realización de investigación del mercado potencial de la flor de loroco preservada y su forma de presentación idónea.	Investigación del mercado potencial de la flor de loroco preservada y su forma de presentación idónea	Información sobre el mercado potencial de la flor de loroco preservada y su forma de presentación idónea.	Pruebas catadoras a gerentes que demanden el producto.
3.4 Realización de análisis de costos.	Determinación del costo del proceso.	Identificación de la alternativa de preservación de menos costo.	Registro de todos los costos por cada técnica de preservación.
FASE 4: Análisis de información y elaboración de informe final			
4.1 Análisis y discusión de resultados efectuados	Documento con análisis y discusión de resultados.	Información sobre el análisis y discusión de resultados.	Registro en su totalidad de todo el proceso de ejecución de las técnicas de preservación.
4.2 Elaboración de informe.	Documento de informe final.	Información sobre las técnicas de preservación de la flor de loroco.	Taller de validación de informe final.

Fuente: Elaboración propia.

Consulta documental (Estado del Arte)

(Vásquez, 2015), realizó un estudio titulado “EVALUACIÓN DE PALATABILIDAD DE MEDIOS DE CONSERVACIÓN DE LA INFLORESCENCIA DE LOROCO (*Fernaldia pandurata*) EN LA MANCOMUNIDAD DE MUNICIPIOS DEL CONO SUR, JUTIAPA” presentado a la facultad de ciencias ambientales y agrícolas. Para optar al título de Ingeniera Agrónoma; su investigación consistió en la evaluación de palatabilidad de tres medios de conservación para la agro-industrialización de la inflorescencia de loroco (*Fernaldia pandurata*), en la mancomunidad de municipios del Cono Sur, Jutiapa.

Los tratamientos que se utilizaron fueron medio de conservación salmuera, medio de consistió en identificar el medio que mantuviera y conservara mejor las características organolépticas (sabor, olor, color y textura) de la inflorescencia de loroco y obtuviera la mayor aceptabilidad general.

En la elaboración del medio de conservación en salmuera obtuvo una aceptabilidad por parte de los consumidores consultados, tomando en cuenta las características organolépticas (sabor, olor, color y textura). En relación con la rentabilidad y beneficio costo por tratamiento en el método de salmuera obtuvo un 129.82%.

En el método de deshidratado se obtuvo una rentabilidad de 148.82% y en el método de conservación de tipo combinado o de barreras, refleja mayor influencia en la rentabilidad con 152.02%

La inflorescencia de loroco respondió mejor a su conservación en salmuera debido a que se logra disminuir la actividad de agua en los alimentos y mantiene la acidez del producto, para el control de microorganismos. Mientras que el deshidratado es aceptable pero gran parte sus características organolépticas se pierden en el proceso.

De acuerdo a lo manifestado por los panelistas en las observaciones de la boleta indican que el loroco en salmuera presenta mejor sabor, olor y textura, no así su color que se vuelve un poco oscuro, pero si es aceptable para ser utilizado en cualquier tipo de comida. Con relación al loroco conservado con el medio combinado, manifiestan que pierde un poco su olor y sabor, la textura es más suave; el loroco deshidratado, luego de ser rehidratado con agua caliente, expresan que si pierde casi totalmente su color, olor y sabor.

Pizon, 2010, realizó un estudio titulado “Evaluación del rechazo de flor de loroco (*Fernaldia pandurata*) deshidratada para elaborar saborizante espesante en polvo” presentado a la facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Para optar al título de Ingeniera Química; su investigación consistió en la obtención del saborizante-espesante, para él se utilizaron dos formas para deshidratar el producto, entero y en corte, como también, se trabajó bajo dos parámetros de presión: presión atmosférica local y al vacío, con el fin de determinar que metodología es apta para la conservación de las propiedades organolépticas de la materia prima.

El producto realizado fue una sopa tipo crema de loroco (*Fernaldia pandurata*) para medir la aceptación del saborizante entre un grupo de evaluación de personas. Se determinando que el proceso de deshidratado a presión atmosférica fue el más aceptado y el producto en versión entero conservó mejor las características organolépticas. Un análisis químico proximal cuantificó las propiedades nutricionales del producto final (proteína, fibra y carbohidratos).

Claudia López, 2014, realizaron un estudio titulado “Desarrollo de un te de flor de loroco (*Fernaldia pandurata*) con canela (*Cinnamomum verum*)” presentado a la facultad de agricultura e investigación agrícola de la Universidad Dr. José Matías Delgado. Ubicada en

El Salvador. Para optar al título de ingeniero en alimentos; su investigación consistió en elaborar un té de flor de loroco con canela que sea relajante y con muchos beneficios nutricionales al organismo al momento de consumirlo respaldados por los análisis realizados en el té, y con ciertos análisis nutricionales ya establecidos en la flor de loroco. Para la elaboración de té se tomaron en cuenta el manejo respectivo del cultivo de loroco, como su procesamiento, posteriormente realizó la deshidratación, la pulverización hasta obtener la infusión.

Con el objetivo principal de aprovechar las propiedades de la flor de loroco como una alternativa que se agrega a un producto alimenticio que sea fácil y rápido consumo, la flor de loroco es una alternativa, junto a la canela crean una exquisita combinación que a un no ha sido explotada dentro de El Salvador.

Fase de Campo

Preparación de las condiciones, dispositivos y materiales para los procesos de conservación de la flor de loroco

Se determinó un lugar propicio con respecto a las condiciones que se muestran en la tabla 2, para colocar las muestras que fueron sometidas a los métodos de conservación.

Se tuvo a disposición un congelador para la colocación de las muestras de loroco y realización del proceso de congelación, las cuales fueron colocadas en bandejas cubiertas con nylon transparente y posteriormente dentro de bolsas de plástico laminadas de polietileno para que el método de conservación fuese más efectivo.

Se colectaron frascos de vidrio de 32 onzas para utilización después de realizar la preparación de la muestra de loroco en salmuera y en escabeche, en los procesos de congelación, vacío y deshidratado se utilizaron bolsas de plásticos laminadas transparentes de polietileno. Todos los frascos tuvieron a un cierre hermético y las bolsas plásticas laminadas de polietileno un sellado hermetico para poder preservar mejor las propiedades organolépticas de la flor de loroco.

Se utilizó un deshidratador industrial para realización del deshidratado de la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) y después se procedió al almacenamiento de la muestra.

Se posiciono idóneamente en el área de trabajo las herramientas y materiales a utilizadas en los procesos de conservación mediante las técnicas de congelación, salmuera, escabeche, vacío y deshidratado.

Colecta de las muestras

Las muestras se tomaron del campo de cultivo del señor Gustavo Arriaza de la aldea Chispan del municipio de Estanzuela departamento Zacapa. Cada muestra (4 kilogramos) de las cinco técnicas de conservación de la flor de loroco fue tomada de distintos campos de cultivos del señor Gustavo, las cuales al final fueron

homogenizadas, esto con la finalidad de realizar los tratamientos sobre una total y no por separado.

Inicialmente se seleccionaron las plantas de loroco que estuviesen sanas, libres de daños por plagas. Así mismo se seleccionaron las inflorescencias con un nivel de madurez medio, es decir, que no hubiesen abierto ningún botón floral.

Seguidamente se realizó el corte de las flores, el pedúnculo que se dejó en la bellota fue de 1 cm de longitud, para lo cual se utilizaron herramientas de corte debidamente afilada y desinfectada (navajas o Tijeras de jardín), las flores fueron colocadas en recipientes limpios para no permitir la contaminación de las muestras.

Las muestras se movilizaron por medio de cajas plásticas desde el campo hasta el punto donde se llevaron a cabo los diferentes procesos de conservación, evitando de esta forma que se produzcan daños mecánicos debido a compactaciones durante su transporte.

Cálculo de las muestras

Todas las muestras fueron pesadas con una balanza analítica para cerciorarse que cada técnica de conservación experimental fuese exactamente de 4 kilogramos de masa. Realizando cuatro repeticiones de 1 kilogramo por cada técnica de conservación.

En total se establecieron 5 técnicas de conservación para un total de 20 kilogramos de flor de loroco utilizadas en la investigación.

Aplicación de las técnicas de preservación

Antes de colocar las muestras en los dispositivos de conservación, se tomó en cuenta la asepsia que el proceso amerita. Las muestras se colocaron en los dispositivos a partir de las 9:00 de la mañana. Se identificó cada muestra respectivamente con una etiqueta que contenía información como: tipo de técnica de conservación, finca, municipio, departamento, fecha de inicio, fecha de finalización y la hora de inicio.

Las técnicas de conservación que se aplicaron son las siguientes:

Técnica de preservación por congelación

Los materiales a utilizar en esta técnica de conservación son los siguientes:

- 6 kilogramos de flor de loroco fresca
- 25 bolsas de plástico polietileno acanaladas
- 1 selladora hermética
- 1 congelador
- 8 bandejas plásticas
- 1 rollo de papel mayordomo
- 1 rollo de nylon de polietileno transparente
- 10 ml de cloro
- 25 litros de agua

La explicación de cómo se realizó el proceso de loroco por congelación se describe a continuación:

Recepción

Se realizó el corte de la flor de loroco en los campo de cultivo del señor Gustavo Arriaza de la aldea Chispan del municipio de Estanzuela del departamento de Zacapa.

Selección

Para el proceso de conservación de las bellotas de loroco por la técnica de congelación se inició con la separación de aquellas bellotas de loroco que se encontraran en un mal estado, que presentaran algún tipo de plagas, o que tuvieran desperfectos mecánicos.

Pesado

Después del proceso de selección se prosiguió a pesar las muestras de loroco buscando tener un peso total de 1 kilogramo en cada una de ellas.

Lavado

Se procedió a la desinfección de las bellotas de loroco, sumergiéndolas en un recipiente de 25 litros de agua con 10 ml de cloro.

Acomodo de las bellotas de loroco dentro de bandejas de plástico

Las bellotas de loroco pesadas y desinfectadas se colocaron en bandejas plásticas rectangulares con papel mayordomo en el fondo, para lograr un destilado del agua. Y luego del escurrido se trasladaron las muestras a una bandeja con nylon transparente en el fondo con fines a evitar que no se pegara la flor de loroco a la bandeja.

Congelación de las bellotas de loroco

Luego del proceso de acomodo de las bellotas de loroco dentro de las bandejas de plástico, se ingresaron al congelador con una temperatura de -20°C hasta que las bellotas se cristalizaran. Seguidamente se empacaron las muestras en bolsas de polietileno acanaladas donde antes de ingresar las bellotas de loroco se agujerearon las bolsas para que pudiera existir un intercambio de aire con el ambiente.

Posteriormente se procedió a la colación de las bolsas dentro del congelador manteniendo siempre las muestras de loroco a una temperatura de -20°C .

Almacenamiento

Las muestras de loroco preservadas se trasladaron a la Coordinación Académica del Centro Universitario de Zacapa, en donde no estuvieron expuestas a la luz solar ni a la humedad debido a que esto genera que se produzcan microorganismos que deterioran el producto.

Técnica de preservación por salmuera

Los materiales a utilizar en esta técnica de conservación son los siguientes:

- 6 kilogramos de flor de loroco fresca
- 10 frascos de 32 onzas transparentes con tapadera de color plateado
- 300 gramos de sal
- 16 litros de agua purificada
- 4 bandejas plásticas
- 1 rollo de papel mayordomo
- 10 ml de cloro
- 50 litros de agua
- 1 estufa industrial
- 1 olla de acero inoxidable industrial
- 1 paleta de acero inoxidable
- 2 tenazas industriales
- 1 par de guantes térmicos
- 1 recipiente de cristal para medir agua

A continuación se procede a la explicación de cómo se realizó el proceso de loroco en salmuera.

Recepción

Se realizó el corte de la flor de loroco en el campo de cultivo del señor Gustavo Arriaza de la aldea Chispan del municipio de Estanzuela del departamento de Zacapa.

Selección

Para el proceso de conservación de las bellotas de loroco por la técnica en salmuera se inició con la separación de aquellas bellotas de loroco que se encontraran en un mal estado, que presentaran algún tipo de plagas, o que tuvieran desperfectos mecánicos.

Pesado

Después del proceso de selección se prosiguió a pesar las muestras de loroco buscando tener un peso total de 1 kilogramo en cada una de ellas.

Lavado

Se procedió a la desinfección de las bellotas de loroco sumergiéndolas en un recipiente de 25 litros de agua con 10 ml de cloro.

Esterilización de frascos

Los frascos de 32 onzas transparentes con tapadera de color plateado se sumergieron en una olla con 25 litros de agua, colocada encima de una estufa industrial. Se dejaron esterilizar y se apagó el fuego después de 15 minutos de hervir el agua.

Después que se finalizó la esterilización se sacaron las tapaderas y frascos con tenazas y guantes térmicos para ubicarlos en un lugar idóneo.

Acomodo de las bellotas de loroco dentro de bandejas de plástico

Paralelamente que se realizaba la esterilización de los frascos, se colocaban las bellotas de loroco pesadas y desinfectadas en bandejas plásticas rectangulares con papel mayordomo en el fondo para lograr un destilado del agua.

Preparado de salmuera

Se procedió a hervir 10 litros de agua purificada en una olla industrial y toda vez hervida se le agregaron 30 gramos de sal por cada litro de agua purificada.

Llenado de frascos

Se realizó el llenado de los frascos de modo que contengan 1 kilogramo de bellotas de loroco cada uno y seguidamente se les ingresó la salmuera caliente para que no exista ningún problema debido a las diferencias de temperatura. El llenado de cada frasco con la solución de salmuera se realizó hasta donde inicia el cuello del frasco, quedando las bellotas de loroco cubiertas totalmente para que se estabilice la calidad.

Cierre manual

Seguidamente se realizó limpieza de las boquillas de los frascos para que no se tuviera ningún problema aséptico y se realizó un cierre manual.

Sellado hedónico

Después del cierre de los frascos de vidrio se colocaron en una olla con agua tibia y se dejó hervir por un periodo de 15 minutos. Esto con el objetivo de eliminar cualquier microorganismo que haya sobrevivido en los procesos anteriores y permitir un sellado hedónico.

Enfriamiento

Finalizado el sellado hedónico, se sacaron los frascos de la olla y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 20 minutos.

Almacenamiento

Las muestras de loroco preservadas se trasladaron a la Coordinación Académica del Centro Universitario de Zacapa, en donde no estuvieron expuestas a la luz solar ni a la humedad debido a que esto genera que se produzcan microorganismos que deterioran el producto.

Técnica de preservación al vacío

Los materiales a utilizar en esta técnica de conservación son los siguientes:

- 6 kilogramos de flor de loroco fresca
- 25 bolsas de plástico polietileno acanaladas
- 1 selladora al vacío
- 1 refrigerador

- 8 bandejas plásticas
- 1 rollo de papel mayordomo
- 10 ml de cloro
- 25 litros de agua

La explicación de cómo se realizó el proceso de loroco por refrigeración se describe a continuación:

Recepción

Se realizó el corte de la flor de loroco en el campo de cultivo del señor Gustavo Arriaza de la aldea Chispan del municipio de Estanzuela del departamento de Zacapa.

Selección

Para el proceso de conservación de las bellotas de loroco por la técnica de refrigeración se inició con la separación de aquellas bellotas de loroco que se encontraran en un mal estado, que presentaran algún tipo de plagas, o tuvieran desperfectos mecánicos.

Pesado

Después del proceso de selección se prosiguió a pesar las muestras de loroco buscando tener un peso total de 1 kilogramo en cada una de ellas.

Lavado

Se procedió a la desinfección de las bellotas de loroco, sumergiéndolas en un recipiente de 25 litros de agua con 10 ml de cloro.

Acomodo de la flor de loroco dentro de bandejas de plástico

Las bellotas de loroco pesadas y desinfectadas se colocaron en bandejas plásticas rectangulares con papel mayordomo en el fondo, para lograr un destilado del agua.

Refrigeración de las bellotas de loroco

Posteriormente del proceso de acomodo de las bellotas de loroco dentro de las bandejas de plástico, Seguidamente se empacaron las muestras en bolsas de polietileno acanaladas donde las bolsas plásticas con el respectivo loroco, luego se procedió a realizar el proceso de succión del aire dentro de la bolsa con el objetivo de que la cantidad de oxígeno fuera inferior al 1%. De este modo se consigue una atmósfera libre de oxígeno con la que se retarda la proliferación de bacterias y hongos que necesitan este elemento para sobrevivir, lo que posibilita una mayor vida útil del producto.

Almacenamiento

Las muestras de loroco preservadas se trasladaron a la Coordinación Académica del Centro Universitario de Zacapa, en donde no estuvieron expuestos a la luz solar ni a la humedad debido a que esto genera que se produzcan microorganismos que deterioran el producto.

Técnica de preservación en escabeche

Los materiales a utilizar en esta técnica de conservación son los siguientes:

- 6 kilogramos de flor de loroco fresca
- 10 frascos de 32 onzas transparentes con tapadera de color plateado
- 3 botellas y media de vinagre blanco de 750 ml
- 30 gramos de sal
- 16 litros de agua purificada
- 4 bandejas plásticas
- 1 rollo de papel mayordomo
- 10 ml de cloro
- 50 litros de agua
- 1 estufa industrial
- 1 olla de acero inoxidable industrial
- 1 paleta de acero inoxidable
- 2 tenazas industriales
- 1 par de guantes térmicos
- 1 recipiente de cristal para medir agua
- 1 medidor de pH

A continuación se procede a la explicación de cómo se realizó el proceso de loroco en vinagre.

Recepción

Se realizó el corte de la flor de loroco en el campo de cultivo del señor Gustavo Arriaza de la aldea Chispan del municipio de Estanzuela del departamento de Zacapa.

Selección

Para el proceso de conservación de las bellotas de loroco por la técnica en vinagre se inició con la separación de aquellas bellotas de loroco que se encontraran en un mal estado, que presentaran algún tipo de plagas, o que tuvieran desperfectos mecánicos.

Pesado

Después del proceso de selección se prosiguió a pesar las muestras de flor de loroco buscando tener un peso total de 1 kilogramo en cada una de ellas.

Lavado

Se procedió a la desinfección de las bellotas de loroco sumergiéndolas en un recipiente de 25 litros de agua con 10 ml de cloro.

Esterilización de frascos

Los frascos de 32 onzas transparentes con tapadera de color plateado se sumergieron en una olla con 25 litros de agua, colocada encima de una estufa industrial. Se dejaron esterilizar y se apagó el fuego después de 15 minutos de hervir el agua.

Después que se finalizó la esterilización se sacaron las tapaderas y frascos con tenazas y guantes térmicos para ubicarlos en un lugar idóneo.

Acomodo de la flor de loroco dentro de bandejas de plástico

Paralelamente que se realizaba la esterilización de los frascos, se colocaban las bellotas de loroco pesadas y desinfectadas en bandejas plásticas rectangulares con papel mayordomo en el fondo para lograr un destilado del agua.

Preparado de la vinagreta

Seguidamente en una olla industrial se preparó la vinagreta con la relación de 14 litros de agua purificada y tres botellas y media de vinagre blanco de 750 ml y 30 gramos sal. Se procedió a hervir y a utilizar un medidor de ph para evaluar el grado de acidez de la vinagreta.

Llenado de frascos

Se realizó el llenado de los frascos de modo que contengan 1 kilogramo de bellotas de loroco cada uno y seguidamente se les ingresó la vinagreta caliente para que no exista ningún problema debido a las diferencias de temperatura. El llenado de cada frasco con la solución de vinagreta se realizó hasta donde inicia el cuello del frasco, quedando las bellotas de loroco cubiertas totalmente para que establezca la calidad.

Cierre manual

Seguidamente se realizó limpieza de las boquillas de los frascos para que no se tuviera ningún problema aséptico y se realizó un cierre manual.

Sellado hedónico

Después del cierre de los frascos de vidrio se colocaron en una olla con agua tibia y se dejó hervir por un periodo de 15 minutos. Esto con el objetivo de eliminar cualquier microorganismo que haya sobrevivido en los procesos anteriores y permitir un sellado hedónico.

Enfriamiento

Finalizado el sellado hedónico, se sacaron los frascos de la olla y se dejaron enfriar a temperatura ambiente durante 20 minutos.

Almacenamiento

Las muestras de loroco preservadas se trasladaron a la Coordinación Académica del Centro Universitario de Zacapa, en donde no estuvieron expuestas a la luz solar ni a la humedad debido a que esto genera que se produzcan microorganismos que deterioran el producto.

Técnica de preservación por deshidratación

Los materiales a utilizar en esta técnica de conservación son los siguientes:

- 6 kilogramos de flor de loroco fresca
- 25 bolsas de plástico transparente

- 1 selladora hermética
- 8 bandejas plásticas
- 1 rollo de papel mayordomo
- 10 ml de cloro
- 25 litros de agua
- 1 deshidratador industrial

La explicación de cómo se realizó el proceso de loroco deshidratado se describe a continuación:

Recepción

Se realizó el corte de la flor de loroco en el campo de cultivo del señor Gustavo Arriaza de la aldea Chispan del municipio de Estanzuela del departamento de Zacapa.

Selección

Para el proceso de conservación de la flor de loroco por la técnica de deshidratado se inició con la separación de aquellas bellotas de loroco que se encontraran en un mal estado, presentaran algún tipo de plagas, o que tuvieran desperfectos mecánicos.

Pesado

Después del proceso de selección se prosiguió a pesar las muestras de flor de loroco buscando tener un peso total de 1 kilogramo en cada una de ellas.

Lavado

Se procedió a la desinfección de las bellotas de loroco, sumergiéndolas en un recipiente de 25 litros de agua con 10 ml de cloro.

Acomodo de la flor de loroco dentro de bandejas de plástico

Las bellotas de loroco pesadas y desinfectadas se colocaron en bandejas plásticas rectangulares con papel mayordomo en el fondo, para lograr un destilado del agua.

Separación

Se realizó una separación individual de las bellotas de flor de loroco para luego colocarse en las canastas de malla del deshidratador industrial.

Deshidratación

Posteriormente se introdujeron las canastas de malla con las bellotas de flor de loroco separadas individualmente dentro del deshidratador industrial. Donde permanecieron a una temperatura de 42°C y a 25% de humedad hasta alcanzar su punto de deshidratación.

Llenado

Posteriormente del deshidratado de las bellotas de loroco se colocaron en bolsas plásticas transparentes y se procedió a aplicar un sellado hermético.

Almacenamiento

Las muestras de flor de loroco preservadas se trasladaron a la Coordinación Académica del Centro Universitario de Zacapa, en donde no estuvieron expuestas a la luz solar ni a la humedad debido a que esto genera que se produzcan microorganismos que deterioran el producto.

Todas las técnicas de conservación fueron evaluadas duramente tres meses para determinar qué efectos produciría cada una de las técnicas.

Aplicación de la técnica de rehidratación

En esta técnica de rehidratación se le aplicó a las bellotas de loroco deshidratado la cual consistió en aplicar agua un dos litros en una olla y 35 gramos de bellotas de loroco, posteriormente se dejó hervir a fuego lento hasta que las bellotas de loroco se ablandaron y estuvieran listas para su consumo.

Monitoreo y observación de las variables durante el proceso de preservación

Durante tres meses las muestras de loroco sometidas en los diferentes métodos de preservación fueron monitoreadas y observadas características como: color, aroma, estado del aspecto, desintegración y proliferación de microorganismos.

Se realizó 2 revisiones de las muestras al día, una a las 10:00 am y la otra a las 04:00 pm. Para realizar las observaciones se diseñó un formato idóneo para evaluar los aspectos mencionados anteriormente (Ver apéndice A. Cuadro de monitoreo de las muestras de loroco conservadas).

Retirar las muestras de los dispositivos de preservación

Todas las muestras de los diferentes métodos de conservación fueron retiradas de los dispositivos después de haber transcurrido 3 meses. Luego con una balanza analítica se realizó el pesado de las muestra de las distintas técnicas de preservación.

Análisis de la información

Al finalizar la aplicación de las técnicas de preservación se procedió a realizar combinaciones de análisis comparativos derivados de los resultados obtenidos en las siguientes actividades con las muestras de flor de loroco preservadas.

Análisis nutricional

Para obtener la composición nutricional (proteína total, calcio, fósforo y hierro) fue enviado 1 kilogramo de cada muestra de las técnicas de preservación utilizadas al Laboratorio Soluciones Analíticas, ubicado en 14 avenida 19-50 Condado el Naranjo, Bodega 23, Ofibodegas San Sebastian, Zona 4 de Mixco, Guatemala, Guatemala.

Análisis organolépticos de las muestras

Para evaluar las propiedades organolépticas (color, sabor, olor y textura) de las muestras obtenidas de los diferentes técnicas de preservación. Se les dio 1 onza de loroco de cada técnica de preservación a los gerentes de producción de diferentes industrias de alimentos y posteriormente se les dio a degustar empandas las cuales fueron preparadas con loroco de cada una de las muestras preservadas.

Esto con la finalidad de identificar la técnica de preservación que menos efectos poseía, por medio de una escala hedónica con los nueve puntos siguientes:

1. Me desagrada muchísimo
2. Me desagrada mucho
3. Me desagrada moderadamente
4. Me desagrada ligeramente
5. Ni me gusta ni me disgusta
6. Me gusta ligeramente
7. Me gusta moderadamente
8. Me gusta mucho
9. Me gusta muchísimo

Y mediante la utilización de Microsoft Excel que permitió realizar un análisis estadístico y con ello poder efectuar un estudio de análisis comparativo para determinar la técnica de conservación más aceptada. (Ver Apéndice A. Boleta de evaluación sensorial de la flor de loroco).

Análisis de costos

Se realizó el análisis de costo/beneficio, a través de una hoja de cálculo, se obtuvo resultados de la técnica de conservación en la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) que expresa mejores ventajas económicas. (Ver Apéndice C. Cuadros de costos de producción).

Donde considerando la relación beneficio/costo y rentabilidad, se aplicó las siguientes fórmulas.

$$\mathbf{RBC = VPB/VPC}$$

Dónde:

RBC = Relación beneficio costo.

VPB = Valor presente neto de los beneficios brutos o netos.

VPC = Valor presente neto de los costos brutos o netos.

$$\text{Rentabilidad} = \text{IN/CT} \times 100$$

IN = Ingreso neto

CT = Costo total

Análisis del mercado Potencial

Se desarrolló una consulta a 25 gerentes de plantas de Alimentos que demandan el producto. Esto con la finalidad de identificar el mercado potencial y la forma de presentación idónea de la flor de loroco conservado. (Ver Apéndice D. Entrevista Estructurada).

6. Resultados

Análisis nutricional de las diferentes técnicas de conservación en la flor de loroco

Después de transcurrir tres meses, las muestras de flor de loroco conservadas en las diferentes técnicas, se enviaron al Laboratorio Soluciones Analíticas, ubicado en 14 avenida 19-50 Condado el Naranjo, Bodega 23, Ofibodegas San Sebastian, Zona 4 de Mixco, Guatemala, para que le realizaran a cada una de las muestras un análisis en proteína total, calcio, fósforo y hierro.

En el análisis de las muestras de flor de loroco, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 4. *Análisis de composición nutricional de loroco congelado*

ELEMENTO	CONC. (p/p)	NIVELES			RANGO ADECUADO	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
	%					
Proteína	PROT	22.77				
Fosforo	P	0.44	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		0.20 – 0.50	
Calcio	Ca	0.8	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		0.50 – 1.50	
	Ppm					
Hierro	Fe	69.6	XXXXXXXXXXXXX		60 - 200	

Nota: * No se tiene datos para el rango adecuado para este elemento

Cualquier duda o consulta comuníquese con su asesor técnico o técnicos de Soluciones Analíticas.

Tabla 5. *Análisis de composición nutricional de loroco en salmuera*

ELEMENTO	CONC. (p/p)	NIVELES			RANGO ADECUADO	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
	%					
Proteína PROT	22.65					
Fosforo P	0.37	XXXXXXXXXXXXXX			0.20 – 0.50	
Calcio Ca	0.8	XXXXXXXXXX			0.50 – 1.50	
	Ppm					
Hierro Fe	161.4	XXXXXXXXXXXXXX			60 - 200	

Nota: * No se tiene datos para el rango adecuado para este elemento
Cualquier duda o consulta comuníquese con su asesor técnico o técnicos de Soluciones Analíticas.

Tabla 6. *Análisis de composición nutricional de loroco al vacío*

ELEMENTO	CONC. (p/p)	NIVELES			RANGO ADECUADO	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
	%					
Proteína PROT	20.17					
Fosforo P	0.31	XXXXXXXXXXXXXX			0.20 – 0.50	
Calcio Ca	0.6	XXXXXXXXXX			0.50 – 1.50	
	Ppm					
Hierro Fe	65.1	XXXXXX			60 - 200	

Nota: * No se tiene datos para el rango adecuado para este elemento
Cualquier duda o consulta comuníquese con su asesor técnico o técnicos de Soluciones Analíticas.

Tabla 7. *Análisis de composición nutricional de loroco en vinagre*

ELEMENTO	CONC. (p/p)	NIVELES			RANGO ADECUADO	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
	%					
Proteína PROT	21.02					
Fosforo P	0.34	XXXXXXXXXXXXXXXX			0.20 – 0.50	
Calcio Ca	0.7	XXXXXXXXXXXX			0.50 – 1.50	
	Ppm					
Hierro Fe	67.1	XXXXXXXX			60 - 200	

Nota: * No se tiene datos para el rango adecuado para este elemento
Cualquier duda o consulta comuníquese con su asesor técnico o técnicos de Soluciones Analíticas.

Tabla 8. *Análisis de composición nutricional de loroco deshidratado*

ELEMENTO	CONC. (p/p)	NIVELES			RANGO ADECUADO	DOSIS Kg/Ha *
		BAJO	ADECUADO	ALTO		
	%					
Proteína PROT	22.42					
Fosforo P	0.42	XXXXXXXXXXXXXXXX			0.20 – 0.50	
Calcio Ca	0.8	XXXXXXXXXXXX			0.50 – 1.50	
	Ppm					
Hierro Fe	71.4	XXXXXXXX			60 - 200	

Nota: * No se tiene datos para el rango adecuado para este elemento. Cualquier duda o consulta comuníquese con su asesor técnico o técnicos de Soluciones Analíticas.

Tabla 9. *Análisis de composición nutricional de las diferentes técnicas de preservación*

ELEMENTO		Loroco Congela do CONC. (Ppm)	Loroco en Salmuer a CONC. (Ppm)	Loroco Refrigerad o CONC. (Ppm)	Loroco en Vinagre CONC. (Ppm)	Loroco Deshidratad o CONC. (Ppm)	Rango Adecuad o
		%	%	%	%	%	
Proteína	PRO T	22.77	22.65	20.17	21.02	22.42	
Fosforo	P	0.44	0.37	0.31	0.34	0.42	0.20 - 0.50
Calcio	Ca	0.8	0.8	0.6	0.7	0.8	0.50 - 1.50
Hierro	Fe	69.6	161.4	65.1	67.1	71.4	60 - 200

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 10 se puede observar los diferentes porcentajes de concentración en proteína total, fosforo, calcio y hierro, resultantes de cada una de las técnicas de conservación en la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson), en donde se identifica que el loroco congelado es el que mayor porcentaje de concentración en proteína total posee, estando en un 22.77%, así como también contienen un porcentaje mayoritario en concentración de fosforo siendo un 0.44%.

En cuanto al porcentaje de concentración en calcio, se observa que la técnica de conservación por congelado, salmuera y deshidratado contienen un 0.8%, existiendo un porcentaje mayoritario al de las técnicas de preservación al vacío y vinagre.

El análisis de composición nutricional nos indica que el loroco congelado es el que tiene un porcentaje mayor de concentración en proteína total y fosforo, mientras que el porcentaje de concentración de calcio es semejante al de las técnicas de preservación en salmuera y deshidratado. Así mismo se identifica que el loroco en salmuera es el que posee mayor porcentaje de concentración en hierro, superior al de las demás técnicas siendo de 161.4%.

Todo alimento que contenga proteínas favorece en el crecimiento y la reparación, el buen funcionamiento y la estructura de todas las células vivas, entre mayor cantidad de proteínas posea mayor será su beneficio, así mismo si el alimento contiene calcio favorece esencialmente en la formación del esqueleto del cuerpo, siendo muy importante ya que el

organismo demanda este elementos cada vez más. Mientras que el fosforo está muy relacionado con el calcio, tanto en las funciones compartidas, porque a mayor necesidad de uno, mayor necesidad del otro, esto a razón de mejorar las funciones en el cuerpo principalmente en dientes y huesos. Así como también la existencia de hierro en el alimento es importante, porque es primordial en el transporte de oxígeno, junto con el proceso de respiración celular. Además es uno de los minerales que mayores carencias provoca, especialmente entre mujeres en edad fértil, por ello, las necesidades son mayores en mujeres, y es que la carencia de hierro provoca un tipo de anemia.

Dentro del análisis nutricional practicado a las diferentes muestras de conservación en la flor de loroco, la técnica de conservación por congelación es la que presenta mayor cantidad de estos tipos de elementos que son fundamentales para el buen desarrollo y funcionamiento del cuerpo humano.

Aceptabilidad general de las características organolépticas

Durante el proceso de investigación se realizaron diferentes técnicas de conservación en la flor de loroco, en donde fueron monitoreadas por tres meses y después se realizó un análisis sensorial con la finalidad de determinar cuál de las técnicas de conservación es la más aceptada y la que menos efectos tiene. Para realizar la degustación de las muestras de loroco, se realizó una búsqueda de plantas de alimentos dentro de las cuales se seleccionaron 20, en estas se llevó a cabo una visita previa con el objetivo de conocer los procedimientos respectivos, para posteriormente realizar la degustación de la flor de loroco conservada en las diferentes técnicas.

Las empresas que participaron en la degustación de la flor de loro se presentan a continuación.

Tabla 10. *Plantas de Alimentos*

No.	Plantas de Alimentos	No.	Plantas de Alimentos
1	Alimentos Industriales Santa Lucia S.A	11	La Cuna Del Queso
2	Alimentos Gourmet	12	Pastas Ina
3	San Martín	13	Suprema S.A
4	Agroindustrial El Paraíso	14	lakymen
5	Bimbo	15	Universal Foods
6	Maggi	16	Parma

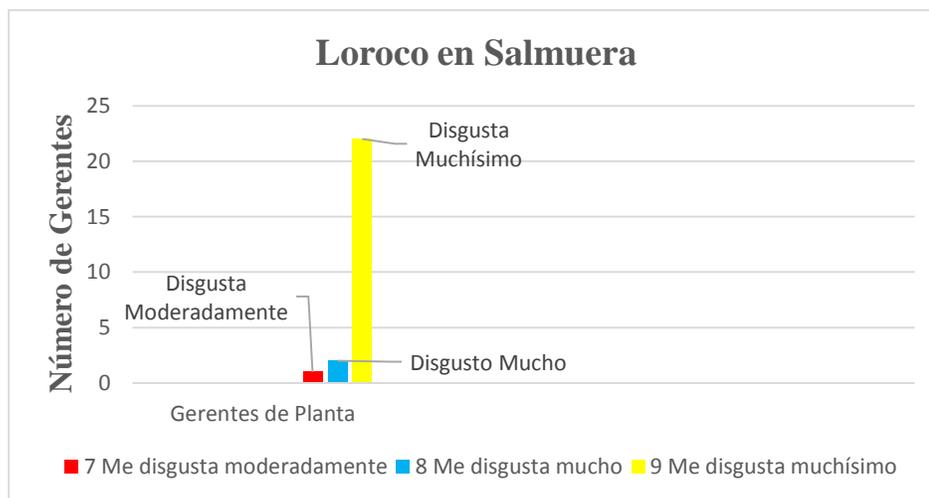
7	Kern's	17	Trebolac
8	Malher	18	La Estancia
9	Applebee's	19	Papa John's
10	Sarita	20	Pizza Hut
21	Tacontento	22	Alimentos C y Q
23	Toledo	24	Knorr
25	Lácteos Delicias de Oriente		

Fuente: Elaboración Propia

Siguiendo con el proceso de investigación, se evaluó la aceptabilidad general de las cinco técnicas de conservación en la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) por parte de diferentes gerentes de plantas de alimentos, a través de un análisis de pruebas sensoriales, aplicando un instrumento de evaluación (Escala Hedónica), por medio de una boleta (Ver Apéndice A. Boleta de evaluación sensorial de la flor de loroco). Se encuestaron a 25 gerentes a los cuales degustaron una 1 onza de loroco de cada técnica de conservación como también empanada elaborada por cada técnica de conservación y por medio de un análisis estadístico se obtuvo los resultados siguientes.

Se detalla en la figura 1 los resultados del loroco conservado en salmuera, obtenidos en la entrevista que se realizó a los diferentes gerentes de plantas de alimentos.

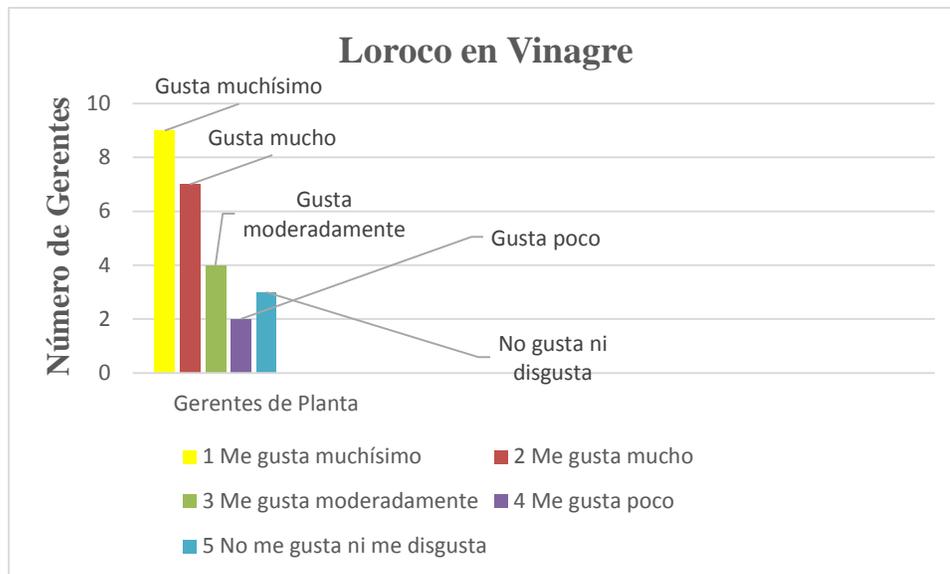
Figura 1. Loroco en salmuera.



Elaboración Propia

Después del proceso de degustación los panelistas argumentaron que el loroco en salmuera perdió su textura debido a que la misma se encontraba desintegrada, además observaron que el loroco se encontraba en condiciones no aptas para su consumo porque se afectó un poco su color y olor; mientras que su sabor sí se alteró por completo, dando como resultado que el 22% de los panelistas les disgusta muchísimo, un 2% les disgusta mucho y un 1% les disgusta moderadamente.

Figura 2. *Loroco en Vinagre*



Elaboración Propia

En la figura 2 se observa que los panelistas manifestaron que el loroco en vinagre pierde un poco su olor, color y sabor, porque su olor era más a vinagre, su color era más claro y su sabor ya no era el mismo, todo lo contrario con su textura, esta se tornó más suave y esponjosa.

Pero según los panelistas si es aceptable al paladar de las personas ya que por medio del análisis sensorial se tuvieron resultados de que el 9% de los panelistas les gustó muchísimo, un 7% les gustó mucho, un 4% les gusto moderadamente, un 2% les gusta poco y un 3% ni les gusta ni disgusta.

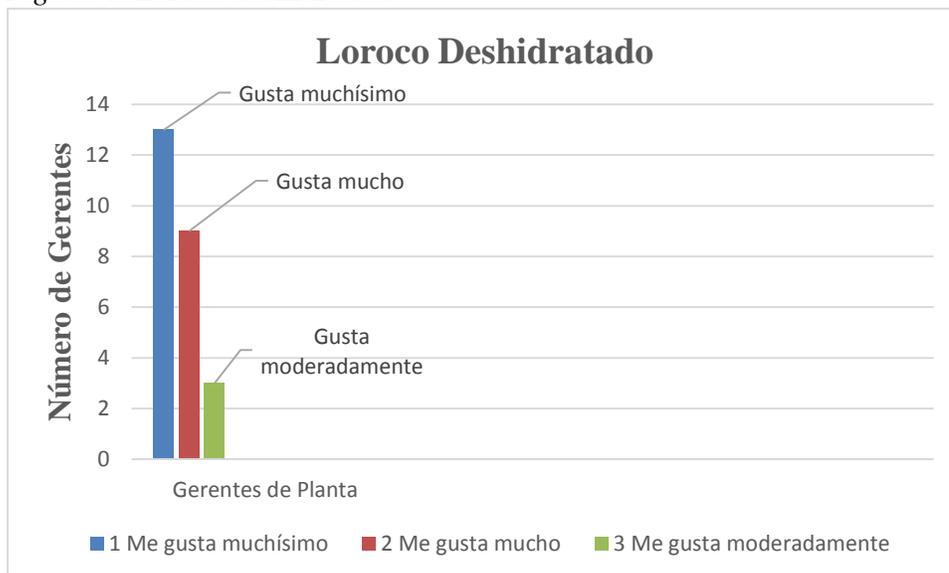
Figura 3. *Loroco al vacío*



Elaboración Propia

El loroco al vacío fue una de las técnicas de preservación que presentó un alto desagrado por parte de los panelistas, ellos manifestaron que el loroco si perdió todas sus propiedades organolépticas y que con esas condiciones no era apto para poder consumirlo, muestra de ello, en la figura 3 se observa que el 25% de los panelistas les disgusta muchísimo el loroco refrigerado.

Figura 4. *Loroco deshidratado*

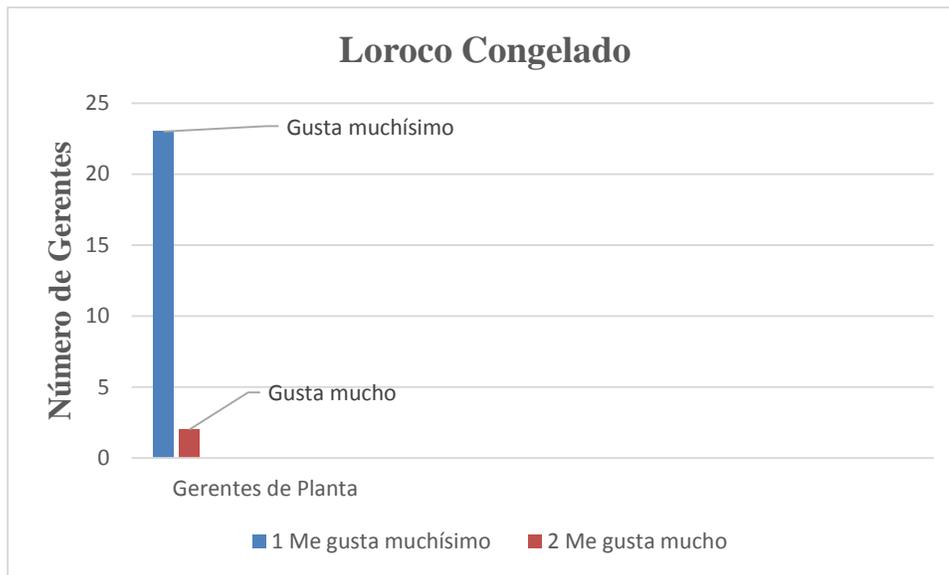


Elaboración Propia

En cuanto al loroco deshidratado, después de ser rehidratado con agua caliente, los panelistas argumentan que pierde un poco de color, pero que su olor y sabor si disminuye mucho pero que si es agradable al paladar de las personas.

Por tal razón el análisis estadístico refleja que un 13% de los panelistas les gusta muchísimo, un 9% les gusta mucho y un 3% les gusta moderadamente como se observa en la figura 4.

Figura 5. Loroco congelado

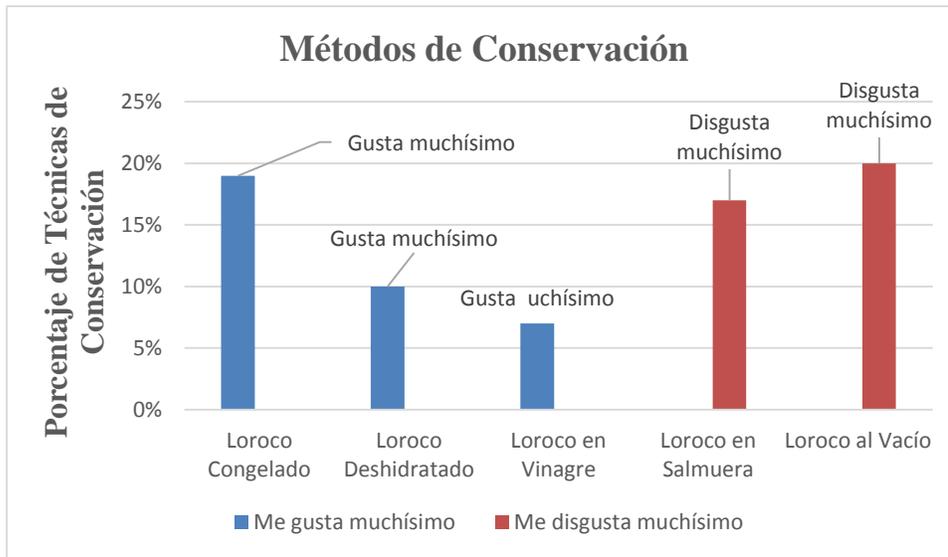


Elaboración propia.

De acuerdo a lo que argumentado por los panelistas en las observaciones de la boleta, se observa que el loroco congelado mantiene su sabor, olor y textura, no así su color que se torna un poco pálido, pero si es el que más conserva sus características organolépticas para ser utilizado en cualquier tipo de comida.

DISCUSIÓN DE RESULTADOS DEL ANÁLISIS ORGANOLÉPTICO

Figura 6. Métodos de Preservación



Elaboración propia

Después de observar los diferentes análisis en las demás técnicas de conservación se obtiene un resumen la cual describe que en la técnica de conservación por congelación el 23% de los panelistas encuestados les gusta muchísimo, a un 13% la técnica de conservación por deshidratado y un 9% la técnica de conservación por vinagre, mientras que un 25% de los panelistas encuestados les disgusta muchísimo la técnica de conservación al vacío y un 22% la técnica de conservación por salmuera, tomando en cuenta sus características organolépticas en general.

Por lo que en la presente investigación prevalece que la técnica más aceptada es la técnica de conservación por congelación, porque muestra un 23 % de aceptabilidad por parte de los encuestados, demostrando interés en el producto terminado.

Análisis de económico

Durante el proceso de la investigación se realizó un análisis económico con el objetivo de determinar la técnica de conservación en la flor de loroco que tenga mayor rentabilidad.

En la tabla 11 y figura 7 se identifican los resultados de los precios de venta, costos de producción y el ingreso neto por cada una de las técnicas de conservación, donde se observa que el costo de producción más bajo es para la técnica de conservación por deshidratado y el más alto es para la técnica de conservación por vinagre.

Tabla 11. *Resultados de Precio de Venta, Costos de Producción e Ingreso Neto*

Técnica de conservación	Precio de venta* (Q por unidad)	Costo de producción (Q por unidad)	Ingreso neto (Q por unidad)
Loroco Congelado	20.00	8.02	11.98
Loroco en Salmuera	25.00	11.83	13.17
Loroco al Vacío	18.00	8.02	9.98
Loroco en Vinagre	25.00	16.08	8.92
Loroco Deshidratado	20.00	7.79	12.21

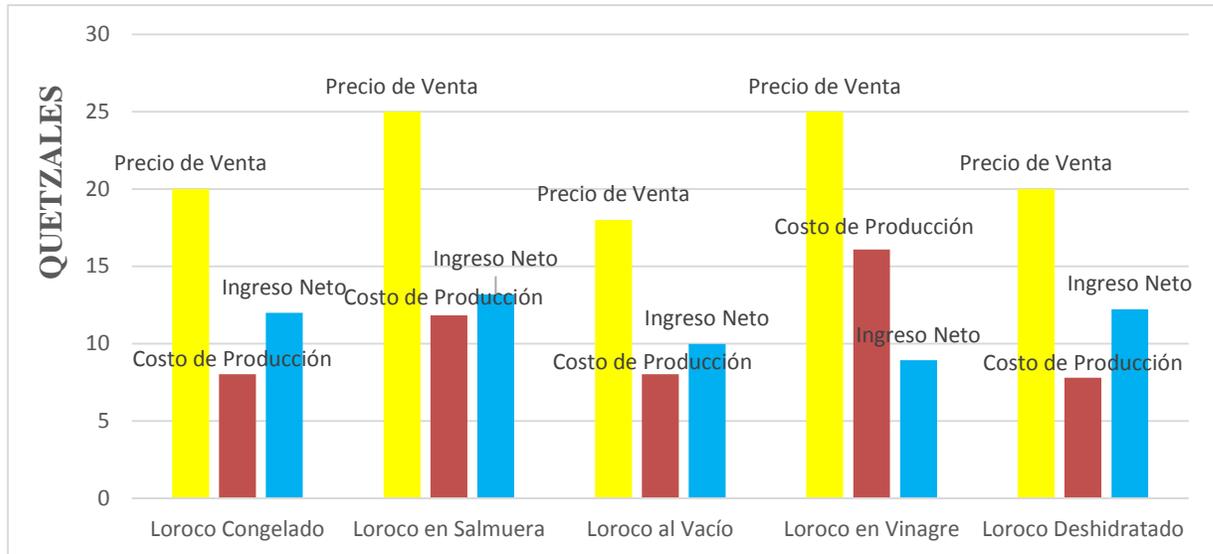
Fuente: Elaboración Propia

Los precios de venta se tomaron en cuenta según los datos reportados por ICTA de Chimaltenango. El loroco congelado tiene el mismo precio que el deshidratado, el loroco en salmuera junto con el loroco en vinagre también tiene el mismo precio. Se observa que la técnica de conservación al vacío tiene el precio de venta más bajo.

En la tabla 12 se identifica que la técnica que tiene el ingreso neto más alto es el loroco en salmuera. En la investigación se realizó una entrevista a los diferentes gerentes de plantas de alimentos, si bien el ingreso neto más alto lo tiene el loroco en salmuera, el mismo no posee un mercado potencial porque en la entrevista realizada a los 25 gerentes indicaron que prefieren el loroco congelado.

Dentro del análisis sensorial se identificó que el loroco congelado mantiene en mayor parte sus propiedades organolépticas, llegando a determinar que aunque el loroco en salmuera tenga el mayor ingreso neto, no tiene mercado potencial por no tener la aceptabilidad y preferencia de los propios gerentes de plantas de alimentos.

Figura 7. Precio de Venta, Costos de Producción e Ingreso Neto



Elaboración propia

Los costos, precios de venta e ingreso neto de cada una de las técnicas de conservación difieren principalmente por el tipo de envasado/empacado e insumos utilizados para su conservación. (Ver Apéndice C. Cuadros de costos de producción).

Tabla 12. Análisis de rentabilidad y relación beneficio costo por técnica de conservación

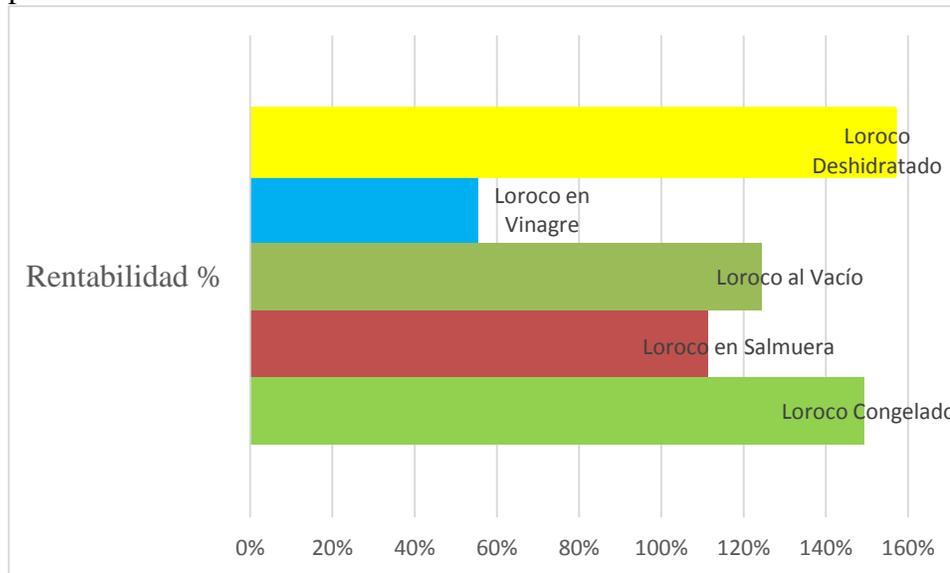
Tratamiento	Rentabilidad %	Relación B/C
Loroco Congelado	149.37 %	1.49
Loroco en Salmuera	111.32 %	1.11
Loroco al Vacío	124.43 %	1.24
Loroco en Vinagre	55.47 %	0.55
Loroco Deshidratado	156.73 %	1.56

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 13 y figura 8, se despliegan los resultados del análisis de rentabilidad y relación beneficio costo, para cada uno de las técnicas de conservación, se observa que el

loroco deshidratado es el que presenta mayor rentabilidad 156.73 % y beneficio costo 1.56, seguido por el loroco congelado con una rentabilidad 149.37 % y un beneficio costos 1.49 siendo estos lo que mayor rentabilidad mientras que el loroco en vinagre tiene la menor rentabilidad 55.47% con un beneficio costo de 0.55.

Figura 8. Porcentaje de rentabilidad y relación beneficio costo por técnica de preservación



Elaboración propia

Estas diferencias que se observan en la figura 8, se debe principalmente a los costos de producción y precios de venta que tiene cada una de las técnicas de preservación, diferencia ocasionada por el tipo de envasado/empacado e insumos utilizados para su conservación. (Ver Apéndice C. Cuadros de costos de producción).

Análisis del mercado potencial

Como parte de la investigación en la flor de loroco, en este apartado se describe la viabilidad comercial de la flor de loro (*Fernaldia pandurata* Woodson).

Para determinar el mercado potencial, se realizó una búsqueda de plantas de alimentos, estas se describen en la tabla 10. Se realizó una entrevista a los gerentes de plantas de alimentos para identificar la demanda de la flor de loroco que se tiene en estas plantas de alimentos.

A continuación se presentan las gráficas y tablas de resultados obtenidos sobre el mercado potencial del loroco que fue realizado durante el proceso de investigación de cinco técnicas de conservación de la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson) luego de la aplicación del instrumento (Ver Apéndice D. Entrevista Estructurada).

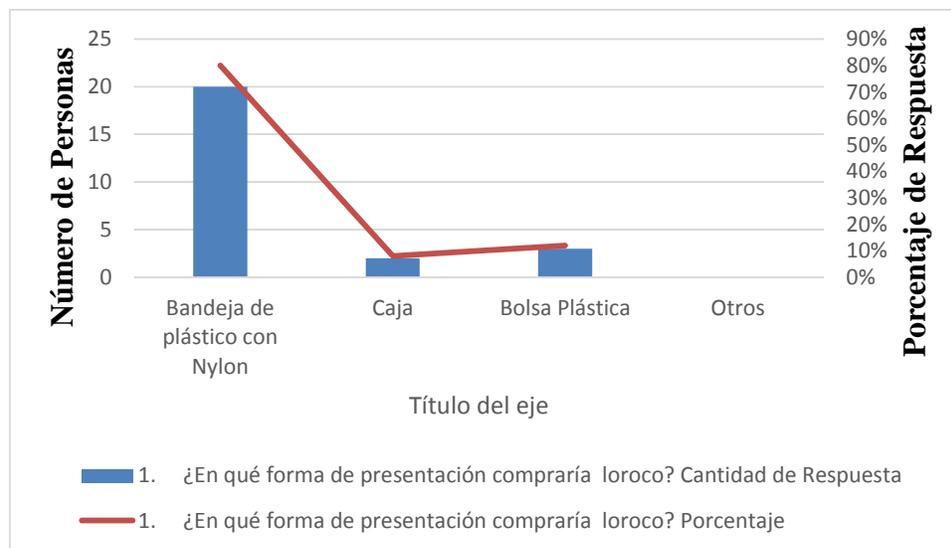
Tabla 13. *Resultados de la entrevista, a la pregunta 1*

¿En qué forma de presentación compraría el loroco?

Opción	Cantidad de Respuesta	Porcentaje
Bandeja de plástico con Nylon	20	80%
Caja	2	8%
Bolsa Plástica	3	12%
Otros		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 9. ¿En qué forma de presentación compraría el loroco?



Fuente: Elaboración Propia

Tanto en la tabla 14 como en el gráfico 9 se puede observar que los gerentes de plantas de alimentos respondieron a la primera interrogante que 80% prefiere que el loroco llegue hacia

ellos en una presentación de bandeja de plástico con nylon, un 12% lo prefiere en bolsas de plástico y un 8% en caja.

Se muestra una gran preferencia por el loroco en bandeja de plástico con nylon, esto se da porque los gerentes manifiestan que es más fácil su recepción y que además se protege el loroco de que sufra daños mecánicos.

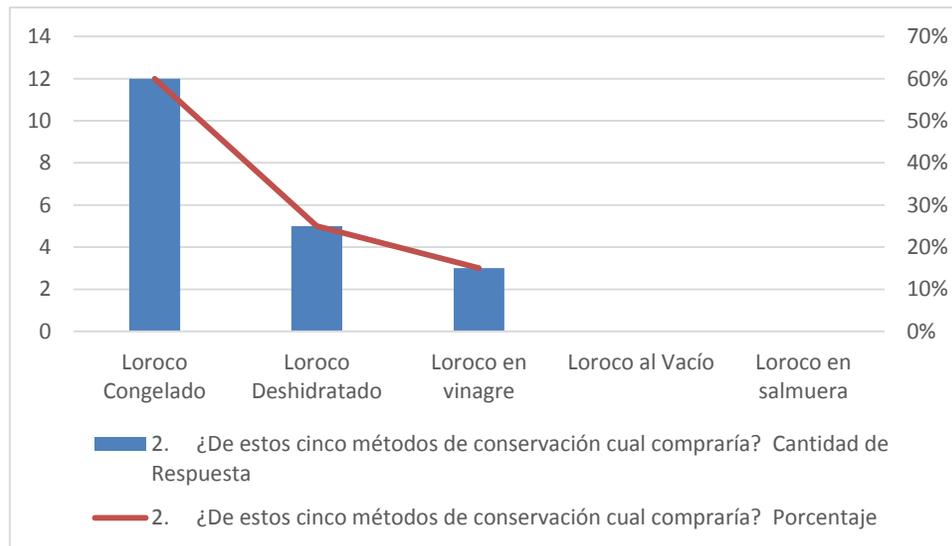
Tabla 14. *Resultados de la entrevista, a la pregunta 2*

¿De estos cinco métodos de conservación cual compraría?

Opción	Cantidad de Respuesta	Porcentaje
Loroco Congelado	15	60%
Loroco Deshidratado	6	24%
Loroco en vinagre	4	16%
Loroco al Vacío		
Loroco en salmuera		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 10. ¿De estos cinco métodos de conservación cual compraría?



Fuente: Elaboración Propia

Se observa que en la tabla 15 como en el gráfico 10 se identifica que los gerentes de plantas de alimentos respondieron a la segunda interrogante, que prefieren un 60% el loroco congelado, un 24% el loroco deshidratado y un 16% el loroco en vinagre.

Argumentaban que el loroco congelado es el que mantiene sus propiedades organolépticas por mucho más tiempo.

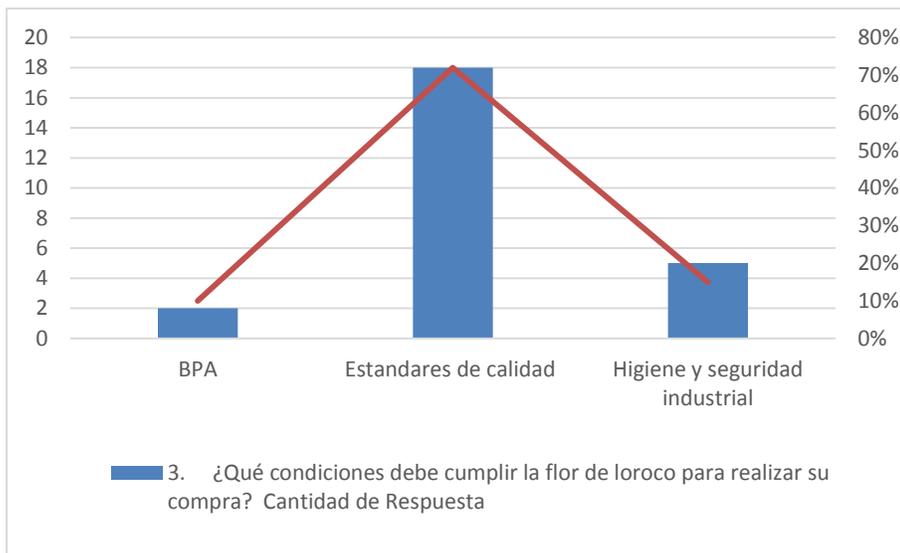
Tabla 15. *Resultados de la entrevista, a la pregunta 3*

¿Qué condiciones debe cumplir la flor de loroco para realizar su compra?

Opción	Cantidad de Respuesta	Porcentaje
BPA	2	8%
Estándares de calidad	18	72%
Higiene y seguridad industrial	5	20%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. ¿Qué condiciones deben cumplir la flor de loroco para realizar su compra?



Fuente: Elaboración Propia

La tabla 16 y la gráfica 11 muestran que la tercera pregunta proporcionó los siguientes resultados, un 72% de los gerentes de planta de alimentos prefieren que el producto

cuenta con los estándares de calidad que ellos exigen como: tamaño, peso, empaque y bellota sin pedículo, mientras que otro 20% que cumpla con higiene y seguridad industrial y un 8% que cuente con las buenas prácticas agrícolas. Esto surge a raíz de que la mayor parte de plantas de alimentos cuentan con sus propias políticas y directrices.

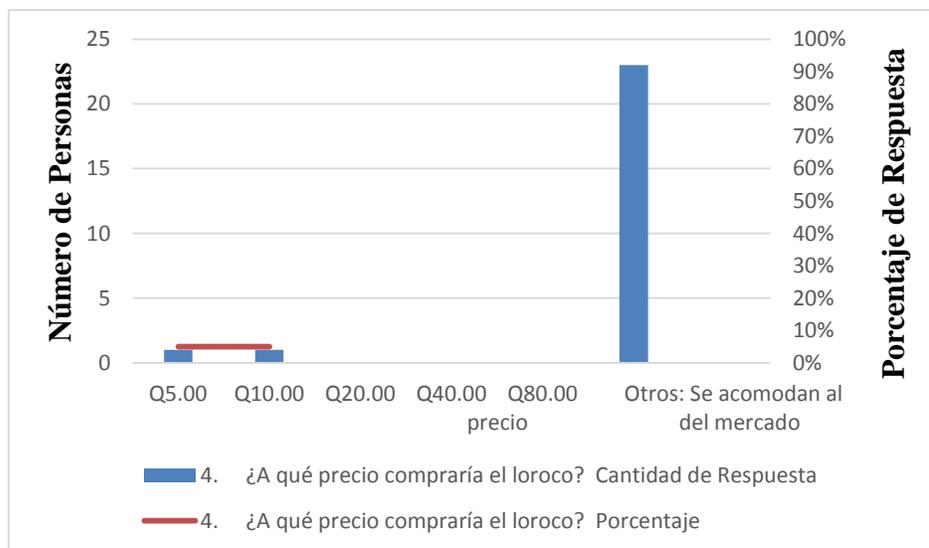
Tabla 16. *Resultados de la entrevista, a la pregunta 4*

¿A qué precio compraría el loroco?

Opción	Cantidad de Respuesta	Porcentaje
Q5.00 la libra	1	4%
Q10.00 la libra	1	4%
Q20.00 la libra		
Q40.00 la libra		
Q80.00 la libra		
Otros: Se acomodan al precio del mercado	23	92%

Fuente: Elaboración propia.

Figura 12. ¿A qué precio compraría el loroco?



Elaboración Propia

Se identifica que los gerentes de plantas de alimentos respondieron a la pregunta No. 4, dando como resultado que un 92% se acomodarían al precio del mercado, mientras que un 4% compraría el loroco a Q5.00 y otro 4% a Q10.00, como se observa en la tabla 17 y la figura 12. Esto se genera debido a que en la época de invierno el loroco tiene un bajo precio, mientras que en épocas de verano el loroco aumenta considerablemente su precio.

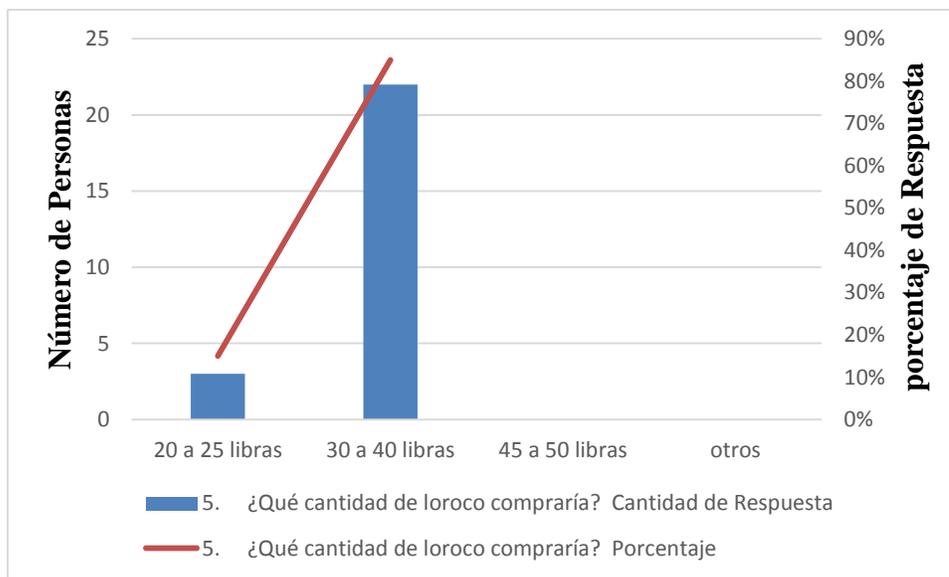
Tabla 17. *Resultados de la entrevista, a la pregunta 5*

¿Qué cantidad de loroco compraría?

Opción	Cantidad de Respuesta	Porcentaje
20 a 25 libras	3	12%
30 a 40 libras	22	88%
45 a 50 libras		
otros		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 13. ¿Qué cantidad de loroco compraría?



Elaboración Propia

En la tabla 18 y figura 13 se observa que con respecto a la pregunta No. 5 los gerentes de planta de alimentos refleja que el 88% compraría entre 30 a 40 libras de loroco y otro

12% comprarían entre 20 a 25 libras. Según la opinión de los encuestados, manifestaban que ese fuera un promedio de compra de loroco y que tenían alrededor de 40 a 45 sucursales que realizarían la misma compra.

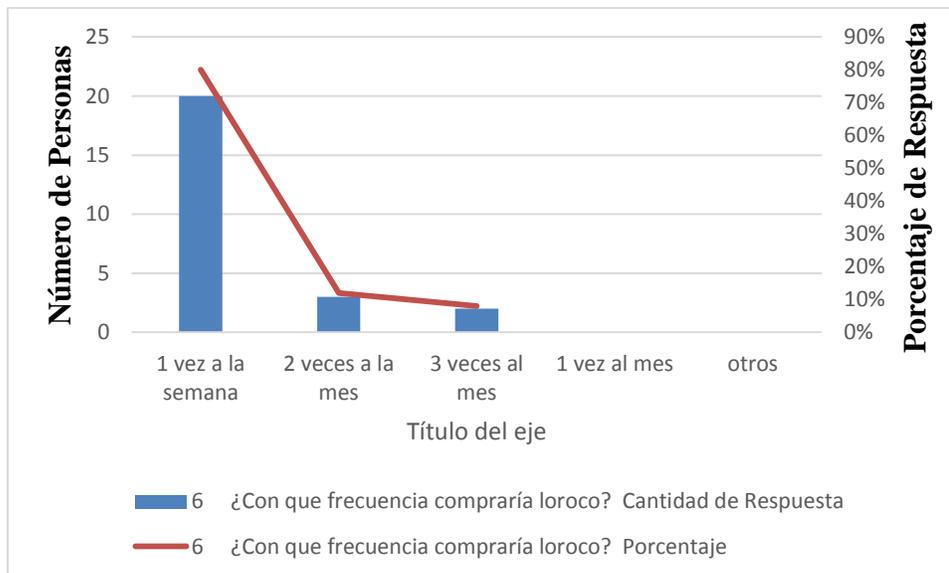
Tabla 18. *Resultados de la entrevista, a la pregunta 6*

¿Con que frecuencia compraría loroco?

Opción	Cantidad de Respuesta	Porcentaje
1 vez a la semana	20	80%
2 veces a la mes	3	12%
3 veces al mes	2	8%
1 vez al mes		
otros		

Fuente: Elaboración propia.

Figura 14. ¿Con que frecuencia compraría loroco?



Elaboración Propia

Los gerentes de planta de alimentos respondieron a la pregunta No. 6 en donde se refleja que un 80% de las planta de alimentos realizarían la compra de loroco una vez a la semana, un 12% una vez al mes un 8% una vez al mes.

Discusión de resultados sobre el mercado potencial de la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson)

Esta investigación ha pretendido identificar el mercado potencial de la flor de loroco (*Fernaldia pandurata* Woodson). La herramienta que se empleó fue la estadística descriptiva, por medio del análisis de datos, se utilizaron porcentajes para la explicación de los resultados contenidos en tablas y figuras.

Esto se llevó a cabo a través de una encuesta y la aplicación de una entrevista a diferentes gerentes de plantas de alimentos. Como consecuencia de esta metodología se pueden lograr canales de compra de loroco con diferentes compradores y con los estándares de calidad que ellos exigen.

Asimismo, se tiene la oportunidad de interactuar con nuevos puntos de venta y poder aplicar estrategias y procedimientos que permitan a los productores tener acceso a vender su producto.

Se observa que la opinión de los gerentes de las empresas con sus plantas de alimentos, prefieren que el loroco sea llevado en bandejas de plástico de 30 a 40 libras porque les facilita la recepción, manejo y evitar daños mecánicos al momento de entrega del producto.

Los gerentes están prefiriendo el producto congelado, debido a que mantiene las propiedades organolépticas, además con estándares de calidad indispensables para satisfacer las necesidades y demandas de los clientes establecidos en los mercados.

Tabla 19. Empresas Compradoras de Loroco

Empresas compradoras de Loroco			
Nombre	Dirección	Se Dedicación	Número de Tel.
Papa John's Pizza	Miraflores, 21 Avenida 4-32, Zona 11.	Elaboración de diferentes tipos de Pizza.	25000000
Parma	19 calle 10-54, Zona 10. Guatemala	Elaboración de diferentes clases de lácteos.	23112311
San Martin	Parque Comercial Majadas - Zona 11 - Guatemala	Restaurante y Panadería Internacional.	2420-9921
Pizza Hut	27 Calle y 29 Avenida, Zona 5 Guatemala	Elaboración de diferentes tipos de pizza.	2212 1900

Tecnolac	Jutiapa	Elaboración de diferentes clases de lácteos.	7728 6400
----------	---------	--	-----------

Fuente: Elaboración Propia

Manifiestan los gerentes de las empresas que prefieren comprar el producto una vez por semana para mantener fresco el producto y distribuirlos a sus clientes al mercado con regulación de precios en épocas de lluvias y secano.

Como el propósito primordial de esta investigación fue identificar el mercado potencial, se logró tener resultados favorables a través de la encuesta y la aplicación de las técnicas de conservación en la flor de loroco, se aumentó la posibilidad de que los productores tengan alternativas para poder vender su producto, esto a raíz de haber diagnosticado tales dificultades de mercado.

7. Conclusiones

1. De acuerdo al análisis nutricional practicado a las diferentes técnicas de conservación se puede establecer que la flor de loroco conservada mediante la técnica de conservación por congelación, presenta mayor composición nutricional a diferencia de las otras técnicas.
2. La técnica de conservación por congelación evaluada, obtuvo la mayor aceptabilidad por parte de los consumidores consultados, toman en cuenta sus características organolépticas (color, olor, sabor y textura).
3. Mediante el análisis económico se indica que el loroco en salmuera tiene un mayor ingreso neto de Q13.17, pero no posee mercado potencial porque pierde en gran parte sus características organolépticas y por lo tanto no es aceptado por los consumidores. Mientras que el loroco congelado muestra una rentabilidad de 149.37% mayor a las demás técnicas de conservación, excepto al loroco deshidratado que tiene una rentabilidad de 156.73%, sin embargo el loroco congelado es el más aceptado por los consumidores.
4. Durante el análisis del mercado potencial de la flor de loroco se establece que el 85% de los consumidores encuestados, demandarían el loroco mediante la técnica de conservación por congelación, en un promedio de 30 y 40 libras por semana.
5. Dentro de la investigación se realizó una consulta de mercado de manera general, en donde se obtuvieron datos de las necesidades que tienen los posibles consumidores potenciales del producto, pero la consulta de mercado no otorga información detallada.
6. La técnica de conservación por congelación, aplicada a la inflorescencia del loroco, es la que prolonga la vida del loroco sin afectar sus propiedades.

8. Recomendaciones

1. Fomentar y promover la agroindustrialización de la flor de loroco utilizando la técnica de conservación por congelación, porque tiene una buena aceptación por parte de los consumidores y económicamente presenta una buena rentabilidad.
2. Es necesario que los productores realicen la técnica de conservación por congelación aplicando las buenas prácticas de manufactura en la inflorescencia del loroco y así tener un producto con mejores niveles de calidad.
3. Se debe aplicar la técnica de conservación por congelación en la inflorescencia del loroco para permitir el incremento en su valor agregado, de modo que se logre el aumento de demanda de loroco y mercados de destino.
4. Realizar un estudio de mercado amplio para determinar la demanda, oferta, precio y plaza para el producto de inflorescencia del loroco conservado mediante la técnica de congelación.

9. Referencias bibliográficas

- Azurdia. (2008). *Agrobiodiversidad de Guatemala. Consejo Nacional de Áreas Protegidas - CONAP-*. Guatemala: Guatemala C.A.
- Barrios, M. (2007). *Evaluación Agroeconómica de métodos de Propagación de Loroco*. Guatemala: Guatemalam C. A.
- Bedri. (15 de abril de 2012). *La Página de Bedri conservas caseras y mermeladas*. Obtenido de http://www.bedri.es/Comer_y_beber/Conservas_caseras/Metodos_de_conservacion/Salado_y_salmuera.htm
- Castello, T. G. (14 de Octubre de 2015). *naturalcastello*. Obtenido de <https://www.naturalcastello.com/conservacion-alimentos-frio/>
- CENTA. (2002). *Guía Técnica del Cultivo de Loroco*. Salvador. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal del salvador.
- Claudia López, C. P. (2014). *Desarrollo de un té de flor de loroco (Fernaldia Pandurata W.) con canela (cinnamomun verum)*. Salvador: San Salvador S. A.
- EROSKI. (14 de Febrero de 2015). *Eroski Consumer*. Obtenido de <https://www.eroski.es/fundacion-eroski/>
- Fellows. (1994). *Tecnología del Procesado de los Alimentos: Principios y Practicas*. España: Acribia S.A.
- Guerra, C. A. (2010). *Evaluación del rechazo de flor de loro deshidratada para elaborar saborizante espesante en polvo*. Guatemala: Guatemala S.A.
- Jaco, M. E. (2009). *El cultivo de loroco (Fernalda pandurata Woodson) en San salvador*. Salvador: San Salvador S. A.
- Munguía, E. M.-O. (2015). *Temas selectos de Ingenieria de Alimentos*. México: Exhacienda Sta. Catarina Mártir S/N.

Nutr, R. C. (Diciembre 2006). *La Rehidratación de los alimentos deshidratados*. Chile : Chile S. A.

Pizon, C. T. (2010). *Evaluación del rechazo de la flor de loroco (Fernaldia Pandurata W.) deshidratada para elaborar saborizante espesante en polvo*. Guatemala: Guatemala S. A.

–SEGEPLAN-, S. d. (2012). *Ordenamiento Territorial*. Guatemala: Guatemala S.A.

Susana. (26 de Diciembre de 2016). *Cura Cáncer Natural*. Obtenido de <https://curacancernatural.org/phacido/>

Vásquez, M. A. (2015). *Evaluación de Palatabilidad de medios de conservación de la Inflorescencia de loroco*. Guatemala: Guatemala S. A.

10. Anexo

Anexo 1. Procesos de Conservación de la flor de loroco mediante cinco técnicas



Figura 17. Colocación del loroco en bandejas de plástico
Elaboración propia

Figura 18. Secado de la flor de loroco
Elaboración propia



Figura 19. Pesado del loroco
Elaboración propia



Figura 20. Colocación de bellotas de loroco en bandejas plásticas. Elaboración propia



Figura 22. Empacado de loroco congelado
Elaboración propia



Figura 23. Sellado del loroco congelado
Elaboración propia



Figura 24. Producto de loroco congelado
Elaboración propia



Figura 25. Empacado de loroco
Elaboración propia



Figura 26. Sellado de las bolsas de loroco
Elaboración propia



Figura 27. Loroco en refrigeración
Elaboración propia



Figura 28. Empaquetado de la flor de loroco
Elaboración propia





Elaboración propia



Figura 32. Empacado y sellado del loroco
Elaboración propia



Figura 34. Extracción de los frascos esterilizados
Elaboración propia



Figura 35. Acomodo de los frascos de vidrio
Elaboración propia



Figura 36. Llenado de los frascos con loroco
Elaboración propia



Figura 37. Llenado de los frascos con salmuera
Elaboración propia



Figura 38. Llenado de frascos con vinagre
Elaboración propia



Elaboración propia



Figura 40. Enfriamiento de los frascos con loroco
Elaboración propia



Figura 41. Degustación a los diferentes gerentes
Elaboración propia



Figura 42. Degustación a los gerentes
Elaboración propia

11. Apéndice

Apéndice A. Boleta de evaluación sensorial de la flor de loroco

Producto: _____ Fecha: _____

Indicaciones:

a) Observe bien la muestra y evalúe.

b) Con el tenedor tome un poco de la muestra pruébelo y de acuerdo a su olor, sabor, color y textura indique el grado en que le gusta o le desagrada la muestra subrayando la respuesta de acuerdo al atributo que considere sea de su aceptación.

Puntuación	Atributo	Acceptabilidad general
1	Me disgusta muchísimo	
2	Me disgusta mucho	
3	Me disgusta moderadamente	
4	Me disgusta poco	
5	No me gusta ni me disgusta	
6	Me gusta poco	
7	Me gusta moderadamente	
8	Me gusta mucho	
9	Me gusta muchísimo	

Observaciones: _____

Apéndice B. Boleta de costo de producción de la flor de loroco

TRATAMIENTO: _____

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Q)	COSTO TOTAL (Q)
-------------	----------	--------------------	-----------------

COSTOS DIRECTOS

Insumos

Mano de Obra

Gastos de Operación

Depreciación

TOTAL DE COSTOS DIRECTOS

COSTOS INDIRECTOS

Administración 10%

Imprevistos 5%

TOTAL COSTOS INDIRECTOS

TOTAL

INDICADORES DE RENTABILIDAD

Producción

Presio de venta (promedio)

Ingreso Bruto

Ingreso Neto

Relación B/C

Rentabilidad (%)

Apéndice C. Cuadros de costos de producción

TÉCNICA DE CONSERVACIÓN: Loroco Congelado

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Q)		COSTO TOTAL (Q)
COSTOS DIRECTOS				
Insumos				6
Materia Prima (Inflorescencia de loroco)	1kg		5	
Bolsas de plástico acanaladas (polietileno)	4 unidad	0.25	1	
Mano de Obra				0.75
Mano de obra directa proceso de elaboración	Global	0.75	0.75	
Gastos de Operación				0.15
Energía eléctrica, gas propano, Agua	Global	0.15	0.15	
Depreciación				0.05
Depreciación equipo y maquinaria 1%	Global	0.05	0.05	
		TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		6.95
COSTOS INDIRECTOS				
Administración 10%		0.69	0.69	
Imprevistos 5%		0.38	0.38	
		TOTAL COSTOS INDIRECTOS		1.07
		TOTAL		8.02
INDICADORES DE RENTABILIDAD				
Producción	1kg			
Presio de venta (promedio)			20	
Ingreso Bruto				20
Ingreso Neto				11.98
Relación B/C				1.49
Rentabilidad (%)				149.37%

TÉCNICA DE CONSERVACIÓN: Loroco en Salmuera

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Q)		COSTO TOTAL (Q)
COSTOS DIRECTOS				
Insumos				9.3
Materia Prima (Inflorescencia de loroco)	1kg		5	
Frascos de Vidrio de 32 onzas	1 unidad		4.2	
Cloruro de sodio (sal)	10 g		0.1	
Mano de Obra				0.75
Mano de obra directa proceso de elaboración	Global	0.75	0.75	
Gastos de Operación				0.15
Energía eléctrica, gas propano, Agua	Global	0.15	0.15	
Depreciación				0.05
Depreciación equipo y maquinaria 1%	Global	0.05	0.05	
		TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		10.25
COSTOS INDIRECTOS				
Administración 10%		1.02	1.02	
Imprevistos 5%		0.56	0.56	
		TOTAL COSTOS INDIRECTOS		1.58
		TOTAL		11.83
INDICADORES DE RENTABILIDAD				
Producción	1kg			
Presio de venta (promedio)			25	
Ingreso Bruto				25
Ingreso Neto				13.17
Relación B/C				1.11
Rentabilidad (%)				111.32%

TÉCNICA DE CONSERVACIÓ: Loroco al Vacío

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Q)		COSTO TOTAL (Q)
COSTOS DIRECTOS				
Insumos				6
Materia Prima (Inflorescencia de loroco)	1kg		5	
Bolsas de plastico acanaladas (polietileno)	4 unidad	0.25	1	
Mano de Obra				0.75
Mano de obra directa proceso de elaboración	Global	0.75	0.75	
Gastos de Operación				0.15
Energía electrica, gas propano, Agua	Global	0.15	0.15	
Depreciación				0.05
Depreciación equipo y maquinaria 1%	Global	0.05	0.05	
		TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		6.95
COSTOS INDIRECTOS				
Administración 10%		0.69	0.69	
Imprevistos 5%		0.38	0.38	
		TOTAL COSTOS INDIRECTOS		1.07
		TOTAL		8.02
INDICADORES DE RENTABILIDAD				
Producción	1kg			
Presio de venta (promedio)			18	
Ingreso Bruto				18
Ingreso Neto				9.98
Relación B/C				1.24
Rentabilidad (%)				124.43%

TÉCNICA DE CONSERVACIÓN: Loroco en Vinagre

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Q)		COSTO TOTAL (Q)
COSTOS DIRECTOS				
Insumos				12.98
Materia Prima (Inflorescencia de loroco)	1kg		5	
Frascos de Vidrio de 32 Onzas	4 unidad		4.2	
Ácido acético (Vinagre)	0.87 botella		3.75	
Cloruro de sodio (sal)	30 g		0.03	
Mano de Obra				0.75
Mano de obra directa proceso de elaboración	Global	0.75	0.75	
Gastos de Operación				0.15
Energía eléctrica, gas propano, Agua	Global	0.15	0.15	
Depreciación				0.05
Depreciación equipo y maquinaria 1%	Global	0.05	0.05	
		TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		13.93
COSTOS INDIRECTOS				
Administración 10%		1.39	1.39	
Imprevistos 5%		0.76	0.76	
		TOTAL COSTOS INDIRECTOS		2.15
		TOTAL		16.08
INDICADORES DE RENTABILIDAD				
Producción	1kg			
Presio de venta (promedio)			25	
Ingreso Bruto				25
Ingreso Neto				8.92
Relación B/C				0.55
Rentabilidad (%)				55.47%

TÉCNICA DE CONSERVACIÓN: Loroco Deshidratado

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (Q)		COSTO TOTAL (Q)
COSTOS DIRECTOS				
Insumos				5.8
Materia Prima (Inflorescencia de loroco)	1kg		5	
Bolsas de plastico acanaladas (polietileno)	4 unidad	0.2	0.8	
Mano de Obra				0.75
Mano de obra directa proceso de elaboración	Global	0.75	0.75	
Gastos de Operación				0.15
Energía electrica, gas propano, Agua	Global	0.15	0.15	
Depreciación				0.05
Depreciación equipo y maquinaria 1%	Global	0.05	0.05	
		TOTAL DE COSTOS DIRECTOS		6.75
COSTOS INDIRECTOS				
Administración 10%		0.67	0.67	
Imprevistos 5%		0.37	0.37	
		TOTAL COSTOS INDIRECTOS		1.04
		TOTAL		7.79
INDICADORES DE RENTABILIDAD				
Producción	1kg			
Presio de venta (promedio)			20	
Ingreso Bruto				20
Ingreso Neto				12.21
Relación B/C				1.56
Rentabilidad (%)				156.73%

Apéndice D. Entrevista estructurada

Entrevistador:

Cargo:

Tema:

Entrevista al Señ@r:

Planta de Alimentos:

1. ¿En qué forma de presentación compraría loroco?

Bandeja de plástico con nylon Jarra Bolsa plásticas Otro

2. ¿De estos cinco métodos de conservación cual compraría?

Loroco en salmuera Loroco Congelado Loroco en Escabeche
 Loroco Deshidratado Loroco Refrigerado

3. ¿Qué condiciones debe cumplir la flor de loroco para realizar su compra?

BPA Normas de Calidad Higiene y seguridad industrial

4. ¿A qué precio compraría el loroco?

Q5.00 libras Q10.00 libras Q15.00 libras Q40.00 libras Q80.00 libras Otros

5. ¿Qué cantidad de loroco compraría?

20 a 25 Libras 30 a 40 libras 40 a 50 libras Otro

6. ¿Con que frecuencia compraría loroco?

1 vez a la semana 2 veces al mes 3 veces al mes 1 vez al mes

Otros

Observaciones: _____

Apéndice E. Cuadro de monitoreo de las muestras de loroco conservadas

REGISTRO DE OBSERVACIONES DURANTE EL PROCESO DE CONSERVACIÓN

Producto: _____

Cargo: _____

Semana Comprendida del: _____ al: _____

Responsable: _____

No.	Variables a Medir				Hora	Fecha
	Estado del Aspecto	Color	Desintegración	Proliferación de Microorganismos		
1						
2						
3						
4						
5						

Observaciones: _____

Firma Responsable: _____

Vo. Bo. _____