



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL**

“CARACTERIZACIÓN Y ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA PULPA DE SÁBILA (*aloevera*), MEDIANTE TRES TIEMPOS DE PASTEURIZACIÓN Y TRES CONCENTRACIONES DE CONSERVANTE”

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA AGROINDUSTRIAL OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

AUTORA:

CARLOTA EDISSA GAVILANES ESTRADA

DIRECTOR:

ING. MARCELO GARCÍA MUÑOZ

GUARANDA – ECUADOR

2012

TEMA:

“CARACTERIZACIÓN Y ESTIMACIÓN DEL TIEMPO DE VIDA ÚTIL DE LA PULPA DE SÁBILA (*aloevera*), MEDIANTE TRES TIEMPOS DE PASTEURIZACIÓN Y TRES CONCENTRACIONES DE CONSERVANTE, EN LA PLANTA DE FRUTAS Y HORTALIZAS DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR ”

REVISADO POR:

Ing. MARCELO GARCÍA MUÑOZ MSc.

DIRECTOR

Ing. KLEVER ESPINOZA Mg.

BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN DE TESIS

Ing. EDWIN SOLORZANO SALTOS

ÁREA TÉCNICA

Ing. VICENTE DOMÍNGUEZ

ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

DEDICATORIA

La presente investigación, fruto del esfuerzo y perseverancia previo a la obtención del título de Ingeniera Agroindustrial, está dedicado con mucho cariño y aprecio a:

Dios creador de mi existencia por haberme dado la vida, guiarme, darme fuerzas y muchas esperanzas para cumplir con una de las metas trazadas en mi vida.

Con todo mi amor y cariño a mi querido hijo MATHIAS PÉREZ GAVILANES por ser la persona que ha compartido durante mi trabajo de investigación, a mi Sra. MadreLUZ ESTRADA VEGA por su confianza dándome sus valiosos consejos y su apoyo moral para lograr alcanzar la meta anhelada, y al padre de mi hijo PEDRO PÉREZ JORDAN por estar siempre a mi lado brindándome su apoyo moral y económico para que la meta trazada se cumpla con la finalización de mi carrera, y que el todopoderoso me permita tenerlos siempre para compartir toda la cosecha de vuestro sacrificio, es para ustedes este logro y todos los que me faltan alcanzar.

EDISSA GAVILANES ESTRADA

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento es al todopoderoso por ser el dueño de mis pasos y permitirme estar con salud y vida para poder realizar y terminar con este proyecto en mi carrera estudiantil.

A mi señora madre LUZ que pesar de no estar a mi lado me ha motivado para que culminara con mi meta propuesta, y a mi hijo MATHIAS, por ser quien sufrió a mi lado durante toda la realización de mi tesis.

A la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Escuela de Ingeniería Agroindustrial, por abrir las puertas y darme la oportunidad de cumplir con una de mis metas trazadas.

Al personal docente, Miembros del Tribunal de Calificación de Tesis que guiaron mi trabajo de investigación: Ingeniero Marcelo García Muñoz, Director; Ingeniero Kleber Espinoza, Biometría; Ingeniero Vicente Domínguez Área de Redacción Técnica; Ingeniero Edwin Solórzano Área Técnica; por sus aportes académicos durante el proceso.

EDISSA GAVILANES ESTRADA

ÍNDICE

CONTENIDO

PÁG.

I INTRODUCCIÓN

1

II MARCO TEORICO

4

2.1 LA SÁBILA

4

2.2 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

5

2.3 CULTIVO DE LA SÁBILA

5

2.4 MULTIPLICACIÓN

5

2.5 COMPOSICIÓN QUÍMICA

7

2.6 USOS

8

2.7 PULPA

9

2.8 PASTEURIZACIÓN

11

2.9 FACTORES DE CONTROL

12

2.9.1 pH

12

2.9.2 ACIDEZ

12

2.9.3	TÉCNICAS DE CONSERVACIÓN	13
2.9.4	CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	14
2.9.5	SEGÚN EL TIEMPO DE DURACIÓN LOS ALIMENTOS SE CLASIFICAN EN	14
2.9.6	VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA CONSERVACIÓN DE LOS ALIMENTOS	14
2.10	CONSERVANTES	14
2.10.1	MÉTODOS DE CONSERVACIÓN DE ALIMENTOS	15
2.10.2	LA REFRIGERACIÓN DE LOS ALIMENTOS CONSTITUYE UNO DE LOS PRINCIPIOS BÁSICOS DE SEGURIDAD	16
2.10.3	LA REFRIGERACIÓN	16
2.10.4	TRATAMIENTO TÉRMICO	17
2.10.5	SORBATO DE POTASIO	17
2.11	MÉTODOS COMBINADOS	17
III	MATERIALES Y MÉTODOS	20
3.1	MATERIALES	20
3.1.1	UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO	20

3.1.2	SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA	20
3.1.3	MATERIAL EXPERIMENTAL	21
3.1.4	MATERIALES DE OFICINA	21
3.1.5	MATERIALES DE PLANTA	21
3.1.6	MATERIALES DE LABORATORIO	22
3.1.7	REACTIVOS	22
3.1.8	RECURSOS INSTITUCIONALES	22
3.2	MÉTODOS	23
3.2.1	FACTORES EN ESTUDIO	23
3.2.2	TRATAMIENTOS	23
3.2.3	PROCEDIMIENTO	24
3.2.4	ANÁLISIS	24
3.3	MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS A TOMARSE	25
3.3.1	DETERMINACIÓN DE MOHOS Y LEVADURAS	25
3.3.2	DETERMINACIÓN DE COLIFORMES TOTALES	25
3.3.3	DETERMINACIÓN DE COLIFORMES FECALES	25

3.3.4	DETERMINACIÓN DE AEROBIOS	25
3.3.5	DETERMINACIÓN DE VITAMINA C	25
3.3.6	DETERMINACIÓN DE CALCIO	26
3.3.7	DETERMINACIÓN DE HIERRO	26
3.3.8	TIEMPO DE VIDA ÚTIL DEL PRODUCTO	26
3.3.9	ANÁLISIS SENSORIAL	26
3.4	MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN	26
3.4.1	RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA	26
3.4.2	PRELAVADO	27
3.4.3	SELECCIÓN	27
3.4.4	ELIMINACIÓN DE FILOS	27
3.4.5	LAVADO	27
3.4.6	PELADO	27
3.4.7	LICUADO	27
3.4.8	PASTEURIZADO	28
3.4.9	ENFRIADO	28

3.4.10	ADICIÓN DE CONSERVANTE	28
3.4.11	ENVASADO	28
3.4.12	ALMACENAMIENTO	28
3.5	DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OBTENCIÓN DE PULPA DE SÁBILA	29
IV	RESULTADOS EXPERIMENTALES Y DISCUSIONES	30
4.1	EVALUACIÓN DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA PULPA DE SÁBILA	30
4.2	EVALUACIÓN DE LOS ANÁLISIS DE MINERALES	34
4.3	EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA PULPA PURA DE SÁBILA	61
4.4	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN SIMPLE	70
V.	ANÁLISIS ECONÓMICO RELACIÓN BENEFICIO COSTO	72
VI	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
6.1	CONCLUSIONES	75
6.2	RECOMENDACIONES	77
VII.	RESUMEN Y SUMMARY	78
7.1	RESUMEN	78

7.2 SUMMARY

79

VIII. BIBLIOGRAFÍA

80

ANEXOS.

82

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°

PÁG.

1. CASIFICACIÓN BOTÁNICA

05

2. COMPOSICIÓN QUÍMICA

07

3. ANÁLISIS DE MOHOS Y LEVADURAS EN PULPA DE SÁBILA.

29

4. ANÁLISIS DE COLIFORMES TOTALES EN PULPA DE SÁBILA.

30

5. ANÁLISIS DE COLIFORMES FECALES EN LA PULPA DE SÁBILA.

31

6. ANÁLISIS DE AEROBIOS MESÓFILOS EN LA PULPA DE SÁBILA.

32

7. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA

COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR A, EN LA VARIABLE DETERMINACIÓN DE VITAMINA C AL DÍA 1.

33

8. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR B, EN LA VARIABLE DETERMINACIÓN DE VITAMINA C AL DÍA 1.

34

9. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS EN LA VARIABLE VITAMINA C DÍA 1

35

10. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR A, EN LA VARIABLE DETERMINACIÓN DE VITAMINA C A LOS 30 DÍAS.

36

11. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR B, EN LA VARIABLE DETERMINACIÓN DE VITAMINA C DÍA 30.

36

12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS EN LA VARIABLE VITAMINA C DÍA 30

37

13. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR A, EN LA VARIABLE DETERMINACIÓN DE VITAMINA C A LOS 60 DÍAS.

38

14. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA
COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR B, EN LA
VARIABLE DETERMINACIÓN DE VITAMINA C A LOS 60 DÍAS.
38
15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS EN
LA VARIABLE VITAMINA C AL DÍA 60
39
16. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA
COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR A, EN LA
VARIABLE DETERMINACIÓN DE CALCIO AL DÍA 1.
40
17. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA
DE LA VARIABLE CALCIO AL DÍA 1
41
19. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA
COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR A, EN LA
VARIABLE DETERMINACIÓN DE CALCIO A LOS 30 DÍAS.
42
20. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA
COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR B, EN LA
VARIABLE DETERMINACIÓN DE CALCIO A LOS 30 DÍAS.
42
21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS

EN LA VARIABLE CALCIO DÍA 30

43

22. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR

PROMEDIOS DEL FACTOR A, EN LA VARIABLE DETERMINACIÓN

DE CALCIO A LOS 60 DÍAS.

44

23. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR B, EN LA VARIABLE DETERMINACIÓN DE CALCIO DÍA 60.

44

24. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS EN LA VARIABLE CALCIO DÍA 60

45

25. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR A, EN LA VARIABLE DETERMINACIÓN DE HIERRO AL DÍA 1.

46

26. RESULTADOS, PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR B, EN LA VARIABLE DETERMINACIÓN DE HIERRO AL DÍA 1.

46

27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS

EN LA VARIABLE HIERRO DÍA 1

47

28. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA
COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR A, EN LA
VARIABLE DETERMINACIÓN DE HIERRO A LOS 30 DÍAS.

48

29. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA
COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR B, EN LA
VARIABLE DETERMINACIÓN DE HIERRO A LOS 30 DÍAS.

48

30. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS
EN LA VARIABLE HIERRO DÍA 30

49

31. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA
COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR A, EN LA
VARIABLE DETERMINACIÓN DE HIERRO A LOS 60 DÍAS.

50

32. RESULTADOS DE LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA
COMPARAR PROMEDIOS DEL FACTOR B, EN LA
VARIABLE DETERMINACIÓN DE HIERRO A LOS 60 DÍAS.

50

33. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS

EN LA VARIABLE HIERRO 60 DÍAS

51

34. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE SABOR DE LA PULPA DE SÁBILA.

52

35. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE SABOR DE LA PULPA DE SÁBILA.

53

36. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS EN LA VARIABLE SABOR

54

37. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE OLOR DE LA PULPA DE SÁBILA.

55

38. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE OLOR DE LA PULPA DE SÁBILA.

55

39. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS DE LA VARIABLE OLOR

56

40. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS PARA LA PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA LA VARIABLE COLOR DE LA PULPA DE SÁBILA.

57

41. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS PARA LA PRUEBA DE TUKEY
AL 5% PARA LA VARIABLE COLOR DE LA PULPA DE SÁBILA.
57
42. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA COMPARAR PROMEDIOS
DE LA VARIABLE COLOR DE LAS PRUEBAS ORGANOLÉPTICAS.
58
43. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN SIMPLE
59
44. RELACIÓN BENEFICIO COSTO 60

I. INTRODUCCIÓN

En el mercado mundial del *aloe vera* (sábila) hay una alta demanda en sus diferentes presentaciones. El comercio mundial de materias primas de aloe está estimado en unos 180 millones de dólares. (www.sabila.com.ec)

Su valor es muy elevado por la incidencia del valor final de cosméticos que contienen aloe y por la alta incidencia en la facturación que presentan las 10 mayores corporaciones estadounidenses en este negocio, las cuales, algunas de ellas, operan bajo el sistema de multi nivel marketing (MLM), generando incrementos sustanciales en el valor de mercado de los productos finales

vendidos. Esto es, un ejemplo de una compañía de venta directa que factura productos por un valor de base 100 dólares a precios de salida de fábrica, sus productos pueden llegar al mercado a un valor de 700 a 800 dólares, dependiendo de cuál ha sido el formato de distribución y cuántas partes intervinientes han estado involucradas. Ello genera un valor de mercado realmente elevado que explica en gran medida los elevados valores que ostenta este mercado. (www.agroestion.cl/aloe/main)

La sábila nacional se pone de moda en Italia, donde sirve como base para la fabricación de una bebida hidratante y de un gel de aloe vera. Y aunque las exportaciones de este producto son todavía pequeñas, ya llegan a Holanda, Italia, Suiza y los Estados Unidos. Cuando un productor agropecuario de Santa Fé, detectó el crecimiento de la demanda mundial de aloe vera comenzó a probar con algunas plantaciones en su campo la experiencia tuvo un resultado positivo y en octubre del año último comenzó a enviar y a exportar las primeras partidas a Italia, La empresa tiene unas 12.000 plantas en producción, además de un recinto que procesa la hoja de la planta y la convierte en jugo de aloe o gel. Los cinco embarques de hojas y también de líquido a ese país europeo sumaron alrededor de 20.000 kilos "Frente a una demanda creciente y ante la posible ampliación de otros mercados hicieron cambios estructurales en la explotación agropecuaria, nuestra meta a corto plazo es tener 35.000 plantas en producción", acotó este exportador.

Las posibilidades de venta en el exterior del aloe vera son alentadoras debido a que existen más compradores que oferentes. Una de las razones de este fenómeno es que permanentemente se descubren nuevas aplicaciones, tanto en la industria cosmética como en la alimentaria. (www.herbogeminis.com)

En el ámbito local la ciudad de Guaranda y la Provincia Bolívar no existe producción de aloe vera (sábila), pero si un grado de consumo en fresco como agua fresca con sábila por sus bondades que posee la misma.

La pasteurización es el proceso térmico realizado a líquidos (generalmente alimentos) con el objeto de reducir los agentes patógenos que puedan contener,

tales como bacterias, protozoos, mohos y levaduras, etc. alcanzando niveles que no causen intoxicaciones alimentarias a los humanos (suponiendo que el producto pasteurizado se haya refrigerado correctamente y que se consuma antes de la fecha de caducidad indicada) alterando lo menos posible la estructura física, los componentes químicos y las propiedades organolépticas de estos. Tras la operación de pasteurización, los productos tratados se enfrían rápidamente y se sellan herméticamente con fines de seguridad alimentaria. A diferencia de la esterilización, la pasteurización no destruye las esporas de los microorganismos, ni elimina todas las células de microorganismos termofílicos. (BANLIEU, J. 1997)

Conservación es un método empleado para preservar un estado existente o para prevenir posibles daños debidos a la acción de agentes químicos (oxidación), físicos (temperatura y luz) o biológicos (microorganismos). La conservación de los productos alimenticios ha permitido al hombre disponer de alimentos desde una cosecha hasta la siguiente. Por lo tanto, la función principal de la conservación es retrasar el deterioro de los alimentos y prevenir alteraciones de su sabor o, en algunos casos, de su aspecto. (CAMACHO, G. 1992)

Para la elaboración del siguiente proyecto de tesis se planteó los siguientes objetivos:

- Evaluar las características organolépticas y el tiempo de vida útil de la pulpa de sábila mediante tres tiempos de pasteurización y tres concentraciones de conservante.
- Evaluar las características organolépticas de la pulpa de sábila.
- Determinar el porcentaje óptimo de conservante.
- Determinar el tiempo óptimo de pasteurización.
- Realizar un análisis económico relación beneficio / costo del mejor tratamiento.

II MARCO TEÓRICO

2.1 LA SÁBILA

La sábila (aloe vera), es una especie vegetal originaria del continente Africano, cuyo aprovechamiento data desde las antiguas civilizaciones egipcia, romana, griega, árabe, india y china por sus propiedades medicinales y cosméticas; el tallo es corto y grueso, alrededor de él van creciendo las hojas en forma de rosetón hasta alcanzar la altura de un metro, pueden vivir hasta dos años de edad, las hojas son llamadas pencas son grandes, gruesas, carnudas, con dientes doblados hacia arriba, con puntas agudas y espinas en los bordes. Estas contienen un jugo amarillo y amargo llamado acibar en el cual se encuentra aloína.

Actualmente se aprovechan las cualidades emolientes, humectantes, hidratantes y desinfectantes, también son ideales para la elaboración de cremas, y desde el punto de vista medicinal, para tratamiento de quemaduras.

También se utiliza en jugo o bebida medicinal por el contenido de proteínas, minerales, enzimas y otros complementos que le dan cualidades aperitivas, nutritivas, tónicas y reconstituyentes; Científicamente, hasta hace unos 20 años, se redujo a la utilización del acibar como catártico. Fueron investigadores japoneses (Retamar y otros en 1995) quienes a partir de los años 80 experimentaron en forma sistemática los polisacáridos contenidos en el gel, entre los que se encuentran los glucomanos, los cuales constituyen alrededor del 0,2 – 0,3% del gel fresco y otros con elevados contenidos de galactosa, glucosa, manosas, pentosa y ácidos uránicos, que los hacen casi insustituibles como regeneradores. (www.agrogestion.aloe.main)

2.2 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Cuadro n.1 clasificación botánica

Nombre común	Sábila
Reino	Vegetal.
División	Magnoliophyta.
Clase	Monocotiledonea.
Orden	Libiales.
Familia	Liliácea, Asphodelaceae.
Género	Aloe
Especie	Vera
Variedad	Sucotrina.
Nombre científico	<u>Aloe vera.</u>

Fuente (www.agrogestion.aloe.main.)

2.3 CULTIVO DE LA SÁBILA

El cultivo de la sábila se desarrolla ópticamente en ambientes tropicales y subtropicales con alta helofanía; sin embargo de ello, también prospera en climas templados y hasta fríos, sin heladas. Los suelos deben ser sueltos, arenosos a franco-arenoso y calcáreos, con muy buen drenaje. Las mejores producciones se alcanzan en zonas áridas, tanto del litoral como del callejón interandino.

En el país, la planta de sábila es conocida tradicionalmente y existen plantaciones establecidas a nivel comercial, aunque muy dispersas por diferentes zonas y regiones. Existen empresas dedicadas a la elaboración de productos a base de gel de aloe vera, las mismas que consumen la poca oferta nacional. (www.agrogestion.aloe.main.)

2.4 MULTIPLICACIÓN.

La mayoría de los aloes, en cultivos comerciales, se realiza por medio de hijuelos que crecen al pie de las plantas adultas. Estas plántulas son llevadas al

vivero y ubicadas en hileras a distancias de 50 a 70 cm. entre líneas y de 15 a 30 cm. entre plantas, según la especie. Este trabajo se realiza cuando la plántula tiene unos 10 cm. de altura o más posteriormente se trasladan al campo definitivo, en donde al cabo de un año puede efectuarse un primer corte de hojas, en el cultivo, es práctica común fertilizar con abono orgánico a los terrenos de vivero y de la plantación al final del período de receso; respecto al riego, este se aplica espaciadamente en ausencia de precipitaciones, teniendo mucho cuidado que el agua no se acumule, dada la susceptibilidad de estas plantas a su exceso.

Experiencias efectuadas en el centro de investigaciones en Ecología y Zonas Áridas de Venezuela, permitieron constatar que un nivel elevado de fertilidad acompañado de un nivel bajo de humedad determinó la mayor acumulación de biomasa, en tanto que en látex y gel seco el rendimiento fue elevado cuando las plantas recibieron una combinación de baja frecuencia de riego y alta fertilidad o frecuente riego sin aplicación de fertilizante. (ENCARTA. 2001)

Respecto de la cosecha, esta se hace de las hojas más adultas e inferiores, procurando no dañar las superiores al efectuar el corte, también no superar el porcentaje de corte más allá del 10 al 15% es decir, que sea mayor al crecimiento experimentado por la planta desde la cosecha anterior es mejor la calidad de la cosecha realizada sobre hojas maduras. Los polipéptidos aislados del gel de las hojas maduras y frescas resultó ser mayor que de las hojas jóvenes e inmaduras, de las hojas así recolectadas, se extrae el zumo. Al respecto, se debe señalar que existen varios procedimientos para ello; sin embargo actualmente la extracción de los principios activos del aloe es selectiva. La plantación de un cultivo de sábila dura alrededor de 10 años. El rendimiento en ese período es creciente hasta los 5 a 6 años, luego disminuye. En el primer año sobrepasa los 1000 Kg/ha., llegando en el óptimo desde 400 a los 1000 K./ha. de las hojas del aloe se extraen el acibar y el gel como materias primas para los múltiples procesos industriales y usos que de ellos se demanda. (ULLOA, A ; HERRERA A.2004)

2.5 COMPOSICIÓN QUÍMICA

Cuadro n. 2 de composición del Aloe Vera

Vitaminas				
Beta caroteno Provitamina A	vitamina B1 tiamina	vitamina B2 riboflabina	ácido fólico	vitamina C ácido ascórbico
Vitamina B3 Niacina	vitamina B6 piridoxina	vitamina E tocoferol	Colina	

Minerales				
Calcio 190,4600ppm	Magnesio	Sodio	Cobre	Hierro 30,300ppm
Manganeso	Potasio	Cinc	Cromo	germanio

Aminoácidos esenciales				
Lisina	Treonina	Valina	Metionina	Alanina
Leucina	Isoleucina	Fenilalanina	Triptófano	cistina
Histidina	Arginina	Hydroxypolina	Ácido aspártico	Tirosina
Serina	Ácido glutamínico	Prolina	glicina	Glicocola

Antraquinonas				
Aloína	Isobarbaloina	Barbaloina	ácido aloético	antraceno

Fuente (www.sabila.com.ec)

Análisis químicos han mostrado que el jugo de sábila contiene vitaminas, minerales triglicéridos, carbohidratos, aminoácidos, y enzimas. Y las evidencias científicas apoyan las propiedades laxantes de la sábila, con base a sus propiedades catárticas; El gel de aloe es mucilaginoso y se obtiene del tejido parenquimático del centro de la hoja, el gel es viscoso, incoloro y transparente, más bien insípido y sin el fuerte olor de la goma obtenida de la cáscara. La

composición y propiedades físico- químicas del gel pueden variar en función de la lluvia y el riego, del terreno, la época de recolección de hojas y de su almacenamiento, y según la forma de obtención del gel y su almacenamiento.

(www.sabila.com.ec)

La especie del género Aloe contiene una mezcla de glucósidos llamados Aloína colectivamente, la cual es el principio activo de la planta. El contenido de aloína en la planta puede variar según la especie, la región y la época de recolección.

El acíbar es el jugo o exudado de las hojas de la sábila cuando éstas sufren heridas o se les practican incisiones. Presenta una apariencia mucilaginosa, glutinosa y de color amarillo verdoso oscuro, tiene un fuerte olor y sabor amargo la goma de aloe es el jugo solidificado proveniente de las células en vez del periciclo de la hoja cortada, rica en sustancias amargas y de olor punzante de la familia química de la Aloína. El polvo de la goma de aloe solidificada es de color café amarillento a café rojizo oscuro. Bajo microscopio aparece como fragmentos irregulares y angulares de color café transparente o verdoso. Mantiene las características de amargor y olor de la goma. (www.panalta.comm/pulpa.hhtml)

2.6 USOS

La industria del aloe vera (sábila) es muy amplia y variada actualmente, prueba de ello es que en nuestro medio son motivo de publicidad en medios de comunicación radial, escrita y visual los más variados productos a los cuales se les atribuye muchas cualidades por ser del aloe vera.

Muchas empresas elaboran productos de consumo general, donde se incluyen cremas, shampoo, enjuagues, lociones y bronceadores; el gel de sábila liofilizado se usa fundamentalmente en la industria medicinal, cosmetología y alimenticia, del gel de sábila se derivan muchas aplicaciones en forma pura o en crema. Actuar como agente humectante para aliviar las inflamaciones y promover la cicatrización de la piel sometida a quemaduras, ya sean estas por insolación o

producidas por otras causas. También se aplica para regenerar tejido dérmico, alergias entre otras, en el área de los alimentos es aún muy limitado. (MINISTERIO DE SALUD. 1991)

El gel, materia prima proveniente de la sábila, que es el producto utilizado en las bebidas sirve para el control de los desórdenes digestivos, así como para revitalizar y desintoxicar el cuerpo, estudios invitro realizados por Gampel (2003), han permitido concluir sobre varias de las propiedades y aplicaciones del aloe vera. Este autor señala la actividad del aloe sobre el efecto protector ante lesiones de la mucosa gástrica, la actividad anti ulcerosa, y de inhibición del crecimiento del helicobacterpiloni. El acemanano presente en el aloe podría ser útil en enfermedades inflamatorias intestinales. (MINISTERIO DE SALUD. 1991)

2.7 PULPA

La pulpa constituye la parte del fruto denominado endocarpio, se la extrae del fruto utilizando la pulpatadora, en la cual quedan las cortezas y demás partes fibrosas, que perjudiquen la homogeneidad. En los países de clima tropical y en general donde hay gran producción de frutas han sido instaladas grandes industrias de pulpas, estos productos tienen gran aplicación en las industrias de conservas que producen y almacenan las pulpas en época de cosecha para ser utilizadas en épocas de escasez. La pulpa de sábila es un producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado obtenido de la desintegración y tamizado de la fracción comestible de la hoja de sábila. (CAMACHO, G. 1992)

La conservación por aditivos químicos es un proceso que presenta perspectivas de uso para conservación de productos de consumo interno o para exportación a países donde no hay restricciones en el uso de conservantes químicos, la adición se realiza después del enfriamiento de la pulpa pasteurizada hasta la temperatura ambiente, el nivel de microorganismos permitidos en las pulpas dependerá del tipo de proceso de conservación a que haya sometido a la pulpa. (VARGAS, M. 1998)

Las frutas tropicales son cultivadas a muy distintas alturas sobre el nivel

del mar (400-2600m). Y diferentes condiciones de temperatura y precipitación de lluvias, que proporcionan el medio ideal para el cultivo de cada variedad. Su maduración es totalmente natural y luego de la cosecha una cuidadosa selección nos provee de la mejor fruta, de la que extraemos su parte comestible (pulpa), base para la preparación de un delicioso jugo natural y de múltiples productos en las industrias de heladería, refrescos, confitería, conservas etc.

El procesamiento industrial de las frutas y su conservación por congelación y/o pasteurización permite disponer de ellas a lo largo del año, superando así los problemas de estacionalidad, y evitando la pérdida por sobre maduración que se presenta tanto a nivel del productor, como del consumidor final que puede comprar frutas descompuestas o perderlas por no consumirlas suficientemente pronto. Además de estabilizar los precios, y regular la oferta, la industria procesadora de frutas logra homogeneidad en la calidad del producto que entrega al mercado, gracias a que tiene métodos uniformes y rigurosos para la selección, higienización, procesamiento y manejo de las frutas. (PEREZ, G. 2008)

La pulpa es la parte comestible de las frutas; es decir, el producto obtenido de la separación de las partes comestibles carnosas de la fruta desechando la cáscara semillas y bagazo mediante procesos tecnológicos adecuados. La pulpa entonces condensa los nutrientes, el sabor, color y aroma de la fruta de la que es extraída, y a partir de ella se obtiene un jugo de fruta 100% natural, realmente nutritivo, la base para un helado, un postre, un complemento en una receta culinaria, una mermelada, entre otros productos. Las pulpas se obtienen de frutas sanas, limpias, exentas de parásitos, residuos tóxicos de pesticidas y desechos animales o vegetales, frutas que han alcanzado un grado de maduración adecuado, y por ende poseen un aroma, color y sabor característico y una textura firme, lo cual permite obtener una pulpa de alta calidad.

El tratamiento de la fruta incluye una minuciosa selección, un proceso de higienización, pelado y separación de semillas y cáscaras, para luego envasar la pulpa (parte comestible de la fruta) y congelarla a una temperatura de -20 grados centígrados. También se utiliza la pasteurización y la conservación con azúcar de

la pulpa pasteurizada, caso en el cual el producto no requiere congelación, lo que resulta más cómodo desde el punto de vista de almacenamiento y utilización en la preparación de jugos naturales. (Wikipedia, la enciclopedia libre)

Las pulpas concentradas se diluyen con agua o leche para la preparación de jugos o sorbetes en una proporción de 1 a 3, o en una mayor dilución en la elaboración de refrescos. Las pulpas congeladas no tienen conservante alguno, mantienen el sabor y características nutricionales de la fruta de la que se extraen, y su vida útil es de un año. Para la preparación del jugo simplemente se descongela la pulpa, se adiciona agua en la proporción antes indicada y azúcar al gusto, obteniéndose un jugo 100% natural.

El consumo de fruta tiene múltiples beneficios, como es ampliamente conocido; son fuente de fibra indispensable para el buen funcionamiento del sistema digestivo, poseen importantes niveles de vitaminas A, E y C, proteínas, azúcares naturales, agua y no contienen colesterol. Las pulpas preservan todos estos beneficios, adicional a lo cual aseguran la disponibilidad continua de cada variedad de fruta, su fácil disposición y sus consumidores no tienen el problema de sobre maduración y daño de la fruta fresca que no es consumida inmediatamente. (Wikipedia, la enciclopedia libre).

2.8 PASTEURIZACIÓN

Consiste en calentar un producto a temperaturas que provoquen la destrucción de microorganismos patógenos. El calentamiento va seguido de un enfriamiento para evitar la sobrecocción y la sobrevivencia de microorganismos termófilos. Las temperaturas y el tiempo escogidos para pasteurizar una pulpa dependerán de varios factores como su pH, composición, viscosidad y nivel de contaminación inicial. A menor pH, viscosidad y contaminación se requerirá menor tiempo o temperatura de pasteurización para disminuir el grado de contaminación hasta niveles en los que no se presentará rápido deterioro de la pulpa. (VIZQUEZ, F. 1995)

Pasteurización a alta temperatura y en corto tiempo o pasteurización alta. Funciona en continuo y se utilizan intercambiadores de calor, que elevan la temperatura del alimento a 72 - 85 °C, durante períodos de tiempo cercanos a 30 segundos. Los intercambiadores de calor pueden ser de placas o tubulares.

Pasteurización a baja temperatura. Se suele aplicar a bajos volúmenes de líquido, en torno a 100 - 500 litros, que están situados dentro de tanques, que tienen doble pared, y entre las dos paredes del tanque circula un líquido calefactor o refrigerante. Las temperaturas empleadas son de 62 – 68°C, con una duración aproximada de 30 minutos. El sistema funciona en discontinuo. (Wikipedia, la enciclopedia libre)

La temperatura y el tiempo escogidos para pasteurizar una pulpa dependerán de varios factores, como su pH, composición, viscosidad y nivel de contaminación inicial. A menor pH, viscosidad y contaminación, se requerirá menor tiempo o temperatura de pasteurización para disminuir el grado de contaminación hasta niveles en los que no se presentará rápido deterioro de la pulpa se lleva a cabo por calentamiento directo, con vapor, o por calentamiento indirecto, utilizando algún tipo de intercambiador de calor, generalmente tubular, de placas o de superficies rascadas. (PEREZ, G. 2008).

2.9 FACTORES DE CONTROL

2.9.1 pH.- el Instituto de Investigaciones Tecnológicas e Industriales (1999), dice que el pH permite conocer el carácter ácido que tiene un alimento o sustancia; se mide con un aparato llamado pH-metro.

2.9.2 Acidez.- además del grado de acidez expresado por el pH, el contenido total de ácido en un alimento informa sobre la formulación del producto. (COLLINS Y LINE. 1999).

2.9.3 Técnicas de conservación

Las principales reacciones de deterioro que sufren las pulpas son originadas por los microorganismos, en menor proporción y más lentamente están las reacciones de origen bioquímico que tienen lugar por la reacción de ciertos compuestos con el oxígeno del aire y otros compuestos donde participan activamente las enzimas. Las reacciones microbiológicas producen rápidas reacciones de degradación como la fermentación y con estos cambios sensoriales importantes; y las reacciones de origen bioquímico causan cambios lentos de apariencia, sabor, viscosidad y valor nutricional, las diferentes técnicas de conservación buscan detener o retardar estos tipos de deterioro, sobretodo el provocado por los microorganismos que fácilmente invade a las pulpas. Las técnicas más comunes de conservación que se emplean son calor, frío, aditivos y reductores de la actividad del agua. (VARGAS, M. 1993)

La conservación de los alimentos puede definirse como todo método de tratamiento, los mismos que prolongan la duración de forma que mantengan el grado de aceptable su calidad incluyendo color, textura, sabor y aroma; esta definición comprende métodos muy variados que proporcionan un amplio margen de tiempo de conservación que incluye desde la corta duración, cuando se trata de métodos domésticos de cocción y refrigeración hasta el enlatado y deshidratación que permitan ampliar la vida útil del producto por más tiempo.

La historia de la conservación de los alimentos se remonta al hombre primitivo y a su necesidad de sobrevivir, con el paso del tiempo han surgido otras razones importantes para la conservación de alimentos la demanda de alimentos procesados se ha incrementado enormemente recientemente han aparecido notables mejoras en los sistemas de transporte de productos debido sobre todo a la refrigeración, almacenamiento en atmósferas controladas, nuevas técnicas de envasado y de tratamientos químicos de superficie muchos de los métodos existentes y probablemente la mayoría resulta de la combinación de técnicas. (VARGAS, M. 1993).

2.9.4 Conservación de alimentos.

Es el conjunto de procedimientos y recursos para preparar y envasar los productos alimenticios, con el fin de guardarlos y consumirlos mucho tiempo después. Las carnes, los lácteos, las frutas y los vegetales requieren la técnica de congelación que consiste en almacenar los alimentos a temperaturas que varían de 0 a 4 grados centígrados esta temperatura no destruyen a los microorganismos pero impiden su reproducción. (<http://html.rincondelvago.com/conservación-de-alimentos.>).

2.9.5 Según el tiempo de duración, los alimentos se clasifican en:

Alimentos perecederos: son aquellos que se descomponen fácilmente, como la leche, carnes, huevos y las verduras. Alimentos semi-perecederos. son aquellos que permanecen exentos de deterioro por mucho tiempo como las papas nueces y lo enlatados. Alimentos no perecederos.- son los que no se dañan fácilmente como las harinas las pastas y el azúcar. (RUILOVA, M. 2004)

2.9.6 Ventajas y desventajas de la conservación de los alimentos

Ventajas conservar los alimentos es lograr mantenerlos por largo tiempo, bajo ciertas condiciones que nos permitan consumirlos y no causen daño a la salud.

Desventajas la alteración de un alimento depende en gran parte de su composición, el tipo de microorganismos que intervienen en su descomposición y de las condiciones de almacenamiento o conservación. (RUILOVA, M. 2004).

2.10 CONSERVANTES

Empleo de aditivos.- esta técnica se tiende a emplear menos, sobre todo en los productos destinados a la exportación; Los consumidores exigen cada vez con mayor decisión alimentos lo más naturales posibles. Los más empleados en el mercado interno para derivados como las pulpas son las sales de benzoatos y sorbatos en cantidades máximas de 1g por Kg. de pulpa. Combinando el uso de conservantes con la refrigeración, es decir bajar la temperatura del sitio de

almacenamiento hasta valores que no alcance a congelarse el producto, se logra mantener en estado líquido las pulpas. La duración de estas pulpas se reduce a pocos días en medida que la temperatura de refrigeración no sea tan baja o la contaminación sea elevada.

Pulpas edulcoradas.- también llamada azucarada, es el producto elaborado con pulpas o concentrados de frutas con un contenido mínimo de fruta del 60% y adicionada azúcar el 40%. (BANLIEU, J. 1997)

El combinar pulpa con azúcar presenta las siguientes ventajas: le da mayor grado de estabilidad que la pulpa cruda; el néctar preparado a partir de esta pulpa presenta mejores características de color, aroma y sabor que el preparado con pulpa cruda congelada no edulcorada, la textura de la edulcorada congelada es más blanda que la cruda congelada, permitiendo una dosificación más sencilla que la cruda congelada finalmente la pulpa edulcorada permite una preparación de néctares más rápida, ya que solo hay que mezclarle con agua, tomando en cuenta el porcentaje de pulpa y los grados brix contendrá el néctar final. (Es.wikipedia.org/conservación-de-alimentos).

2.10.1 Métodos de conservación de alimentos

Conservar los alimentos consiste en bloquear la acción de los agentes (microorganismos o enzimas) que pueden alterar sus características originarias (aspecto, olor y sabor), estos agentes pueden ser ajenos a los alimentos (microorganismos del entorno como bacterias, mohos y levaduras) o estar en su interior, como las enzimas naturales presentes de ellos, desde hace más de diez mil años existen métodos de conservación que se ha ido perfeccionando: salazón, curado, ahumado, refrigeración y la aplicación de calor mediante el cocinado de los alimentos. El gran desarrollo de la industria conserva, la posibilidad de pasteurizar, liofilizar o ultra congelar a supuesto un notable avance en lo que se refiere a la conservación.

Por otra parte los métodos de conservación hoy cumplen doble función, mantener el alimento en buenas condiciones y aportar sabores apreciables. (VIZQUEZ, F. 1995)

2.10.2 La refrigeración de los alimentos constituye uno de los principios básicos de seguridad

La refrigeración es el tratamiento de conservación de alimentos más extendido y el más aplicado, tanto en el ámbito doméstico como industrial. Su aplicación tiene la clara ventaja de no producir modificaciones en los alimentos hasta el punto que, tanto productores como consumidores, entienden que los alimentos frescos son en realidad refrigerados. A qué se debe la eficacia de la refrigeración? Básicamente a que la actividad de los microorganismos y de las enzimas (proteínas activas) de los microorganismos y de los propios alimentos puede verse enlentecida, con el consiguiente retraso en la degradación de los componentes de los alimentos.

En consecuencia, los alimentos duran más tiempo. Al mismo tiempo, los microorganismos patógenos van a inhibirse en su crecimiento, por lo que se va a permitir mantener las condiciones de seguridad de los alimentos. (GEORGE, R. 2005)

2.10.3 La refrigeración

Es el proceso de reducción y mantenimiento de la temperatura (a un valor menor a la del medio ambiente) de un objeto o espacio. La reducción de temperatura se realiza extrayendo energía del cuerpo, generalmente reduciendo su [energía térmica](#), lo que contribuye a reducir la [temperatura](#) de este cuerpo, la refrigeración implica transferir la energía del cuerpo que pretendemos enfriar a otro, aprovechando sus propiedades termodinámicas. La temperatura es el reflejo de la cantidad o nivel de energía que posee el cuerpo, ya que el frío propiamente no existe, los cuerpos solo tienen más o menos energía térmica. De esta manera enfriar corresponde a retirar Energía (calor) y no debe pensarse en términos de " producir frío o agregar frío" (FUNDACIÓN CAVENDES).

2.10.4 Tratamiento térmico

Es uno de los métodos más importantes en la conservación de alimentos, no solo por los efectos deseables que se obtienen sobre su calidad, sino además por su efecto de conservador al destruir sus enzimas y microorganismos. A mayor temperatura y mayor duración del tratamiento, mayor efecto se obtiene sobre microorganismos y enzimas, a temperaturas más elevadas y tiempos más cortos de proceso se obtienen el mismo efecto conservador y además se conservan mejor las características nutricionales y organolépticas del alimento. (www.herbogeminis.com.)

2.10.5 Sorbato de potasio

El ácido y sorbatos son conservantes especialmente eficaces contra los mohos y levaduras, y menos contra las bacterias, aunque existen diferencias entre especies. No se conoce bien el mecanismo de acción, y hasta el momento no se ha detectado la aparición de cepas “resistentes”, los sorbatos se utilizan muy ampliamente, especialmente para la protección contra mohos en repostería y pastelería, aunque en estos casos es necesario utilizarlos a concentraciones más bajas, para no afectar a las levaduras responsables de la fermentación. En algún caso, se prescinde por ello de las levaduras biológicas, utilizando levaduras químicas. También se utilizan los sorbatos en derivados cárnicos y en quesos, en bebidas refrescantes, aceitunas en semiconserva, en postres lácteos con frutas, en mantequilla, margarina, mermeladas y en otros productos. En la industria de fabricación de vino es útil como inhibidor de la fermentación secundaria, permitiendo reducir los niveles de sulfitos. La cantidad a adicionar depende del pH entre 3.5 – 4 es suficiente 0.06 a 0.1% para productos menos ácidos por lo menos es necesario el agregado de un 0.3%. (Es.wikipedia.org/conservación-de-alimentos.)

2.11 MÉTODOS COMBINADOS

La estabilidad y seguridad microbiana de la mayoría de los alimentos se basa en la combinación de varios factores obstáculos, que no deberían ser

vencidos por los microorganismos; esto es ilustrado por el llamado “efecto barrera” que es de fundamental importancia para la preservación de los alimentos dado que las barreras en un producto estable controlan los procesos de deterioro, intoxicación y fermentación no deseados. Esta tecnología está basada en la combinación de factores de inhibición para combatir los efectos del deterioro causado por microorganismos en las frutas, así como los factores adicionales que pueden disminuir el grado de reacciones bioquímicas de secuencia rápida o cambios de calidad.

La tecnología de barreras o métodos combinados permite mejorar en la seguridad y la calidad de los alimentos, mediante una combinación inteligente de obstáculos que aseguran la estabilidad, la seguridad microbiana, así como propiedades nutritivas y económicas satisfactorias. Los factores seleccionados para la formulación del procedimiento de preservación se basan en leves tratamientos térmicos, adición de conservantes, reducción de agua y pH. La preservación utilizando métodos combinados se adecúa para conservar frutas en temporada de sobreproducción, que constituyen a la diversificación de las industrias frutícolas, a la reducción de pérdidas post cosecha y evitar la severidad de las técnicas basadas en el empleo de solamente un factor de conservación. (ARGAIZ, A ; LOPEZ, W. 1991).

Los métodos combinados permite reducir la intensidad del tratamiento térmico y mantener las propiedades organolépticas en el producto final, mediante una combinación de obstáculos que aseguran la estabilidad y seguridad microbiana, y analizar la calidad y vida útil de los productos obtenidos, los resultados indican que la aplicación de los métodos combinados permite conservar los productos elaborados a temperatura ambiente y se mantiene su seguridad microbiológica.

En los alimentos conservados mediante el calor se producen reacciones tanto físicas como químicas que influyen en el valor nutritivo la posibilidad de usar métodos de conservación basados en más de un principio reduce la intensidad del tratamiento térmico y mantiene las cualidades organolépticas en el producto

final, la tecnología de barrera o métodos combinados mejora la calidad de los alimentos mediante una combinación de obstáculos que aseguran la estabilidad y seguridad microbiana, así como propiedades nutritivas y económicas. (bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/.../fernandezAgrarias2-05.pdf).

Cuando se conservan zumos de frutas, en la ecuación costo-beneficio se debe resignar parte del contenido de vitaminas en especial las vitaminas A y C que disminuyen durante el calentamiento, pero dicha pérdida puede disminuir si este proceso es breve, lo suficiente para eliminar microorganismos y enzimas, el factor tiempo también es importante durante el envasado, sólo se deben emplear ollas y utensilios de acero inoxidable o esmaltados, ya que algunos metales como el aluminio, cobre, hierro y cinc reaccionan con la acidez de algunos jugos alterando su calidad y el contenido vitamínico. Otro tanto ocurre con el aire, por eso se recomienda verter lentamente el jugo en los envases para que se incorpore la menor cantidad posible de aire al concluir la pasteurización el jugo debe ser enfriado rápidamente, para ello se colocan los envases en recipientes con agua tibia a la que se le va incorporando agua fría (para evitar que se raje el vidrio de los envases debido al cambio brusco de temperatura). (bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/.../fernandezAgrarias2-05.pdf).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 MATERIALES:

3.1.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.

UBICACIÓN	LOCALIDAD
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Guanujo
Sector	Alpachaca.
Dirección	Av. Ernesto Che Guevara y Gabriel Secaira S/n

Experimental: Gavilanes E.

3.1.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y CLIMÁTICA

FACTORES	VALORES
Altitud	2800 msnm
Latitud	01° 34' 15"
Longitud	79° 0' 02"
Temperatura máxima	18°C
Temperatura mínima	08°C
Temperatura media anual	13°C
Humedad relativa	75%

Fuente: Estación meteorológica Facultad de ciencias Agropecuarias U.E.B (2009)

3.1.3 MATERIAL EXPERIMENTAL:

- Pulpa de sábila
- Sorbato de potasio

3.1.4 MATERIALES DE OFICINA

- Computadora
- Libreta de campo
- Papel bond
- Calculadora
- Cámara fotográfica
- Esferográficos
- Borrador
- Libros
- Memoria flash

3.1.5 MATERIALES DE PLANTA

- Balanza digital
- Cuchillos
- Licuadora
- Refrigerador
- Marmita
- Mesa de trabajo

- Fundas de polietileno
- Baldes
- Paleta
- Botas de caucho
- Mandil
- Cofia
- Mascarillas
- Guantes

3.1.6 MATERIALES DE LABORATORIO

- Termómetro
- pH-metro
- Refractómetro

3.1.7 REACTIVOS

- Sorbato de potasio

3.1.8 RECURSOS INSTITUCIONALES

- Biblioteca Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Estatal de Bolívar (U.E.B).
- Biblioteca de la Universidad Técnica de Ambato (U.T.A) Facultad de Ciencia e Ingeniería en Alimentos
- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN)
- Centro de computo privado (INTERNET).

3.2 MÉTODOS.

3.2.1 FACTORES EN ESTUDIO

Factor A concentraciones de sorbato de potasio

A₁ = sorbato de potasio 5%

A₂ = sorbato de potasio 10%

A₃ = sorbato de potasio 15%

Factor B tiempos de pasteurización

B₁ = tiempo de pasteurización 10 min.

B₂ = tiempo de pasteurización 20 min.

B₃ = tiempo de pasteurización 25 min.

3.2.2 TRATAMIENTOS

# TRATAMIENTOS	DETALLE
T ₁	5% de potasio + 10 min. de pasteurización
T ₂	5% de potasio +20 min. de pasteurización
T ₃	5% de potasio +25 min. de pasteurización
T ₄	10% de potasio +10 min. de pasteurización
T ₅	10% de potasio +20 min. de pasteurización
T ₆	10% de potasio +25 min. de pasteurización
T ₇	15% de potasio +10 min. de pasteurización
T ₈	15% de potasio +20 min. de pasteurización
T ₉	15% de potasio +25 min. de pasteurización

Experimental: Gavilanes E.

3.2.3 PROCEDIMIENTO

Tipo de diseño: diseño completo al azar (DCA) en arreglo factorial 3x3x3

Localidades	1
Tratamientos	9
Repeticiones	3
Numero de unidades investigativas	27
Tamaño de unidad investigativa	1000g.
Tamaño total de la investigación	27000g.

Experimental: Gavilanes E.

3.2.4 ANÁLISIS

Análisis de varianza según el siguiente detalle para variables cualitativas.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	26
Factor A	2
Factor B	2
Interaccion AXB	4
ERROR	18

Experimental: Gavilanes E.

Análisis de varianza según el siguiente detalle para variables Organoléptica.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TOTAL	89
TRATAMIENTOS	8
REPETICIONES	9
ERROR	72

- Prueba de tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos factor A y factor B
- Análisis de correlación y regresión simple al mejor tratamiento
- Análisis económico relación beneficio costo R B/C del mejor tratamiento.

3.3 MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS A TOMARSE

3.3.1 Determinación de mohos y levaduras

Análisis que se lo realizó en el laboratorio SAQMIC de la ciudad de Riobamba para lo cual se utilizó 250 g. de muestra, esto se lo realizó al día 1 a los 30, y 60 días de haber elaborado el producto.

3.3.2 Determinación de coliformes totales

Variable que se lo registró en el laboratorio SAQMIC de la ciudad de Riobamba en una muestra de 250 g. al día 1 y a los 30 y 60 días de haber elaborado el producto.

3.3.3 Determinación de coliformes fecales

Dato que se evaluó en el laboratorio SAQMIC de la ciudad de Riobamba al día 1 los 30 y 60 días de haber elaborado el producto, en una muestra de 250 g. de pulpa.

3.3.4 Determinación de aerobios

Análisis que se lo realizó al día 1, 30 y 60 días de elaborado el producto en el laboratorio SAQMIC de la ciudad de Riobamba para lo cual se utilizó con 250 g. de muestra.

3.3.5 Determinación de vitamina C

Análisis que se determinó en el laboratorio SAQMIC de la ciudad de Riobamba para lo que se necesitó 250 g. de muestra, y se realizó al día 1 a los 30 y 60 días de haber elaborado el producto.

3.3.6 Determinación de calcio

Prueba que se registró al día 1 a los 30 y 60 días de haber elaborado el producto en el laboratorio SAQMIC de la ciudad de Riobamba para lo que se necesitó 250 g. de muestra.

3.3.7 Determinación de hierro

Análisis que se realizó con 250 g. de muestra en el laboratorio SAQMIC de la ciudad de Riobamba, al día 1 a los 30 y 60 días de haber elaborado el producto.

3.3.8 Tiempo de vida útil del producto

El tiempo de vida útil del producto se evaluó al día 1, 30 y 60 días luego de su elaboración tomando en cuenta los análisis microbiológicos.

3.3.9 Análisis sensoriales

- Olor.- se realizó con un panel de 10 catadores utilizando la escala hedónica de 5 puntos con el objetivo de ver si existe el olor característico del agar de la sábila.
- Sabor.- se realizó con un panel de 10 catadores utilizando la escala hedónica de 5 puntos para poder evaluar si el producto está en condiciones agradables.
- Color.- se realizó con un panel de 10 catadores utilizando la escala hedónica de 5 puntos para apreciar si mantiene su color original del cristal de la sábila.

3.4 MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.4.1 Recepción de la materia prima

La sábila se recibió empacada y pesada en kilogramos, en una balanza se verifica el peso y estado lo cual debe encontrarse sin ningún tipo de golpes y contaminación por el transporte.

3.4.2 Prelavado

Labor que se lo realizó depositando las pencas en un recipiente con agua de forma manual con la utilización de guantes para que facilite la eliminación de impurezas propias de las pencas polvos por el traslado de las mismas.

3.4.3 Selección

Se lo efectuó de forma manual escogiendo las pencas que estén en buen estado con el color verde, grandes y sin magulladuras y que no estén deshidratadas.

3.4.4 Eliminación de filos

Esto se lo hizo de forma manual con un cuchillo cortando la parte inferior para eliminar los filos y espinos de los extremos para que salga o elimine el acibar de la sábila luego proceder al lavado.

3.4.5 Lavado

El lavado se procedió a realizar depositando las pencas en un balde con agua y de forma manual con los guantes de látex deslizando sobre las pencas para eliminar el acibar del gel para luego dejar en reposo dentro del agua por 6 horas labor que permite eliminar el amargo y olor característico del aloe vera (sábila).

3.4.6 Pelado

Se realizó manualmente con la utilización de un cuchillo cortando finamente la cáscara de forma horizontal para poder desprender y extraer el cristal puro de la sábila para continuar con el siguiente proceso.

3.4.3 Licuado

Una vez obtenido el gel se licuó llenando el cristal en el vaso de la licuadora se procedió a batir por el tiempo de 30 segundos hasta obtener un líquido homogéneo para poder realizar los análisis de pH y Brix.

3.4.4 Pasteurizado

Este procedimiento se realizó con la utilización de una marmita se sometió la pulpa a pasteurización por un tiempo 10, 20 y 25 minutos manteniendo la temperatura de 70 grados centígrados por los tiempos mencionados en cada una de las unidades experimentales.

3.4.5 Enfriado

El enfriado del producto se lo realizó vertiendo la pulpa en un recipiente a temperatura ambiente cubriendo con papel aluminio para evitar la contaminación hasta que esta llegue a 20 grados centígrados.

3.4.6 Adición de conservante

Este se lo aplicó en las dosis determinadas es decir al 5,10 y 15 % de un gramo los mismos que se colocaron en cada una de las unidades experimentales un Kg. de pulpa de sábila agitando con una cuchara para que se pueda disolver de forma uniforme en todo el producto.

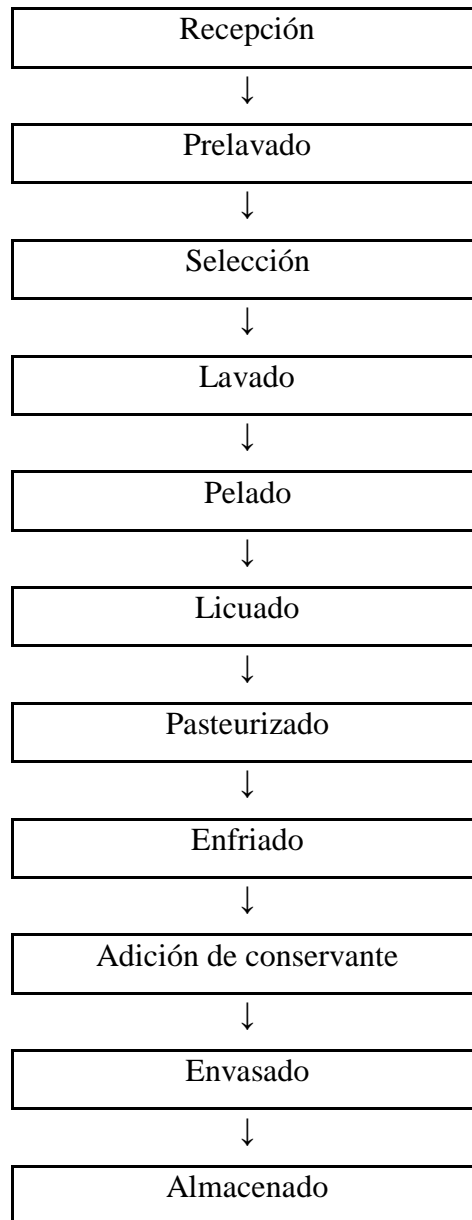
3.4.7 Envasado

Para el envasado del producto se lo vertió en las bolsas de polietileno de 1 kilogramo de pulpa las mismas que fueron selladas y codificadas con su respectivo tratamiento.

3.4.8 Almacenamiento

El producto fue conservado en el cuarto frío de la planta de frutas y hortalizas a temperaturas de refrigeración a 4 grados centígrados por los tiempos respectivos de conservación.

3.5. DIAGRAMA DE FLUJO DE LA OBTENCIÓN DE PULPA DE SÁBILA.



IV RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1 EVALUACIÓN DE LOS ANÁLISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA PULPA DE SÁBILA

Cuadro No. 3 Análisis de mohos y levaduras en pulpa de Sábila.

TRATAMIENTO		VALORES ENCONTRADOS (ufc/ml)		
		Día 1	Día 30	Día 60
T ₁	A ₁ B ₁	Ausencia	Ausencia	700
T ₂	A ₁ B ₂	Ausencia	520	950
T ₃	A ₁ B ₃	Ausencia	Ausencia	700
T ₄	A ₂ B ₁	Ausencia	300	420
T ₅	A ₂ B ₂	Ausencia	Ausencia	300
T ₆	A ₂ B ₃	Ausencia	Ausencia	300
T ₇	A ₃ B ₁	10	250	350
T ₈	A ₃ B ₂	Ausencia	Ausencia	600
T ₉	A ₃ B ₃	Ausencia	Ausencia	100

Experimental: Gavilanes E.

Como se puede observar en el cuadro No. 3 de análisis microbiológico de mohos y levaduras en la pulpa de sábila en el día 1, se pudo determinar una ausencia en el mayor número de tratamientos excepto el tratamiento T₇ (A₃B₁) al 15 % de sorbato de potasio con 10 minutos de pasteurización con 10 (ufc/ml), a los 30 días de haber elaborado la pulpa se observa que en los tratamientos T₂, T₄, T₇ la presencia de mohos y levaduras se incrementa con 520, 300, y 250 (ufc/ml) respectivamente, en lo que respecta a los 60 días se pudo determinar que todos los tratamientos presentan mohos y levaduras adquiriendo la mayor cantidad de (ufc/ml) en el T₂ correspondiente al 10% de conservante por 10 minutos con 950

(ufc/ml) estos datos explican que la pulpa en refrigeración tiene una vida útil de 25 días, porque a los 30 días se produce mas proliferación de mohos y levaduras.

Cuadro No. 4 Análisis de Coliformes Totales en pulpa de Sábila.

TRATAMIENTO		VALORES ENCONTRADOS (ufc/ml)		
		Día 1	Día 30	Día 60
T ₁	A ₁ B ₁	Ausencia	870	1320
T ₂	A ₁ B ₂	Ausencia	220	1000
T ₃	A ₁ B ₃	Ausencia	110	110
T ₄	A ₂ B ₁	Ausencia	50	940
T ₅	A ₂ B ₂	Ausencia	Ausencia	970
T ₆	A ₂ B ₃	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T ₇	A ₃ B ₁	Ausencia	110	110
T ₈	A ₃ B ₂	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T ₉	A ₃ B ₃	Ausencia	550	1300

Experimental: Gavilanes E.

Según los análisis microbiológicos de coliformes totales en pulpa de sábila cuadro No. 4, se aprecia que al día 1, todos los tratamientos presentan Ausencia de Unidades formadoras de Colonias en la variable coliformes totales, al comparar con la norma NTE INEN 1529-7, podemos decir que estamos dentro del parámetro; al realizar el Análisis a los 30 días se identifica colonias como son en los tratamientos T₁ (A₁B₁) se identificó 870 UFC/ ml, en el tratamiento T₂ (A₁B₂) con 220 UFC/ ml, en el T₃ (A₁B₃) con 110UFC/ ml, en el T₄(A₂B₁) con 50 UFC/ ml, en los tratamientos T₅ (A₂B₂) y T₆(A₂B₃) Ausencia de UFC/ ml, en el T₇ (A₃B₁) con 110 UFC/ ml, en el T₈ (A₃B₂) Ausencia de UFC/ ml y en el tratamiento T₉(A₃B₃) con 550UFC/ ml; finalmente en el análisis realizado a los 60 días se identificó que incrementó el tamaño de UFC/ ml en los tratamientos T₁,

T₂, T₃, T₄, T₅, T₇, T₉, excepto en los tratamientos T₆ y T₈ con ausencia de UFC/ ml como se observa en la tabla en mención si analizamos con la Norma la misma que nos permite un máximo de 300UFC/ ml decimos que a partir de los 30 días los tratamientos T₁ y T₉, se desechan porque las sobrepasan las 300 (ufc/ml)

Cuadro No. 5 Análisis de Coliformes Fecales en la pulpa de Sábila.

TRATAMIENTO		VALORES ENCONTRADOS (ufc)/ml		
		Día 1	Día 30	Día 60
T ₁	A ₁ B ₁	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T ₂	A ₁ B ₂	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T ₃	A ₁ B ₃	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T ₄	A ₂ B ₁	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T ₅	A ₂ B ₂	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T ₆	A ₂ B ₃	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T ₇	A ₃ B ₁	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T ₈	A ₃ B ₂	Ausencia	Ausencia	Ausencia
T ₉	A ₃ B ₃	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Experimental: Gavilanes E.

De acuerdo a los análisis microbiológicos de coliformes fecales en pulpa de sábila cuadro No. 5, se aprecia que al día 1, 30 y 60 días en la cual todos los tratamientos presentan ausencia de unidades formadoras de colonias, al comparar con la norma NTE INEN 1529-8, podemos decir que estamos dentro del parámetro para el consumo porque no existió contaminación por coliformes fecales.

Cuadro No. 6 Análisis de Aerobios mesófilos en la pulpa de Sábila.

TRATAMIENTO		VALORES ENCONTRADOS (ufc/ml)		
		Día 1	Día 30	Día 60
T ₁	A ₁ B ₁	Ausencia	390	1000
T ₂	A ₁ B ₂	<10	200	6350
T ₃	A ₁ B ₃	70	170	1000
T ₄	A ₂ B ₁	70	370	1200
T ₅	A ₂ B ₂	20	540	3800
T ₆	A ₂ B ₃	Ausencia	Ausencia	50
T ₇	A ₃ B ₁	10	700	2800
T ₈	A ₃ B ₂	Ausencia	Ausencia	80
T ₉	A ₃ B ₃	Ausencia	Ausencia	70

Experimental: Gavilanes E.

Analizando el cuadro No. 6 de resultados el mismo que nos presenta los análisis microbiológico de aerobios mesófilos en pulpa de sábila, se aprecia en el día 1, con los siguientes resultados ausencia en el tratamiento T₁, (A₁B₁), T₂ (A₁B₂) menor de 10UFC/ml, en los tratamientos T₃, (A₁B₃) y T₄ (A₂B₁) con 70 UFC/ml, en los T₅ (A₂B₂) con 20 UFC/ml, y los tratamientos T₆ (A₂B₃), T₈ (A₃B₂) y T₉ (A₃B₃), presentan ausencia de UFC/ml En el T₇ (A₃B₁) 10 UFC/ml, según la norma técnica NTE INEN 1529-4.

Mantiene que lo permitido es un máximo de 100UFC/ml, dándonos a entender que a los 30 y 60 días el producto ya no presenta condiciones apropiadas para el consumo, a excepción de los tratamientos T₆, T₈ y T₉ como se aprecia en el cuadro en mención, lo que nos indica que la acción del conservante y la pasteurización evitan la proliferación de aerobios mesófilos.

4.2 ANÁLISIS DE MINERALES PRESENTES EN LA PULPA DE SÁBILA AL DÍA 1, DÍA 30 Y DÍA 60 DE SU ELABORACIÓN.

Cuadro No. 8 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable determinación de vitamina C al día 1.

VITAMINA C (**) (mg/100g)		
Concentración	Medias	Rango
A ₁	3,372	A
A ₂	2,619	B
A ₃	2,274	C

Experimental: Gavilanes E.

De acuerdo con la prueba de tukey al 5% en la variable vitamina C día 1 cuadro No. 8 para comparar promedios del factor A concentración del sorbato de potasio, se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre las concentraciones adquiriendo la concentración (A₁) (5%) el mayor promedio de vitamina C con 3,372 mg/100g, mientras (A₃) (15%) adquiere el menor promedio de vitamina C con 2,274mg/100g.

Según estos resultados podemos decir que la concentración de vitamina C día 1, se mantiene cuando el porcentaje de sorbato es menor, hubo un ligero efecto de concentraciones de sorbato de potasio en la variable vitamina C; es decir se degradó 0.75 mg/100g.en A₁ con respecto A₂ 0,35 mg/100g. de A₂ con respecto A₃ esto nos permite concluir que el mejor porcentaje de conservante es el 5% para mantener la mejor concentración de vitamina C en la pulpa de sábila.

Cuadro No. 9 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable determinación de vitamina C al día 1.

VITAMINA C (**)(mg/100g)		
Tiempos	Medias	Rango
B ₁	3,346	A
B ₂	2,653	B
B ₃	2,263	C

Experimental: Gavilanes E.

Según la prueba de tukey al 5% que nos presenta en el cuadro No. 9 en la variable vitamina C día 1 para comparar promedios del factor B tiempos de pasteurización. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa adquiriendo el mayor promedio (B₁) (10 min.) con 3,346 mg/100gr, seguido en cambio (B₃) (25min.) alcanza el menor promedio con 2,263mg/100gr.

Los resultados del factor B, en la variable vitamina C día 1, se registró el promedio donde mantiene la concentración de vitamina C nos demuestra que es a menor tiempo de pasteurización de acuerdo a las concentraciones que demuestra la fórmula del aloe vera, B₁ con 0,69 mg/100g. con respecto a B₂ y este con B₃ 0,39 mg/100g. es debido a la diferencia de tiempos utilizados en la pasteurización.

Cuadro No. 10 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios en la variable vitamina C día 1

VITAMINA C (**) (mg/100g)			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₁	A ₁ B ₁	4,44	A
T ₂	A ₁ B ₂	3,42	B
T ₄	A ₂ B ₁	3,36	C
T ₉	A ₃ B ₃	2,29	D
T ₈	A ₃ B ₂	2,29	D
T ₃	A ₁ B ₃	2,26	E
T ₅	A ₂ B ₂	2,25	F
T ₆	A ₂ B ₃	2,24	G
T ₇	A ₃ B ₁	2,24	G

Experimental: Gavilanes E.

Analizando los resultados de la prueba de tukey al 5% lo que respecta a tratamientos en la variable vitamina C día 1 presente en la pulpa de sábila , se pudo determinar que el tratamiento T₁ (A₁B₁) correspondiente a (5% de sorbato con 10 minutos de pasteurización) con una media de 4,44 mg/100gr, adquiere el mayor promedio no así el tratamiento T₇ correspondiente al (15% de sorbato con 10 minutos) con 2,24 mg/100gr alcanza el menor promedio.

La respuesta a los tratamientos obtenidos en el trabajo de campo en cuanto a la variable vitamina C día 1, en los promedios de tratamientos; el que mantiene la concentración fue T₁ seguido por el T₂ explica que en la concentración de vitamina C está dentro de los rangos expresados en la tabla de composición química del aloe vera (sábila), además depende de las concentraciones de sorbato y los tiempos de pasteurización.

Cuadro No. 12 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable determinación de vitamina C a los 30 días.

VITAMINA C (**) mg/100gr,		
Concentración	Medias	Rango
A ₁	3,31	A
A ₂	2,506	B
A ₃	2,25	C

Experimental: Gavilanes E.

Según el cuadro No. 12 de los resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A concentración del sorbato de potasio, en la variable determinación de vitamina C en el día 30. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre las concentraciones (A₁) con (5%) siendo este el mayor de vitamina C con 3,31 mg/100gr, no así (A₃) con (15%) obtuvo el menor promedio con una concentración de 2,25 mg/100gr.

Analizando el cuadro No. 12 demuestra que cuando A₁ es la concentración de sorbato de potasio se mantiene la vitamina C, la diferencia con A₂ es de 0,80 mg/100gr, y con respecto A₃ 0,26 mg/100gr, es decir el conservante influye con la concentración de la vitamina C porque es un sorbato por lo tanto ayuda a conservar la pulpa pero ya no mantiene su estado natural ya que al momento de adicionar un químico a un producto automáticamente cambia su composición.

Cuadro No. 13 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable determinación de vitamina C día 30.

VITAMINA C (**) mg/100gr		
Tiempos	Medias	Rango
B ₁	3,277	A
B ₂	2,556	B
B ₃	2,233	C

Experimental: Gavilanes E.

Como se puede observar en el cuadro No. 13, que corresponde la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B tiempos de pasteurización, en la variable determinación de vitamina C del día 30. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre los tiempos, B₁ (10 minutos) con 3,277 mg/100g, no así B₃ (25 minutos) con el menor promedio con 2,233 mg/100g. de vitamina C.

Esta variable demuestra que al tiempo B₁ de pasteurización se mantiene la concentración de vitamina C a los 30 días es decir existe diferencia con B₂ de 0,72 mg/100gr, y este con B₃ 0,32 mg/100gr, porque con la pasteurización se degrada la vitamina C.

Cuadro No 14 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios en la variable vitamina C día 30

VITAMINA C (**) mg/100gr			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₁	A ₁ B ₁	4,40	A
T ₂	A ₁ B ₂	3,32	B
T ₄	A ₂ B ₁	3,17	C
T ₉	A ₃ B ₃	2,28	D
T ₇	A ₃ B ₁	2,26	D
T ₃	A ₁ B ₃	2,21	E
T ₈	A ₃ B ₂	2,21	E
T ₆	A ₂ B ₃	2,21	E
T ₅	A ₂ B ₂	2,14	F

Experimental: Gavilanes E.

Observando el cuadro No. 14 de la prueba de tukey al 5% en los tratamientos en la variable vitamina C presente en la pulpa de sábila en el día 30, se ha podido determinar que estadísticamente el tratamiento T₁ (A₁B₁) correspondiente a (5% de sorbato con 10 minutos de pasteurización) es superior a los demás tratamientos con una media de 4,40 mg/100gr. adquiere el mejor promedio no así el tratamiento T₅ (A₁B₂) que corresponde al (5% de sorbato con 20 minutos de pasteurización) con una concentración de 2,14 mg/100gr. es el menor promedio.

Según la prueba de tukey realizada en la conservación de la pulpa de sábila a los 30 días en la variable vitamina C demuestra que las mejores concentraciones de vitamina C se obtuvieron en los tratamientos T₁, T₂ la pérdida de vitamina C, las alteraciones producidas en la misma es porque el producto sufrió la descomposición por ende produce cambios en las vitaminas, principalmente está relacionado con la vida útil de 25 días en refrigeración.

Cuadro No. 16 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable determinación de vitamina C a los 60 días.

VITAMINA C (**) mg/100g		
Tiempos	Medias	Rango
A ₁	3,096	A
A ₂	2,513	B
A ₃	2,233	C

Experimental: Gavilanes E.

Como se puede observar en el cuadro No. 16, que corresponde a los resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A concentración del sorbato de potasio, en la variable determinación de vitamina C en el día 60. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre las concentraciones A₁ (5% de sorbato de potasio) el mejor promedio con 3,096 mg/100g. mientras A₃ (15% de sorbato de potasio) adquiere el menor promedio con 2,233mg/100g. de vitamina C.

Analizando los resultados decimos que tiene una relación inversamente proporcional porque la concentración A₁ con respecto a la concentración A₂ tiene una diferencia de 0,58 mg/100g. y este con A₃ la diferencia es de 0,28 mg/100g. a los 60 días de conservación de la pulpa la degradación de vitamina C con relación al día 1 y 30 es porque la pulpa sufrió la descomposición total alterando así las concentraciones de vitamina C.

Cuadro No.17 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable determinación de vitamina C a los 60 día.

VITAMINA C (**) mg/100g		
Tiempos	Medias	Rango
B ₁	3,09	A
B ₂	2,56	B
B ₃	2,193	C

Experimental: Gavilanes E.

De acuerdo a la prueba de tukey al 5% en el cuadro No. 17 de los resultados para comparar promedios del factor B tiempos de pasteurización, en la variable determinación de vitamina C del día 60. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre los tiempos B₁ (10 minutos) el mejor promedio con 3,09 mg/100g. en cambio B₃ (25 minutos) tiene el menor promedio con 2,193 mg/100g. de vitamina C.

Observando los resultados se dice que los tiempos de pasteurización tuvo efecto en la degradación de vatamina C, porque la diferencia entre los tiempos B₁ y B₂ es de 0,53 mg/100gr y los tiempos B₂ y B₃ es de 0,37 mg/100gr, mientras menor es el tiempo de pasteurización la pulpa mantiene la concentración de vitamina C con respecto a los rangos de la composición química además las alteraciones sufridas es por la descomposición de la pulpa.

Cuadro No. 18 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios en la variable vitamina C al día 60

VITAMINA C (**) mg/100gr			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₁	A ₁ B ₁	3,87	A
T ₂	A ₁ B ₂	3,24	B
T ₄	A ₂ B ₁	3,16	C
T ₇	A ₃ B ₁	2,24	D
T ₉	A ₃ B ₃	2,23	E
T ₈	A ₃ B ₂	2,23	E
T ₅	A ₂ B ₂	2,21	F
T ₃	A ₁ B ₃	2,18	G
T ₆	A ₂ B ₃	2,17	H

Experimental: Gavilanes E.

Como se puede observar el cuadro No. 18, de la prueba de tukey de la variable vitamina C presente en la pulpa de sábila en el día 60, se ha podido determinar que estadísticamente el tratamiento T₁ (A₁B₁) correspondiente a (5% de sorbato con 10 minutos de pasteurización) es superior a los demás tratamientos con una concentración de 3,87 mg/100gr de vitamina C, mientras T₆ (A₁B₂) que corresponde a (5% de sorbato con 20 minutos de pasteurización) con una concentración de 2,17 mg/100g. de vitamina C.

En cuanto a los resultados obtenidos en los promedios de tratamientos el trabajo de investigación en la variable vitamina C 60 días, la respuesta de los promedios demuestra que los tratamientos que mantuvieron las mejores concentraciones de vitamina C fueron el T₁ y T₂ es decir influye los porcentajes de conservante y los tiempos de pasteurización además influye el deterioro y contaminación de la pulpa.

Cuadro No. 20 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable determinación de calcio al día 1.

CALCIO (**) mg/1000gr		
Concentración	Medias	Rango
A ₁	349,667	A
A ₂	340,21	B
A ₃	336,90	C

Experimental: Gavilanes E.

De acuerdo a la prueba de tukey al 5% en la variable calcio al día 1 cuadro No. 24 con los datos obtenidos para comparar promedios del factor A concentración del sorbato de potasio, en la variable determinación de calcio día 1. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre las concentraciones de sorbato, en el cual se aprecia que A₁ (5%) presenta mayor concentración de calcio con 349,667 mg/1000g. no así la concentración A₁ (15%) con una concentración de calcio de 336,90 mg/1000g. de calcio.

Se ha determinado que la concentración de sorbato de potasio influye en la concentraciones de calcio día 1, porque hay una diferencia entre las concentraciones A₁ y A₂ de 9,457 mg/1000gr, y las concentraciones A₂ y A₃ es de 3,31 mg/1000gr, esto nos demuestra que existe pérdida de calcio por la acción del sorbato de potasio.

Cuadro No. 21 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable determinación de calcio al día 1.

CALCIO (**) mg/1000g.		
Tiempos	Medias	Rango
B ₃	349,667	A
B ₂	319,333	B
B ₁	304,833	C

Experimental: Gavilanes E.

Según la prueba de tukey al 5% que nos presenta el cuadro No. 1, de los resultados de la variable calcio día 1, para comparar promedios del factor B tiempos de pasteurización, se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre los tiempos B₃ (25 minutos) presenta mayor concentración de calcio con 349,667 mg/1000g. a diferencia de B₁ (20 minutos) con una concentración de calcio de 304,833 mg/1000g.

Estudiando los resultados de la variable calcio día 1, con respecto a los tiempos de pasteurización existe diferencia de concentraciones entre los tiempos B₃ y B₂ es de 30,33 mg/1000g. y los tiempos B₂ y B₁ 14,5 mg/1000g. la concentración de calcio es porque se lo realizó en tiempos cortos y con una pasteurización abierta.

Cuadro No. 22 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios de la variable calcio al día 1

CALCIO (**) mg/1000g.			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₃	A ₁ B ₃	394,0	A
T ₆	A ₂ B ₃	340,0	B
T ₄	A ₂ B ₁	338,6	C
T ₅	A ₂ B ₂	335,6	D
T ₂	A ₁ B ₂	328,5	E
T ₁	A ₁ B ₁	322,1	F
T ₉	A ₃ B ₃	315,0	G
T ₈	A ₃ B ₂	293,9	H
T ₇	A ₃ B ₁	253,8	I

Experimental: Gavilanes E.

Analizando la prueba de tukey al 5% en la variable calcio día 1 cuadro No. 22, se ha podido determinar que estadísticamente el tratamiento T₃ (A₁B₃) correspondiente a (5% de sorbato con 25 minutos de pasteurización) es superior a los demás tratamientos con un promedio de 394 mg/1000g. no así el tratamiento T₇ (A₃B₁) que corresponde al 15% de sorbato de potasio con 10 minutos de pasteurización con un promedio de 253,8mg/1000g.

Revizando los resultados obtenidos en la pulpa de sábila calcio día 1, de en los promedios de tratamientos; los que mantuvieron la mejor concentración de calcio fueron T₃ y T₆ porque influyeron los tiempos de pasteurización dado por entendido que cuando la concentración de sorbato de potasio es menor y el tiempo de pasteurización es mayor donde mantienen la mejor la concentración de calcio al día 1.

Cuadro No. 24 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable determinación de calcio a los 30 días.

CALCIO (**) mg/1000g.		
Concentración	Medias	Rango
A ₁	348,20	A
A ₂	338,067	B
A ₃	287,567	C

Experimental: Gavilanes E.

El cuadro No. 20, que corresponde a los resultados, de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A concentración del sorbato de potasio, en la variable determinación de calcio día 30. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre las concentraciones de sorbato, en el cual se aprecia que A₁ (5%) presenta el mayor promedio de calcio 348,20 mg/1000g. y la concentración A₃ (10%) con un promedio de 287,567 mg/1000g. de calcio.

Esta respuesta es lógica, porque mientras sea menor la concentración de sorbato de potasio se mantiene mejor la concentración del calcio, es decir que entre las concentraciones de conservante A₁ y A₂ hay una diferencia de 10,13 mg/1000gr y entre las A₂ y A₃ el rango de diferencia es 50,5 mg/1000gr, esto demuestra que el sorbato de potasio influye en las características químicas naturales de la pulpa.

Cuadro No. 25 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable determinación de calcio a los 30 días.

CALCIO (**) mg/1000g.		
Tiempos	Medias	Rango
B ₃	342,033	A
B ₂	317,333	B
B ₁	302,478	C

Experimental: Gavilanes E.

En el cuadro No. 25 de los resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B tiempos de pasteurización, en la variable determinación de calcio día 30. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre los tiempos, en el cual se aprecia que el B₃ (25 minutos) presenta mayor promedio con 342,033 mg/1000g. mientras B₁ (10 minutos) con un promedio de 302,478 mg/1000g. de calcio.

Analizando los resultados del cuadro No. 25, nos demuestra que hay diferencia entre tiempos de pasteurización es decir el B₃ y B₂ el rango de diferencia es de 24,7 mg/1000gr y entre los tiempos B₂ y B₁ es de 14,86 mg/1000gr, porque los tiempos de pasteurización son cortos y fue una pasteurización abierta.

Cuadro No. 26 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios en la variable calcio día 30

CALCIO (**) mg/1000g.			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₃	A ₁ B ₃	378,0	A
T ₄	A ₂ B ₁	338,1	B
T ₆	A ₂ B ₃	334,9	C
T ₅	A ₂ B ₂	332,1	D
T ₂	A ₁ B ₂	325,1	E
T ₁	A ₁ B ₁	319,4	F
T ₉	A ₃ B ₃	304,9	G
T ₈	A ₃ B ₂	275,0	H
T ₇	A ₃ B ₁	240,2	I

Experimental: Gavilanes E.

Analizando los datos del cuadro No.30 de la prueba de tukey de calcio presente en la pulpa de sábila en el día 30, se ha podido determinar que estadísticamente el tratamiento T₃ (A₁B₃) correspondiente a (5% de sorbato con 25 minutos de pasteurización) es superior a los demás tratamientos con una concentración de 378 mg/1000g. y el T₇ (A₃B₁) que corresponde al 15% de sorbato de potasio con 10 minutos de pasteurización tiene el más bajo promedio de 240,2.

Estos resultados obtenidos en la pulpa de sábila en la variable calcio 30 días, en los promedios de tratamientos manifiesta que los que mantuvieron la mejor concentración de calcio fueron T₃ y T₄ las alteraciones producidas a las concentraciones se debe a la descomposición de la pulpa, ya que esta tiene una vida útil de 25 días en refrigeración.

Cuadro No. 28 Resultados, de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable determinación de calcio a los 60 días.

CALCIO (**) mg/1000g.		
Concentración	Medias	Rango
A ₁	340,833	A
A ₂	335,033	B
A ₃	273,367	C

Experimental: Gavilanes E.

Como se observa en el cuadro No. 28, que corresponde a los resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A concentración del sorbato de potasio, en la variable determinación de calcio día 60. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre las concentraciones de sorbato, A₁ (5%) con la mayor concentración de calcio con 340,833 mg/1000g. y la concentración A₃ (15%) con una concentración de calcio de 273,367 mg/1000g.

Resultados del análisis con respecto a la concentración de sorbato de potasio en la variable calcio día 60, demuestra que existe diferencia entre las concentraciones A₁ A₂ de 5,8 mg/1000g. y entre las concentraciones A₂ y A₃ el rango de diferencia es de 61,67mg/1000g. demostrando que a menor concentración de conservante mantiene mejor la concentración de calcio.

Cuadro No. 29 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable determinación de calcio día 60.

CALCIO (**) mg/1000g.		
Tiempos	Medias	Rango
B ₃	339,267	A
B ₂	310,733	B
B ₁	299,233	C

Experimental: Gavilanes E.

Analizando la prueba de tukey al 5% en la variable calcio día 60 en el cuadro No. 29 de los resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B tiempos de pasteurización, se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre los tiempos B₃ (25 minutos) con un promedio de 339,267 mg/1000g. y no así el B₁, (10 minutos) con un promedio de 299,233mg/1000g. de calcio.

Observando los resultados del análisis nos demuestra que existe diferencia entre los tiempos de pasteurización B₃ y B₂ de 28,53 mg/1000gr. y entre los tiempos B₂ y B₁ la diferencia es de 11,5 mg/1000gr. da a entender que mantiene la mejor concentración de calcio cuando existe mayor tiempo de pasteurización.

Cuadro No. 30 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios en la variable calcio día 60

CALCIO (**) mg/1000g.			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₃	A ₁ B ₃	372,0	A
T ₆	A ₂ B ₃	339,5	B
T ₄	A ₂ B ₁	337,1	C
T ₅	A ₂ B ₂	334,1	D
T ₂	A ₁ B ₂	327,5	E
T ₁	A ₁ B ₁	321,13	F
T ₉	A ₃ B ₃	314,6	G
T ₈	A ₃ B ₂	290,4	H
T ₇	A ₃ B ₁	249,2	I

Experimental: Gavilanes E.

Según la prueba de tukey al 5% que nos presenta el cuadro No. 26 en la variable calcio presente en la pulpa de sábila en el día 60, se ha podido determinar que estadísticamente el tratamiento T₁ (A₁B₃) correspondiente a (5% de sorbato con 25 minutos de pasteurización) es superior a los demás tratamientos con una concentración de 372 mg/1000g. mientras el tratamiento T₇ (A₃B₁) que corresponde al (15% de sorbato de potasio con 10 minutos de pasteurización) con una concentración de 249,2 mg/1000g.

Se determinó los promedios de tratamientos con las mejores concentraciones de calcio a los tratamientos T₃ y T₆ lo que explica que al igual que los tiempos de conservación anteriores mantiene a menor concentración de sorbato de potasio y mayor tiempo de pasteurización lideran las mejores concentraciones de calcio, las alteraciones en las concentraciones es porque los tratamientos se contaminaron ya que en refrigeración una pulpa tiene una vida útil de 25 días.

Cuadro No. 32 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable determinación de hierro al día 1.

HIERRO (**) mg/1000g.		
Concentración	Medias	Rango
A ₁	0,26	A
A ₂	0,233	B
A ₃	0,223	B

Experimental: Gavilanes E.

De acuerdo con la prueba de tukey al 5% en la variable hierro día 1 cuadro No. 32 con los datos obtenidos para comparar promedios del factor A concentración del sorbato de potasio nos demuestra que existe diferencia altamente significativa entre las concentraciones A₁ (5% de sorbato), presenta mayor concentración de hierro con 0,26 mg/1000g. y la concentración A₃ (10%) presenta el menor promedio con 0,223 mg/1000g. de hierro.

Análisis de los resultados del hierro día 1, demuestra que existe diferencia entre las concentraciones A₁ y A₂ de 0,03 mg/1000gr A₂ y A₃ la diferencia es de 0,01 mg/1000g. cuando hay menos concentración de sorbato de potasio existe más contenido de hierro en la pulpa de sábila es decir es inversamente proporcional porque se realizó una pasteurización abierta.

Cuadro No. 33 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable determinación de hierro al día 1.

HIERRO (**) mg/1000g		
Tiempos	Medias	Rango
B3	0,263	A
B2	0,237	B
B1	0,213	C

Experimental: Gavilanes E.

Según los resultados de la prueba de Tukey al 5% cuadro No. 33 para comparar promedios del factor B tiempos de pasteurización, en la variable determinación de hierro día 1. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre los tiempos, B₃ (25 minutos) presenta mayor concentración de hierro con 0,263 mg/1000g. en cambio el B₁ (20 minutos) con una concentración de calcio de 0,213 mg/1000g.

Revisando el cuadro No. 33 de resultados demuestra que hay diferencia entre los tiempos de pasteurización B₃ y B₂ 0,03 mg/1000g. y entre los tiempos B₂ y B₁ la diferencia es de 0,02 mg/1000g. explica que los minerales se concentran con la pasteurización abierta.

Cuadro No. 34 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios en la variable hierro día 1

HIERRO (**) mg/1000g			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₂	A ₁ B ₂	0,29	A
T ₁	A ₁ B ₁	0,27	B
T ₈	A ₃ B ₂	0,26	C
T ₅	A ₂ B ₂	0,24	D
T ₄	A ₂ B ₁	0,23	E
T ₆	A ₂ B ₃	0,22	F
T ₃	A ₁ B ₃	0,22	F
T ₇	A ₃ B ₁	0,21	G
T ₉	A ₃ B ₃	0,2	H

Experimental: Gavilanes E.

El cuadro No. 34 que corresponde a la prueba de tukey de hierro presente en la pulpa de sábila al día 1, se ha podido determinar que estadísticamente el tratamiento T₂ (A₁B₂) correspondiente a (5% de sorbato con 20 minutos de pasteurización) es superior a los demás tratamientos con una concentración de 0,29 mg/1000g. mientras el tratamiento T₉ (A₃B₃) que corresponde a (15% de sorbato con 25 minutos de pasteurización) tiene el menor promedio con 0,2 mg/1000g.

Los resultados de los promedios de tratamientos en la variable hierro día 1, demuestra que los tratamientos que mantienen las mejores concentraciones de hierro son T₂ y T₁, porque a menor concentración de sorbato de potasio y menor tiempo de pasteurización existe mayor concentración de hierro al día 1.

Cuadro No. 36 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable determinación de hierro a los 30 días.

HIERRO (**) mg/1000g.		
Concentración	Medias	Rango
A ₁	0,25	A
A ₂	0,23	B
A ₃	0,23	B

Experimental: Gavilanes E.

Según el cuadro No. 40 que nos presenta los resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A concentración del sorbato de potasio, en la variable determinación de hierro día 30. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre las concentraciones A₁ (5%) obteniendo el mejor promedio con 0,25 mg/1000g. mientras A₃ (15%) con un promedio de 0,23 mg/1000g. de hierro.

Observando los resultados de concentración de sorbato de potasio se manifiesta que hay diferencia entre las concentraciones A₁ y A₂ es de 0,02 mg/1000gr y las concentraciones A₂ y A₃ no tienen diferencia es exactamente igual el porcentaje de hierro, porque la pulpa ya se deterioró a los 30 días de su conservación.

Cuadro No. 37 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable determinación de hierro a los 30 días.

HIERRO (**) mg/1000g.		
Tiempos	Medias	Rango
B ₃	0,25	A
B ₂	0,223	B
B ₁	0,20	C

Experimental: Gavilanes E.

Como se puede observar en el cuadro No. 37 que corresponde a los resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B tiempos de pasteurización, en la variable determinación de hierro día 30. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre los tiempos B₃ (25 minutos) con un promedio de 0,25 mg/1000g. y el B₁ (10 minutos) con un promedio de 0,20 mg/1000g. de hierro.

Analizando la respuesta demuestra que existe diferencia entre los tiempos de pasteurización B₃ y B₂ y es de 0.03 mg/1000gr y entre los tiempos B₂ y B₁ es de 0,02 mg/1000gr se dice que la concentración de hierro se mantiene cuando el tiempo de pasteurización es mayor, esto es porque se realizó una pasteurización abierta.

Cuadro No. 38 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios en la variable hierro día 30.

HIERRO (**) mg/1000g			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₂	A ₁ B ₂	0,27	A
T ₁	A ₁ B ₁	0,25	B
T ₈	A ₃ B ₂	0,24	C
T ₅	A ₂ B ₂	0,24	C
T ₄	A ₂ B ₁	0,22	D
T ₉	A ₃ B ₃	0,2	E
T ₇	A ₃ B ₁	0,2	E
T ₃	A ₁ B ₃	0,2	E
T ₆	A ₂ B ₃	0,2	E

Experimental: Gavilanes E.

Observando el cuadro No. 38 de prueba de tukey 5% en la variable de hierro presente en la pulpa de sábila en el día 30, se demuestra estadísticamente que el tratamiento T₂ (A₁B₂) correspondiente a (5% de sorbato con 20 minutos de pasteurización) es superior a los demás tratamientos con un promedio 0,27 mg/1000gr, mientras el tratamiento T₆ (A₂B₃) que corresponde a (10% de sorbato con 25 minutos de pasteurización con un promedio de 0,2 mg/1000g.

Resultados obtenidos en el análisis de los promedios de tratamientos de la variable hierro demuestra que los tratamientos que mantienen las mejores concentraciones son T₂ y T₁, las diferencias producidas es porque la pulpa sufrió alteraciones de descomposición razón por la que varían las concentraciones en los tratamientos.

Cuadro No. 40 Resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable determinación de hierro a los 60 días.

HIERRO (**) mg/1000g.		
Concentración	Medias	Rango
A ₁	0,24	A
A ₂	0,22	B
A ₃	0,213	B

Experimental: Gavilanes E.

Analizando los resultados de la prueba de tukey al 5% en la variable hierro día 60 cuadro No. 36, para comparar promedios del factor A concentración del sorbato de potasio. Se ha determinado que existe diferencia altamente significativa entre las concentraciones A₁ (5% de sorbato de potasio), en el cual se aprecia presenta mayor promedio con 0,24 mg/1000g. en cambio la concentración A₃ (15%) con el menor promedio de 0,213 mg/1000g. de hierro.

Analizando los resultados de la variable hierro día 60, con relación a la concentración de sorbato de potasio explica que existe diferencia entre las concentraciones A₁ y A₃ con 0,02 y entre las dos concentraciones no hay diferencia porque la pulpa sufrió deteriro y hubo alteraciones en las concentraciones de hierro.

Cuadro No. 41 Resultados para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable determinación de hierro a los 60 días.

HIERRO (**) mg/1000g.		
Tiempos	Medias	Rango
B ₃	0,25	A
B ₂	0,22	B
B ₁	0,214	C

Experimental: Gavilanes E.

Analizando el cuadro No. 41 de los resultados, para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B tiempos de pasteurización, en la variable determinación de la variable hierro día 60. Se demuestra que existe diferencia altamente significativa entre los tiempos B₃ (25 minutos) obteniendo el mejor promedio de 0,25mg/1000g. no así el B₁ de (20 minutos) con un promedio de 0,214 mg/1000g. de hierro.

Como se puede observar en el cuadro No. 41 de resultados demuestra la diferencia entre concentraciones B₃ y B₂ es de 0,03 y las concentraciones B₂ y B₁ no hay diferencia este efecto se debe a que la diferencia de tiempos de pasteurización es mínima porque la pulpa entró en periodo de descomposición varían así los resultados de tiempos de pasteurización en la variable hierro día 60.

Cuadro No. 42 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios en la variable hierro 60 días

HIERRO (**) mg/1000g.			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₅	A ₂ B ₂	0,26	A
T ₈	A ₃ B ₂	0,25	B
T ₉	A ₃ B ₃	0,24	C
T ₂	A ₁ B ₂	0,24	C
T ₁	A ₁ B ₁	0,223	D
T ₄	A ₂ B ₁	0,22	D
T ₆	A ₂ B ₃	0,21	E
T ₃	A ₁ B ₃	0,21	E
T ₇	A ₃ B ₁	0,2	F

Experimental: Gavilanes E.

La prueba de tukey 5% que nos presenta el cuadro No. 42, en la variable de hierro presente en la pulpa de sábila en el día 60, se ha podido determinar estadísticamente que el tratamiento T₂ (A₂B₂) correspondiente a (5% de sorbato con 20 minutos de pasteurización) es superior a los demás tratamientos con una concentración de 0,26 mg/1000g. mientras el tratamiento T₇ (A₃B₁) correspondiente a (15% de sorbato con 10 minutos de pasteurización) adquiere el menor promedio de 0,2 mg/1000g. de hierro.

Resultados obtenidos en los promedios de tratamientos de la pulpa de sábila en cuanto a la variable hierro 60 días, los que mantuvieron mejor concentración de hierro fueron los tratamientos T₂ y T₈ los factores que influyeron son la concentración de sorbato de potasio, tiempo pasteurización y el deterioro de la pulpa porque sobrepasó la vida útil de la misma que es de 25 días.

4.3 EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS DE LA PULPA PURA DE SÁBILA

Cuadro No. 44 Resultados de los análisis para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable sabor de la pulpa de sábila.

SABOR (**)		
Concentración	Medias	Rango
A ₂	3,693	A
A ₁	3,510	B
A ₃	3,457	B

Experimental: Gavilanes E.

Analizando el cuadro No. 44 de los resultados del análisis de Tukey al 5% de la variable sabor en pulpa pura de sábila considerando la concentración de sorbato Factor A, se aprecia que estadísticamente existe diferencia altamente significativa en la concentración 2 con las concentraciones 1, y numéricamente los catadores califican a la concentración del 10%, superior con una calificación de 3,693 que corresponde a muy bueno según Sancho 2004; seguido por la concentración de 5% de sorbato con una calificación de 3,510.

Esta respuesta demuestra que el factor A de la variable sabor de la pulpa de sábila con el rango medio (10% se sorbato de potasio) es el más aceptable con relación al sabor.

Cuadro No. 45 Resultados de los análisis para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable sabor de la pulpa de sábila.

SABOR (NS)		
Tiempos	Medias	Rango
B ₃	3,610	A
B ₂	3,550	A
B ₁	3,500	A

Experimental: Gavilanes E.

Según la prueba de Tukey al 5% de la variable sabor en pulpa pura de sábila cuadro No. 45, considerando el tiempo de pasteurización, se aprecia que estadísticamente no existe diferencia significativa, pero numéricamente los catadores identifican al tiempo de 25 minutos superior con una calificación de 3,61 que corresponde a muy bueno según Sancho 2004; seguido por el tiempo de 20 min con una calificación de 3,55.

Como respuesta a los análisis en el factor B de la variable sabor demuestra que la pasteurización de (25 minutos) es la mejor con una mínima diferencia con los tres tiempos, nos da entender que la pasteurización no altera el sabor de la pulpa de sábila.

Cuadro No. 46 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios en la variable sabor

SABOR (NS)			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T4	A ₂ B ₁	3,71	A
T6	A ₂ B ₃	3,71	A
T5	A ₂ B ₂	3,66	A
T2	A ₁ B ₂	3,6	A
T3	A ₁ B ₃	3,58	A
T9	A ₃ B ₃	3,54	A
T7	A ₃ B ₁	3,44	A
T8	A ₃ B ₂	3,39	A
T1	A ₁ B ₁	3,35	A

Experimental: Gavilanes E.

Observando el cuadro No. 46 de la prueba de Tukey para la variable sabor en la pulpa pura de sábila, se aprecia que el tratamiento T₄ (A₂B₁) correspondiente (10% de sorbato de potasio por 10 minutos de pasteurización) y el T₆ (A₂B₃) que corresponde al (10% de sorbato de potasio por 25 minutos de pasteurización) son superior con una calificación de 3,71.

Los resultados obtenidos en la pulpa de sábila en la variable sabor no se puede comparar ya que no existe un estudio de la misma, de manera general se manifiesta que el conservante es óptimo al 10% y los tiempos de pasteurización se observa que no influyen en el sabor de la pulpa.

Cuadro No. 48 Resultados de los análisis para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable olor de la pulpa de sábila.

OLOR (**)		
Concentración	Medias	Rango
A ₃	3,803	A
A ₂	3,660	B
A ₁	3,283	C

Experimental: Gavilanes E.

Como se puede observar el cuadro No. 48, de la prueba de Tukey de la variable olor en pulpa pura de sábila considerando la concentración de sorbato Factor A, se identifica que estadísticamente existe diferencia altamente significativa en las tres concentraciones, y numéricamente los catadores identifican a la concentración del 15%, superior con una calificación de 3,803 que corresponde a muy bueno según Sancho 2004; seguido por la concentración de 10% de sorbato con una calificación de 3,66.

Estos resultados demuestran que el factor B que existe diferencia entre concentraciones A₃ y A₂ y las concentraciones entre A₂ y A₁ como las diferencias son mínimas no altera el sabor de la pulpa.

Cuadro No. 49 Resultados de los análisis para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable olor de la pulpa de sábila.

OLOR (NS)		
Tiempos	Medias	Rango
B ₃	3,630	A
B ₂	3,563	A
B ₁	3,553	A

Experimental: Gavilanes E.

Según el análisis de la prueba de tukey de la variable olor cuadro No. 49, en pulpa pura de sábila considerando el tiempo de pasteurización, se aprecia que estadísticamente no existe diferencia significativa, pero numéricamente los catadores identifican al tiempo de 25 minutos superior con una calificación de 3,63 que corresponde a muy bueno según Sancho 2004; seguido por el tiempo de 20 min con una calificación de 3,56.

Esta respuesta demuestra que en la variable olor del factor B el mejor tiempo de pasteurización es (25 minutos) ya que la diferencia es mínima con los otros tiempos por lo que diría que la pasteurización no altera el olor de la pulpa de sábila.

Cuadro No. 50 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios de la variable olor

OLOR (NS)			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₉	A ₃ B ₃	3,87	A
T ₇	A ₃ B ₁	3,82	A
T ₈	A ₃ B ₂	3,72	A
T ₄	A ₂ B ₁	3,71	A
T ₆	A ₂ B ₃	3,66	A
T ₅	A ₂ B ₂	3,61	A
T ₂	A ₁ B ₂	3,36	A
T ₃	A ₁ B ₃	3,36	A
T ₁	A ₁ B ₁	3,13	A

Experimental: Gavilanes E.

Como podemos observar en el cuadro No. 50, de la prueba de Tukey al 5% de la variable olor de pulpa pura de sábila, se aprecia que el tratamiento T₉ (A₃B₃) correspondiente (15% de sorbato de potasio por 25 minutos de pasteurización) es superior que los demás tratamientos con una calificación de 3,85 que corresponde a muy bueno según Sancho 2004, seguido por el tratamiento T₇ (A₃B₁) que corresponde (15% de sorbato de potasio por 10 minutos de pasteurización) con una calificación de 3,82.

Observando los resultados obtenidos en la pulpa de sábila de la variable olor no se puede comparar ya que no existe un estudio de la misma, pero se manifiesta que el factor A la mejor concentración es del 15% de sorbato de potasio al igual en el factor B el mejor tiempo de pasteurización es 25 minutos.

Cuadro No. 52 Resultados de los análisis para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A, en la variable color de la pulpa de sábila.

COLOR (NS)		
Concentración	Medias	Rango
A ₂	3,7 00	A
A ₁	3,613	A
A ₃	3,537	A

Experimental: Gavilanes E.

Analizando el cuadro No. 52 de la prueba de Tukey al 5% de la variable color en pulpa pura de sábila considerando la concentración de sorbato Factor A, se identifica que estadísticamente no existe diferencia significativa, pero numéricamente los catadores identifican a la concentración del 10%, superior con una calificación de 3,70 que corresponde a muy bueno según Sancho 2004; seguido por la concentración de 5% de sorbato con una calificación de 3,61.

La respuesta demuestra que el factor A en la variable color de la pulpa de sábila el mejor porcentaje de sorbato de potasio es 10% es más aceptable con respecto al color.

Cuadro No. 53 Resultados de los análisis para la prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B, en la variable color de la pulpa de sábila.

COLOR (NS)		
Tiempos	Medias	Rango
B ₃	3,700	A
B ₂	3,583	A
B ₁	3,567	A

Experimental: Gavilanes E.

Según el cuadro No. 53 de la prueba de Tukey al 5% de la variable olor en pulpa pura de sábila considerando el tiempo de pasteurización, se aprecia que estadísticamente no existe diferencia significativa, pero numéricamente los catadores identifican al tiempo de 25 minutos superior con una calificación de 3,70 que corresponde a muy bueno según Sancho 2004; seguido por el tiempo de 20 min con una calificación de 3,58.

Revisando las respuestas con respecto al factor B de la variable color de la pulpa de sábila el tiempo más aceptable es el de 25 minutos con respecto a las pruebas organolépticas del color porque no existe diferencia.

Cuadro No. 54 Prueba de tukey al 5% para comparar promedios de la variable color de las pruebas organolépticas.

COLOR (NS)			
Tratamientos	Detalle	Medias	Rango
T ₃	A ₁ B ₃	3,83	A
T ₄	A ₂ B ₁	3,7	A
T ₅	A ₂ B ₂	3,7	A
T ₆	A ₂ B ₃	3,7	A
T ₂	A ₁ B ₂	3,58	A
T ₇	A ₃ B ₁	3,57	A
T ₉	A ₃ B ₃	3,57	A
T ₈	A ₃ B ₂	3,47	A
T ₁	A ₁ B ₁	3,43	A

Experimental: Gavilanes E.

Analizando el cuadro No. 54, de la prueba de Tukey al 5% de la variable color de pulpa pura de sábila, se aprecia que el tratamiento T₃ (A₁B₃) correspondiente al (5% de sorbato de potasio por 25 minutos de pasteurización) es superior a los demás tratamientos con una calificación de 3,83 que corresponde a muy bueno según Sancho 2004, seguido por el tratamiento T₄ (A₂B₁) correspondiente al (10% de sorbato de potasio por 10 minutos de pasteurización) con una calificación de 3,70.

Analizando los resultados obtenidos en los promedios de tratamientos en la pulpa de sábila en cuanto a la variable color no existe diferencia entre tratamientos son mínimas con las concentraciones y los tiempos de pasteurización.

4.4 ANÁLISIS DEL COEFICIENTE DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN.

Cuadro No. 55 Resultados del análisis de correlación y regresión simple

Variable independiente componente del (Sabor)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de Regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R ² %)
Olor	0,6831**	0,0143	46,6588%
Color	0,5396*	0,0120	29,1211%

Experimental: Gavilanes E.

* = significativo

4.4.1 COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r).

Las variable independiente componente del sabor que tuvieron una relación positiva altamente significativa con el sabor de la pulpa de sábila, fueron olor y color (Cuadro No. 55).

El valor más alto de correlación en esta investigación se dio entre la variable olor y el sabor con 0,6831 (Cuadro No. 55).

4.4.2 COEFICIENTE DE REGRESIÓN (b).

En este ensayo las variables que sumaron el sabor en forma significativa fueron: olor y color; es decir valores más elevados de estas variables, significó un mayor sabor de la pulpa de sábila (Cuadro No. 55).

4.4.3 COEFICIENTE DE DETERMINACIÓN (R²%)

En esta investigación el 46,6588% de incremento del sabor de la pulpa de sábila fue debido al olor (Cuadro No. 55) y el 24,2201% restante fue debido a

otros factores, como otros componentes del sabor y factores que no se evaluaron en esta investigación como puede ser textura, etc.

V ANÁLISIS ECONÓMICO DE RELACIÓN BENEFICIO COSTO

Cuadro No. 56 Relación Beneficio Costo

CUADRO N. 56									
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Rendimiento	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Ingreso Bruto	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00	25,00
Costo por tratamiento									
Sábila (1 kg)	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Sorbato de Potasio	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,06	0,06	0,06
Azúcar (100 gramos)	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007	0,0007
Combustible para pasteurización	0,20	0,40	0,50	0,20	0,40	0,50	0,20	0,40	0,50
Total costos que varían	0,88	1,08	1,18	0,90	1,10	1,20	0,92	1,12	1,22
Total beneficios netos	24,12	23,92	23,82	24,10	23,90	23,80	24,08	23,88	23,78
Relación Beneficio Costo RB/C	28,41	23,15	21,19	27,78	22,73	20,83	27,17	22,32	20,49
Relación Ingreso Costo RI/C	27,41	22,15	20,19	26,78	21,72	19,83	26,17	21,32	19,49

Al comparar los indicadores de la relación beneficio/costo e ingreso/costo (RB/C e I/C), tomando en consideración únicamente lo económico, el tratamiento en el tratamiento $T_1 = 5\%$ de potasio + 10 min. de pasteurización, alcanzando el mejor beneficio neto con \$. 24,12 y una relación beneficio/costo de 28,41; es decir que por cada dólar invertido tiene una ganancia de 0,28 dólares.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

6.1 CONCLUSIONES.

Del presente trabajo de investigación se puede expresar las siguientes conclusiones.

- Según los análisis químicos y microbiológicos establecidos de las normas de calidad para el consumo de pulpa, los tratamientos más aceptados por ser los menos contaminados son: el tratamiento T₆ que corresponde al (10% de sorbato de potasio con 25 minutos de pasteurización), y el tratamiento T₈ que corresponde al (15% de sorbato de potasio con 20 minutos de pasteurización) es donde actuó el conservante y la pasteurización mantuvo la pulpa en mejores condiciones.
- Se demuestra que una pulpa en refrigeración el tiempo de vida útil es de 25 días como lo señalan las normas INEN No. 2337, porque a los 30 días ya se observó contaminación y destrucción del producto.
- En lo que respecta a los análisis de minerales y vitamina C, en la cual se concluye que durante los tres períodos de conservación se mantienen casi constantes sus concentraciones con respecto a las concentraciones que tiene en la composición química de la sábila; mientras que los porcentajes de sustitución de sorbato de potasio y tiempos de pasteurización ayudan a las concentraciones de minerales y vitamina C.
- Según el análisis del coeficiente de correlación y regresión demuestra que la variable independiente componente del sabor es altamente significativa con relación al olor con un coeficiente de correlación de 0,6831 con una aceptabilidad del 47,67% y el color es significativo, con un coeficiente de correlación de 0,5396 con una aceptabilidad del 29,1211% diciendo que el olor incrementa el sabor.

- Según el análisis económico de relación beneficio costo el tratamiento $T_1 = 5\%$ de potasio + 10 min. de pasteurización, alcanzando el mejor beneficio neto de \$. 24,12 y una relación beneficio/costo de 28,41.
- Finalmente se puede concluir que la pulpa mantuvo características visuales agradables y estuvo apta para el consumo, pudiendo orientar a la producción de sábila como un producto saludable para los consumidores y mayor competitividad en segmentos de mercado.

6.2 RECOMENDACIONES.

De acuerdo con los resultados y conclusiones obtenidas en esta investigación se recomienda lo siguiente:

- Se recomienda la utilización de la pupa de sábila para la elaboración de gelatina ya que es la manera en que los niños puedan ingerir como golosina, sabiéndose que esta tiene propiedades cicatrizantes y regeneradoras de la piel.
- La sábila es un componente que puede cultivarse en esta zona, impulsar al sector agropecuario al cultivo de esta planta para mejorar la diversidad y eficiencia de los sistemas de producciones locales en el mercado.
- A la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, realizar estudios de preparación de pulpa de sábila en base a otras concentraciones de conservante o combinaciones de tiempos de pasteurización con otros productos.
- Se recomienda que la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente y la Escuela de Ingeniería Agroindustrial realice un mejoramiento técnico a la planta de frutas y hortalizas para evitar la contaminación de Aerobios Mesófilos durante los trabajos de investigación que realizamos los egresados de la misma.

VII. RESUMEN Y SUMMARY

7.1. RESUMEN.

La presente investigación tuvo como objetivo combinar el porcentaje de conservante y los tiempos de pasteurización, para la obtención de pulpa de sábila y evaluar la caracterización y estimación del tiempo de vida útil de la misma, en la Universidad Estatal de Bolívar, Escuela de Ingeniería Agroindustrial.

La sábila se caracteriza por ser portadora de hierro, calcio y vitamina C, además se conoce como desinflamante sería un buen recurso para complementar una dieta alimentaria.

Se utilizó un diseño completo al azar (DCA) en arreglo factorial 3x3 con 3 repeticiones, se realizaron análisis de varianza, pruebas de tukey, análisis de correlación y regresión simple y relación beneficio costo al mejor tratamiento.

Los principales resultados que se obtuvieron en esta investigación fueron: porcentaje de hierro, calcio, vitamina C y los microbiológicos coliformes totales, fecales, aerobios, mohos y levaduras, encontrando así al tratamiento T₁ (A₁B₁) que corresponde al (5% de sorbato de potasio por 20min. de pasteurización), que se mantiene con el mejor contenido obtuvo a nivel de análisis, lo que significa que esta combinación es la mejor.

A nivel de pruebas organolépticas como: color, olor, sabor los mismos que se evaluaron de acuerdo a una escala para lo que contamos con la ayuda de 10 catadores, el mismo que deducimos que a nivel de catadores tuvieron diferente aceptabilidad.

6.2. SUMMARY

This study aimed to combine the percentage of preservative and pasteurization times for obtaining aloe pulp and evaluate the characterization and estimation of the lifetime of it, in Bolivar State University, School of Technology and Agroindustrial engineering.

Aloe is known for being a carrier of iron, calcium and vitamin C, also known as desinflamante would be a good resource to supplement a diet.

We used a complete randomized design (CRD) in 3x3 factorial arrangements with 3 replicates, analysis of variance, Tukey test, correlation and regression analysis of simple and cost benefit to the best treatment.

The main results obtained in this investigation were: percentage of iron, calcium, vitamin C and microbiological total and fecal coliforms, aerobic, molds and yeasts, finding treatment T₁ (A₁B₁) corresponding to (5% sorbate potassium for 20min. in pasteurization), which is maintained with the best content obtained at the level of analysis, which means that this combination is best.

At the level of sensory tests such as color, olor, taste the same to be assessed on a scale for which we have the help of 10 tasters, we deduce that the same level of assessors had different acceptability.

VIII BIBLIOGRAFÍA

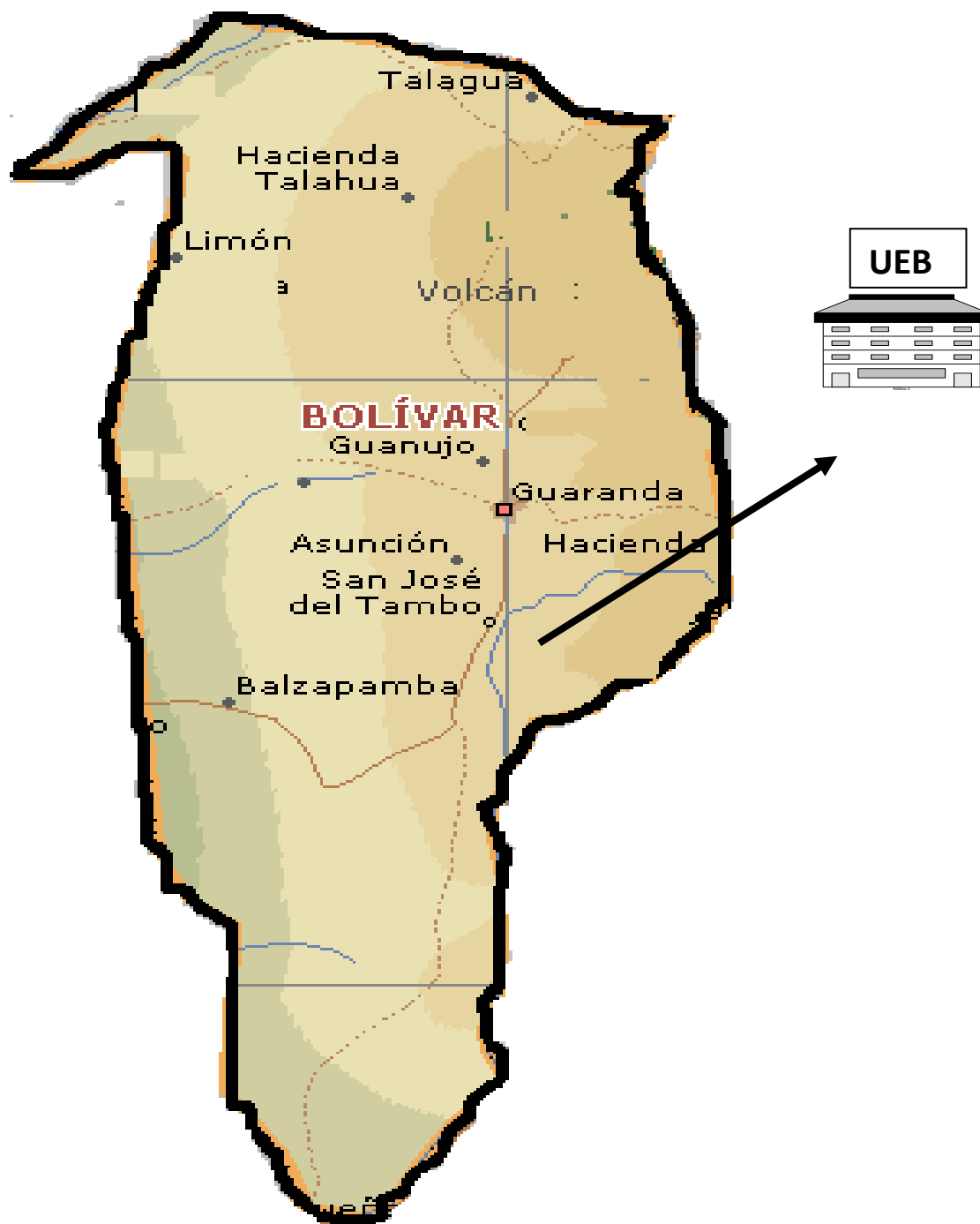
- 1.- **ARGAIZ. A. Y LOPEZ W. (1991)** Conservación de frutas por métodos combinados CYTED desarrollo de alimentos de humedad intermedia importantes para Iberoamérica
- 2.- **BANLIEU J. (1997)** Elaboración de conservas vegetales, frutas y legumbres, editorial siete S.A.
- 3.- **CAMACHO G. y col. (1992)** “Obtención y conservación de pulpas de frutas” memorias del curso de extensión ITCA-Universidad nacional de Colombia, sede Bogotá
- 4.- **COLLINS Y LINE. (1989)** Métodos microbiológicos Zaragoza España. Ed. Acribia pp. 153.
- 5.- **Enciclopedia Encarta. (2001)**
- 6.- **FUNDACIÓN CAVENDES.** Ministerio de la familia Guías de alimentación para Venezuela del niño y adolescente.
7. - **GEORGE H. (2005)** (Titulo original Jam manufacture)
- 8.- **MINISTERIO DE SALUD (1991)** Ley 09 de 1979 resolución 7992 del 21 de junio de 1991 “elaboración, conservación y comercialización de jugos, concentrados, néctares, pulpas, pulpas edulcoradas y refrescos de frutas.
- 9.- **PÉREZ G. (2008)** Alternativas de conservación de pulpas.
- 10.- **RUILOVA M. (2004)** Módulo de tecnología de frutas y hortalizas
- 11.- **ULLOA A. Y HERRERA A. (2004)** (Centro de Estudios y Postgrado UTA) tesis de factibilidad de la producción y comercialización de una bebida refrescante a base de sábila.
- 12.- **VIZQUEZ F. (1995)** alternativas para la industrialización de pulpas estabilizando métodos combinados centro de investigaciones y tecnología MAG.

- 13.- **VARGAS M. (1993)** diferentes métodos de conservación de pulpas de frutas tecnología 24.
- 14.- www.agrogestion.cl/aloce/main.
- 15.- www.herbogeminis.com.
- 16.- www.panaltda.com/pulpa.htmle
- 17.- www.sabila.com.ec
- 18.- Es.wikipedia.org/conservación-de-alimentosg
- 19.- <http://html.rincondelvago.com/conservacion-de-alimentos>

ANEXOS

ANEXO I

UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.



ANEXO II

GLOSARIO

ACIBAR.- m. aloe. Amargura, disgusto.

ALOÍNA.- Es un compuesto amargo y amarillento aislado de la planta de aloe. Es usado como estimulante y laxante, así como para tratar el estreñimiento, mediante movimientos inductores de la defecación

CATÁRTICO.- Relativo a la catarsis. catártica es una sustancia que *acelera* la defecación. Esto es en contraste a laxante: sustancia que *facilita* defecar, usualmente por ablandar las heces

ENZIMAS.- s. *amb.* Proteína compleja sintetizada por las células vivas del organismo, que cataliza una o varias reacciones químicas del metabolismo: las enzimas pueden acelerar la descomposición o la formación de una sustancia.

PARENQUIMÁTICO.- es un término histológico que tiene diferente significado según los tejidos estudiados sean animales o vegetales.

MUSILAGINOSA.- adj. Que tiene alguna propiedad del mucílago.

GLUTINOSA.- Pegajoso, y que sirve para pegar y trabar una cosa con otra; p. ej., el engrudo, la liga,

PATÓNEGOS.- adj. [Elemento o medio] que origina y desarrolla las enfermedades, gérmenes patógenos.

LIOFILIZAR.- tr. Retirar el agua de una sustancia o de una disolución, mediante congelación y posterior sublimación a presión reducida del hielo formado, para dar lugar a un material esponjoso que se disuelve posteriormente con facilidad; se utiliza en la deshidratación de los alimentos, materiales biológicos y otros productos sensibles al calor.

TEMOFÍLICAS.- Son aquellas que se desarrollan a temperaturas superiores a 45°C, pudiendo superar incluso los 100°C (hipertermófilos).

EFEECTO BARRERA.- En ecología, fragmentación de un hábitat causada por construcciones, como carreteras, que dividen poblaciones de seres vivos.

PRESERVANTES.- Son aquellas sustancias orgánicas o inorgánicas que se le agregan a los alimentos con la intención no sólo de preservar el tiempo de almacenamiento del alimento, sino con el objeto también de mejorar su textura, apariencia, sabor, color y contenido vitamínico.

ANEXO IV

Base de datos vitamina C y minerales

Trata	répli	Fact A	fact B	vita c 1 d	vita c 30 d	vita c 60 d	cal 1 días	cal 30 días	cal 60 d	hier 1 días	hier 30d	hier 60 días
A1B1	1	1	1	4,44	4,4	3,87	322,1	321,2	319,4	0,27	0,25	0,22
A1B1	2	1	1	4,44	4,4	3,87	321,1	321,2	319,4	0,27	0,25	0,22
A1B1	3	1	1	4,44	4,4	3,87	323,1	321	319,4	0,27	0,25	0,23
A1B2	1	1	2	3,42	3,32	3,24	328,5	327,5	325,1	0,28	0,27	0,24
A1B2	2	1	2	3,42	3,32	3,24	328,5	327,5	325,1	0,3	0,27	0,24
A1B2	3	1	2	3,42	3,32	3,24	328,5	327,5	325,1	0,29	0,27	0,24
A1B3	1	1	3	2,26	2,21	2,18	394	372	379	0,22	0,2	0,21
A1B3	2	1	3	2,26	2,21	2,18	394	372	378	0,22	0,2	0,21
A1B3	3	1	3	2,26	2,21	2,18	394	372	377	0,22	0,2	0,21
A2B1	1	2	1	3,36	3,17	3,16	338,6	337,1	338,1	0,23	0,22	0,22
A2B1	2	2	1	3,36	3,18	3,15	338,6	337,1	338,1	0,23	0,22	0,22
A2B1	3	2	1	3,36	3,16	3,17	338,6	337,1	338,1	0,23	0,22	0,22
A2B2	1	2	2	2,25	2,14	2,21	335,6	334,1	332,1	0,24	0,24	0,26
A2B2	2	2	2	2,25	2,14	2,21	335,6	334,1	332,1	0,24	0,25	0,26
A2B2	3	2	2	2,25	2,14	2,21	335,6	334,1	332,1	0,24	0,23	0,26
A2B3	1	2	3	2,24	2,21	2,17	340	339,5	334,9	0,22	0,2	0,21
A2B3	2	2	3	2,24	2,21	2,17	340	339,5	334,9	0,22	0,2	0,21
A2B3	3	2	3	2,24	2,21	2,17	340	339,5	334,9	0,22	0,2	0,21
A3B1	1	3	1	2,24	2,26	2,24	253,8	249,2	240,2	0,21	0,2	0,2
A3B1	2	3	1	2,24	2,26	2,24	253,8	249,2	240,2	0,21	0,2	0,2
A3B1	3	3	1	2,24	2,26	2,24	253,8	249,2	240,2	0,21	0,2	0,2
A3B2	1	3	2	2,29	2,21	2,23	293,9	290,4	275	0,26	0,24	0,25
A3B2	2	3	2	2,29	2,21	2,23	293,9	290,4	275	0,26	0,24	0,25

A3B2	3	3	2	2,29	2,21	2,23	293,9	290,4	275	0,26	0,24	0,25
A3B3	1	3	3	2,29	2,28	2,23	315	314,6	304,9	0,2	0,2	0,24
A3B3	2	3	3	2,29	2,28	2,23	315	314,6	304,9	0,2	0,2	0,24
A3B3	3	3	3	2,29	2,28	2,23	315	314,6	304,9	0,2	0,2	0,24

ANEXO V

REPETICIONES	TRATAMIENTOS	Sabor	Olor	Color
1	1	4,0	3,3	3,5
2	1	4,0	3,8	3,8
3	1	3,5	3,3	3,0
4	1	3,0	2,5	3,0
5	1	3,5	3,1	3,5
6	1	3,0	3,0	3,5
7	1	3,0	3,0	4,0
8	1	3,0	3,0	3,0
9	1	3,5	3,5	3,5
10	1	3,0	2,8	3,5
1	2	4,0	3,3	3,5
2	2	4,5	3,8	3,8
3	2	3,5	3,3	3,5
4	2	3,0	2,8	3,0
5	2	3,5	3,1	4,0
6	2	3,5	3,5	3,5
7	2	3,5	3,5	3,5
8	2	3,0	3,0	3,0
9	2	4,0	4,0	4,0
10	2	3,5	3,3	4,0
1	3	4,0	3,3	3,5
2	3	4,3	3,8	3,8
3	3	3,5	3,3	4,0
4	3	3,0	3,3	3,5

5	3	3,5	3,1	4,5
6	3	3,5	3,5	4,0
7	3	3,5	3,5	3,5
8	3	3,0	3,0	3,0
9	3	4,0	3,5	4,0
10	3	3,5	3,3	4,5
1	4	4,0	3,3	3,3
2	4	4,8	4,3	4,3
3	4	3,5	3,8	4,0
4	4	3,0	3,3	3,1
5	4	4,0	3,6	3,8
6	4	3,5	4,0	3,8
7	4	3,5	3,5	3,5
8	4	3,5	3,5	3,3
9	4	3,5	4,0	3,8
10	4	3,8	3,8	4,1
1	5	4,0	3,8	3,8
2	5	4,8	4,3	4,3
3	5	3,5	4,3	4,5
4	5	3,0	3,3	3,1
5	5	3,5	3,1	4,3
6	5	3,5	3,5	3,3
7	5	4,0	4,0	3,0
8	5	3,0	3,0	2,8
9	5	3,5	3,5	3,8
10	5	3,8	3,3	4,1
1	6	4,5	3,8	3,8
2	6	4,8	4,3	4,3
3	6	3,5	3,8	4,5
4	6	3,0	3,3	3,1

5	6	3,5	3,6	3,8
6	6	3,5	3,5	3,3
7	6	4,0	4,0	4,0
8	6	3,0	3,0	2,8
9	6	3,5	4,0	3,8
10	6	3,8	3,3	3,6
1	7	4,1	3,6	3,5
2	7	4,8	4,8	4,5
3	7	3,3	3,6	4,5
4	7	2,5	3,3	3,5
5	7	3,5	3,6	3,5
6	7	3,1	4,0	3,0
7	7	3,6	4,0	3,6
8	7	2,6	3,5	3,0
9	7	3,1	4,0	3,5
10	7	3,8	3,8	3,1
1	8	4,1	4,1	4,0
2	8	4,8	4,8	4,5
3	8	3,3	3,6	4,5
4	8	2,5	3,3	3,5
5	8	2,5	3,1	3,0
6	8	3,1	3,5	3,0
7	8	3,1	4,0	3,1
8	8	2,6	3,0	2,5
9	8	3,6	4,0	3,5
10	8	4,3	3,8	3,1
1	9	4,1	4,1	4,0
2	9	4,8	4,8	4,5
3	9	3,3	3,6	4,5
4	9	2,5	3,3	3,5

5	9	2,5	3,6	3,0
6	9	3,1	3,5	3,0
7	9	4,1	4,5	3,6
8	9	3,1	3,5	3,0
9	9	3,6	4,0	3,5
10	9	4,3	3,8	3,1

ANEXO VI

RECEPCIÓN DE LA SÁBILA



REPOSO EN AGUA

ELIMINACIÓN DE FILOS



EXTRACCIÓN DEL CRISTAL



CRISTAL LISTO PARA LICUAR

PASTEURIZACIÓN



ENVASADO Y SELLADO



CODIFICACIÓN



VISITA DE CAMPO

