

**ESTRATEGIA PARA LA TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS FRUTALES Y
SU APROVECHAMIENTO EN LA DIETA BÁSICA CON LOS ESTUDIANTES
DEL GRADO DECIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO
AGROINDUSTRIAL DE SAN LUIS ROBLES**

**MARIO ENRIQUE ESTUPIÑAN BELALCAZAR
JIMMY ONEL QUIÑONES MESA
ROSA ELVIRA VALENCIA RUIZ
EDER VILLAREAL QUIÑONES**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO –
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS
EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SAN ANDRÉS DE TUMACO
2011**

**ESTRATEGIA PARA LA TRANSFORMACIÓN DE PRODUCTOS FRUTALES Y
SU APROVECHAMIENTO EN LA DIETA BÁSICA CON LOS ESTUDIANTES
DEL GRADO DECIMO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICO
AGROINDUSTRIAL DE SAN LUIS ROBLES**

**MARIO ENRIQUE ESTUPIÑAN BELALCAZAR
JIMMY ONEL QUIÑONES MESA
ROSA ELVIRA VALENCIA RUIZ
EDER VILLAREAL QUIÑONES**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
Licenciado en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales**

**Asesor:
Mg. ÁLVARO ARTURO IBARRA LÓPEZ**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO - FACULTAD DE EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS
EN CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL
SAN ANDRÉS DE TUMACO
2011**

Nota de Aceptación

74 APROBADO

Dr. ROBERTO RAMÍREZ BRAVO

Presidente del Jurado

Mg. NEDIS ELINA CEBALLOS BOTINA

Jurado

Mg. FERNANDO GARZÓN VELÁSQUEZ

Jurado

San Juan de Pasto, Noviembre de 2011

“Las ideas y conclusiones aportadas en el trabajo de grado son responsabilidad exclusiva de los autores”.

Art 1 de acuerdo N° 324 de octubre de 1966 emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

AGRADECIMIENTOS

*Agradezco a Dios como el creador de la naturaleza como el paraíso de la vida
A la Madre tierra por que obtengo todo cuanto necesito en mi sustento diario.*

*A mi Madre por su amor, afecto, comprensión, respeto y tolerancia, me crió y
me educo en valores.*

*A mi señora por estar conmigo en todo momento apoyándome
incondicionalmente.*

*A mis hermanos por que todos me han dado fuerza con sus consejos y
recomendaciones para superar los obstáculos presentes en el camino.*

*A la Universidad por abrirme las puertas a la continuación de mis estudios
superiores.*

*A los profesores que dedicaron su tiempo a enseñarme con voluntad amor y
dedicación sus conocimientos los cuales me permiten orientar a los y las niñas
que reciban orientación de mi parte en la Institución Educativa donde laboro
actualmente.*

Mario E. Estupiñan Belalcazar

Primero que todo agradecerle a Dios por la vida.

En segunda instancia a mi señora, mis hijos y mi familia por haber soportado angustias y desesperación en mis ratos de ausencias.

Agradezco además a todos los que aportaron con sus consejos y su enseñanza para que esto fuese posible.

Gracias a mis amigos y compañeros que siempre me han acompañado en los procesos de superación en el estudio.

Jimmy Onel Quiñones Mesa

En primera instancia agradecerle a Dios por darme la oportunidad de iniciar y llegar hasta el final de mi carrera.

Agradecerle en segundo lugar a mi madre, a mi esposo, a mi hijo y mi familia en general por el apoyo y la paciencia que me tuvieron.

Agradecerle también a mis compañeros por los momentos tristes y felices que compartimos.

Así mismo agradecerles a todos y cada uno de los docentes por acompañarme en este proceso de aprendizaje, por enseñarme y prepararme para soportar las adversidades que se presentan en la vida.

Rosa Elvira Valencia Ruiz

En primer lugar agradecerle a Dios por haberme permitido iniciar y terminar mis estudios satisfactoriamente, luego agradecerle a mis padres por haberme permitido nacer, educar y formarme en valores, luego agradezco a mi esposa por ser un apoyo incondicional.

Agradezco a mis familiares, compañeros, amigos por todos los momentos compartidos.

Agradezco a todos los docentes por compartir su conocimiento y enseñarme

EDER Villareal Quiñones

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	18
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	19
2. OBJETIVOS.....	20
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
3. MARCO REFERENCIAL	21
3.1 ANTECEDENTES.....	21
3.2 MARCO TEÓRICO	21
3.2.1 Proceso de maduración de las frutas.	21
3.2.2 Conservación de las frutas.	22
3.2.3 Deterioro de las frutas.	24
3.2.4 Recomendaciones para reducir pérdidas en poscosecha.	25
3.3 MARCO CONCEPTUAL.....	26
3.3.1 Fruta.	26
3.3.2 Conservantes.....	29
3.3.3 Pulpa.	29
3.3.4 Deshidratación.....	30
3.3.5 Frutos climatéricos y no climatéricos.	30
3.4 MARCO CONTEXTUAL	30
3.4.1 Macrocontexto: Municipio de San Andrés de Tumaco.....	30
3.4.2 Microcontexto:	31
4. METODOLOGÍA DE LA WINVESTIGACIÓN	36
4.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	36

4.1.1	Entrevista semi-estructurada.....	36
4.1.2	Encuesta.....	36
4.1.3	Análisis documental.....	37
4.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	37
4.2.1	Población.....	37
4.2.2	Unidad de trabajo.....	37
5.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	38
5.1	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN PARA LA CATEGORÍA: VARIEDADES Y VOLÚMENES DE FRUTAS.....	38
5.2	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN PARA LA CATEGORÍA: VOLUMEN DE FRUTAS DESAPROVECHADAS.....	41
5.3	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN PARA LA CATEGORÍA: CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL DESAPROVECHAMIENTO DE LOS FRUTALES.....	44
5.3.1	Causas del desaprovechamiento y/o deterioro:.....	44
5.3.2	Consecuencias del desaprovechamiento y/o deterioro de los productos frutícolas:.....	47
6.	PROPUESTA PEDAGÓGICA.....	49
6.1	JUSTIFICACIÓN.....	50
6.2	OBJETIVOS.....	50
6.2.1	Objetivo general.....	50
6.2.2	Objetivos específicos.....	50
6.3	MARCO TEÓRICO.....	50
6.3.1	Reglamentación colombiana para la producción de pulpa de frutas.....	50
6.3.2	Guanábana (annona muricata).....	51
6.3.2.1	Clima y suelos.....	51
6.3.2.2	Variedades.....	51
6.3.2.3	Propagación.....	51
6.3.2.4	Manejo de la plantación:.....	54
6.3.2.5	Combate de malezas:.....	54

6.3.2.6 Mermelada de guanábana (Anona).	55
6.3.2.7 Plagas de la guanábana:	56
6.3.2.8 Cosecha.	58
7. CONCLUSIONES	62
8. RECOMENDACIONES.....	63
BIBLIOGRAFÍA	64
NETGRAFIA.....	66
ANEXOS	67

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Unidad de trabajo	37
Cuadro 2. Matriz de categoría para el primer objetivo específico	38
Cuadro 3. Matriz de categoría para el segundo objetivo específico	41
Cuadro 4. Relación entre volumen cosechado, volumen desaprovechado y pérdida de frutales	43
Cuadro 5. Matriz de categorías para el tercer objetivo específico	44
Cuadro 5. Valor nutricional de 100g de pulpa de guanábana	56
Cuadro 6. Formulación de la mermelada de guanábana	56

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Producción en toneladas de cada especie de fruta.....	40
Figura 2. Porcentaje de árboles sembrados en la vereda	40
Figura 3. Cantidad de frutas desaprovechadas.....	42

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Entrevista a padres de familia.....	68
Anexo B. Encuesta a padres de familia.....	69
Anexo C. Entrevista a estudiantes	70
Anexo D. Encuesta a estudiantes	71
Anexo E. Entrevista a docentes	72
Anexo F. Encuesta a docentes	73
Anexo G. Formato para el análisis documental.....	74
Anexo H. Croquis de la vereda San Luis Robles	75
Anexo I. Instalaciones de la Institución Educativa Agroindustrial San Luis Robles	76
Anexo J. Calle de la vereda San Luis Robles	77
Anexo K. Granja de la Institución Educativa Agroindustrial.....	78
Anexo L. Estudiantes en una granja de la Institución Educativa	79

RESUMEN

El presente trabajo de investigación, tiene por objeto determinar los fenómenos que originan el desaprovechamiento de los productos frutales que se producen en la vereda San Luis Robles de la ciudad de Tumaco, puesto que no es admisible que mientras las estadísticas muestran que la agricultura es el motor que impulsa la economía de la mayoría de los países en desarrollo, en esta región se esté malgastando este preciado recurso.

ABSTRACT

The present investigation aims to determine the phenomena that cause wastage of fruit products produced in the village of San Luis Robles in the city of Tumaco, since it is not acceptable that while statistics show that agriculture is the engine that drives the economy of most developing countries in this region is wasting this precious resource.

INTRODUCCIÓN

El problema del desaprovechamiento de los productos agrícolas ha existido permanentemente en estas regiones costeras, hecho fundamental que motivó y despertó el interés de los investigadores para realizar el presente proyecto.

En el primer capítulo se describe el problema que originó la investigación, al igual que se incluye la justificación, donde se muestran entre otros aspectos la trascendencia que tiene el involucrar a la comunidad educativa en la búsqueda de soluciones al problema sentido del deterioro de los productos frutícolas que se presenta en la comunidad de San Luis Robles.

El segundo capítulo contiene los objetivos tanto el general como los específicos que se propuso el grupo conseguir al terminar el trabajo.

El tercer capítulo contiene el marco referencial, el cual está conformado por los antecedentes, el marco teórico, el marco conceptual, el marco contextual conformado por el macrocontexto y el microcontexto.

El cuarto capítulo está formado por el paradigma, el enfoque, las técnicas e instrumentos de recolección de la información, la población y la muestra.

El quinto capítulo corresponde al análisis e interpretación de la información.

Por último se presentan las conclusiones, las recomendaciones y la bibliografía.

Como un apartado se presenta la propuesta originada de las conclusiones y recomendaciones denominada: Sacándole el jugo a la naturaleza.

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Qué estrategias pedagógicas se pueden adoptar en la Institución Educativa Agroindustrial San Luis Robles para evitar el desaprovechamiento de los productos frutícolas que se cultivan en la vereda San Luis Robles del municipio de Tumaco?

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el corregimiento de San Luis Robles del municipio de Tumaco, el 95% de los pobladores son propietarios de fincas, parcelas y terrenos aptos para la agricultura y por tratarse de un ecosistema productivo eminentemente agrícola, se cultivan frutales como guayaba, borojó, guanábana, maracuyá, papaya, zapote, pepépán, chirimoya, ciruela, piña, coco, cacao, yuca, chontaduro, aguacate, entre otras, de los cuales la población genera su sustento, pero estos productos a su vez son subutilizados por ellos.

Precisamente, se observa que la producción es de alrededor de 5 toneladas de cada fruta en épocas de cosecha, sin embargo, un 10% aproximadamente de las frutas son utilizadas por los habitantes en el consumo diario y ocasional, cerca de un 25% es aprovechado por los animales como cerdos, vacas, gallinas, patos; alrededor de un 20% se extrae hacia el casco urbano de Tumaco con el objeto de ofertarlo; como se puede inferir cerca del 44% se pierde en las fincas.

Así mismo, se puede anotar que existe en la población un gran desconocimiento sobre procesos adecuados de cosecha, transporte, conservación y preservación de las frutas que se producen en la zona.

Los aspectos antes señalados, favorecen la desmotivación del campesino hacia el cultivo de las frutas, produciendo consecuencias como la desvalorización de las tierras, el aumento de la pobreza del campesino, migración del campesino hacia las ciudades, entre otras.

En el mismo sentido, en la granja de la institución educativa Técnico Agroindustrial de la vereda San Luis Robles, existen sembríos de frutales dedicadas al trabajo académico, cuyos productos en época de cosecha, se desaprovechan al igual que lo sucedido en las otras fincas de la región.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La comunidad de San Luis Robles conformada por 120 familias, deriva su sustento de la agricultura al igual que de otras actividades como la pesca, la caza y la ganadería , siendo la agricultura el primer renglón económico de la vereda, razón por la cual este proyecto apunta a su fortalecimiento mediante la identificación de los factores que inciden en el desaprovechamiento de las cosechas, aspecto que facilitará la implementación de algunos procesos agroindustriales que favorezcan el aprovechamiento de los productos en la dieta alimentaria de los pobladores de la vereda.

El grupo investigador mediante este estudio pretende contribuir con el desarrollo de la comunidad, toda vez que se promoverá el empleo, se incentivará al campesino en el cultivo, producción y transformación de las frutas para su aprovechamiento en la dieta y/o la venta en la zona urbana, apoyando de esta forma el renglón económico de la región.

Es oportuno señalar que, a partir de los resultados de este proyecto, se pretende fortalecer el área técnica de la Institución Educativa Agroindustrial que está asentada en la vereda, toda vez que los estudiantes tendrán la oportunidad de estudiar, manipular, aplicar procesos artesanales, semi-industriales y ser competentes en forma general en procesos de tecnología de alimentos que involucren transformación, conservación y aprovechamiento de productos frutícolas.

Consecuentemente, se pretende contribuir con el mejoramiento del nivel económico y social de la región, puesto que los procesos artesanales o semi-industriales que se generen serán un incentivo para que se fortalezca la agricultura en el campo frutícola y los habitantes de esta vereda no se vean obligados a emigrar a las ciudades a aumentar los cordones de pobreza.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar estrategias pedagógicas en la Institución Educativa San Luis Robles tendientes al aprovechamiento eficiente de los productos frutícolas que se cultivan en la vereda San Luis Robles del municipio de Tumaco.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Identificar las variedades y los volúmenes de frutas que son cultivadas en la vereda San Luis Robles.
- ✓ Identificar las variedades y los volúmenes de frutas que son desaprovechadas en la vereda San Luis Robles.
- ✓ Analizar los factores que favorecen el desaprovechamiento de los productos frutales en la vereda San Luis Robles del municipio de Tumaco.
- ✓ Diseñar una propuesta pedagógica orientada a un mejor aprovechamiento de los productos frutales que se cultivan en la vereda San Luis Robles

3. MARCO REFERENCIAL

3.1 ANTECEDENTES

Los trabajos que fueron objeto de consulta y fundamento para este proyecto de investigación son los siguientes:

A nivel departamental se encontró la tesis denominada: Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de pulpa de frutas amazónicas utilizando métodos físicos y enzimáticos en la inspección de Siberia, municipio de orito-putumayo, elaborada por Hugo Andrés Gomajoa y Adriana Marcela Pazos, en la facultad de ingeniería Agroindustrial de la Universidad de Nariño, donde se hace un estudio exhaustivo de las dificultades que existen en el Putumayo para la comercialización de los frutos y en consecuencia proponer procesos industriales para el aprovechamiento de los frutos amazónicos.

Otro trabajo de grado realizado en Tumaco denominado Estudio de factibilidad para el montaje de una planta procesadora de pulpa y co-productos del fruto de borojó (borojo patíñoi) en el municipio de Tumaco. Trabajo realizado por Sandra Milena Cabrera, de la Facultad de ingeniería agroindustrial de la Universidad de Nariño en el año 2004, donde muestra que es posible con una inversión moderada de capital montar una fábrica despulpadora del borojó como una forma de fortalecer el aspecto económico y social de Tumaco.

3.2 MARCO TEÓRICO

3.2.1 Proceso de maduración de las frutas. Para Strassburger¹, las transformaciones que se producen en las frutas debido a la maduración son:

- ✓ Degradación de la clorofila y aparición de pigmentos amarillos llamados carotenos y pigmentos rojos denominados antocianinas
- ✓ Degradación de la pectina que forma la estructura.
- ✓ Transformación del almidón en azúcares, la disminución de la acidez, ttransformación del almidón en azúcares y disminución de la acidez y la pérdida de astringencia.

¹ STRASSBURGER, E. Tratado de botánica. 8a. ed. Barcelona: Omega, 1994. p.1088.

Estas transformaciones pueden seguir evolucionando hasta el deterioro de la fruta. El etileno es un compuesto químico que produce la misma fruta antes de madurar y es fundamental para que madure. El control de la producción de acetileno es un hecho determinante para su conservación. En las frutas no climatéricas la presencia de etileno provoca una intensificación de la maduración. La manipulación de la maduración se puede hacer modificando la temperatura, la humedad relativa y los niveles de oxígeno, dióxido de carbono y etileno.

3.2.2 Conservación de las frutas. Para lograr una conservación satisfactoria de los productos frescos, la FAO² refiere que es necesario destruir los agentes del deterioro sin que los productos pierdan su valor nutritivo ni su sabor. Los mejores métodos de elaboración a pequeña escala son el secado, la conservación con productos químicos y la elaboración por calor.

La fruta debe ser consumida, principalmente fresca. Un almacenamiento prolongado no es adecuado; tampoco sería posible para algunos tipos de frutas. Muchas especies de frutas no pueden ser conservadas frescas, porque tienden a descomponerse rápidamente.

Para la conservación o almacenamiento de la fruta hay que tener en cuenta que la temperatura ambiental elevada favorece la maduración ya que la temperatura demasiado puede afectar el aroma y al color. La fruta que se almacena debe estar sana, no deteriorada y exenta de humedad exterior. No se aconseja guardar juntas diferentes variedades de fruta ni las frutas. No se aconseja guardar los plátanos en la nevera porque el aroma y el aspecto se deterioran.

El resto de las frutas se pueden guardar en el frigorífico. Se recomienda guardar las frutas delicadas como máximo dos días, una semana las frutas con hueso y unos diez días los cítricos maduros. Las frutas para su mejor conservación deben permanecer antes de madurar en ambientes muy pobres en oxígeno y si es posible con altas concentraciones de gas carbónico. Deben colocarse en lugares oscuros y con temperaturas inferiores a los 20 grados centígrados.

Estas condiciones controlan la producción de etileno. La fruta ya madura debe mantenerse en condiciones de poca luz, bajas temperaturas entre 0 y 6 grados centígrados y alta humedad relativa próxima al 90%. Hay que separar las frutas maduras de las que no lo están, ya que una sola pieza puede hacer madurar al resto. Algunas técnicas para la conservación de frutas son:

² FAO. Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha. Roma: Editorial 1993. p.117.

- **Conservas:** en latas o frascos de vidrio calentados en ausencia de aire. Las bacterias son eliminadas por calor y se evita la posterior introducción de las mismas en el recipiente por un cierre hermético al vacío.
- **Secado:** es el método de conservación más económico de frutas, sobre todo para manzanas, ciruelas, albaricoques y uva. Se trocean y se secan al aire. La eliminación del agua de la fruta por desecación constituye un método indicado para inhibir el crecimiento de microorganismos y para inactivar enzimas, si se acompaña de pretratamientos complementarios. Las frutas desecadas contiene alrededor de un 20% de agua, 3% de proteínas, 70 a 5% de glúcidos asimilables y 3 a 5% de fibras. Son, por tanto, alimentos ricos en energía y minerales, y si la deshidratación está bien realizada, constituyen una excelente fuente de vitamina A y C. Durante la deshidratación las pérdidas de ácido ascórbico pueden variar entre el 10% y 50% y las de la vitamina A entre el 10% y el 20%. El empleo de compuestos azufrados destruye la vitamina B1. La fruta seca presenta un contenido bajo en humedad, lo que hace que se conserve durante más tiempo y no haya que consumirla recién recolectada.
- **Azucarado:** para su preparación se parte en trozos la fruta, se colocan en recipientes limpios y se cubren con capas de azúcar, se cierran los botes y se guardan en lugar fresco. El azúcar extrae la humedad de las bacterias, inhibiendo su desarrollo y reproducción.
- **Macerado en alcohol:** el alcohol es un poderoso desecante, que actuaría igual que en el desecado con azúcar, como por ejemplo en las cerezas al coñac.
- **Mermeladas:** son productos de consistencia pastosa y untuosa elaboradas con fruta fresca separada de huesos y semillas, o bien de pulpa de fruta o concentrados de fruta a los que se añade fruta. Estas se trituran y se cocinan con azúcar hasta conseguir una consistencia pastosa. En su elaboración hay que añadir 45 partes de fruta y 55 partes de azúcar. El agregado de colorantes o de jarabe de glucosa como máximo del 12%, sólo se admite con la correspondiente declaración en la etiqueta. Las mermeladas permiten aprovechar aquellas frutas demasiado maduras o deterioradas que no son aptas para presentarlas en la mesa.
- **Confituras:** se elaboran casi siempre a partir de un solo tipo de fruta, por cocción de la fruta fresca, entera o troceada, a partir de la pulpa de la fruta, pero con agitación. A diferencia de las mermeladas, contienen cuando ya están preparados, trozos enteros de fruta, siendo mermeladas muy finas. El proceso de azucarado y cocción de confituras, mermeladas y jaleas, destruye parcialmente ácido ascórbico, muy oxidable al aire en presencia de hierro. Se admite, en general, que la pérdida de ácido ascórbico en la confitura es del 25% aproximadamente.

- **Jaleas:** son una preparación de consistencia gelatinosa y untuosa, elaboradas a partir de jugos o extractos de frutas frescas por cocción con igual cantidad de azúcar. El azúcar constituye la mayor parte del valor energético de este tipo de derivados de fruta.

3.2.3 Deterioro de las frutas. De acuerdo a Aranceta Javier³, la calidad sensorial de los productos agrícolas frescos empieza a declinar una vez recolectados, debido al metabolismo desequilibrado que experimentan y al crecimiento microbiano. Los procesos asociados con el deterioro son la senescencia y la maduración, la transpiración y el desarrollo microbiano y la intensidad de los mismos depende de las características específicas del producto y de factores externos. Los vegetales después de cosechados, continúan respirando, proceso que, en las plantas, consiste fundamentalmente en la oxidación enzimática de los azúcares a anhídrido carbónico y agua con liberación de energía. La velocidad de deterioro de estos alimentos es proporcional a su intensidad respiratoria.

La intensidad respiratoria depende de factores internos (características y composición) y externos (temperatura y disponibilidad de gases de la atmósfera, principalmente oxígeno y gas carbónico). En cuanto a las características de los vegetales, se distinguen frutos climatéricos y no climatéricos. En los primeros, al llegar a la madurez, la intensidad respiratoria aumenta bruscamente hasta un máximo o pico climatérico y a continuación disminuye, mientras que en los no climatéricos la intensidad respiratoria apenas se modifica al alcanzar la madurez fisiológica y permanece constante incluso después de la recolección. El deterioro de los frutos climatéricos es más rápido que el de los no climatéricos.

Los factores ambientales como temperatura, humedad relativa y circulación de aire influyen decisivamente en la pérdida de agua del fruto. Cuanto más alta sea la temperatura y más seco el ambiente, mayor será la transpiración y más rápidamente e intensamente se producirán arrugamientos, marchitamiento y dureza.

Otro factor que ocasiona alteración de productos frutícolas lo ocasionan los microorganismos. Cuando los productos están sanos, los microorganismos presentes en la piel tienen que penetrar a través de ella y sólo los que dispongan de enzimas específicas podrán hacerlo. En cambio, cuando los vegetales tienen lesiones como cortes, magulladuras, los microorganismos se introducen fácilmente por la herida hacia el interior y producen un rápido deterioro.

³ ARANCETA, Javier. Frutas, verduras y salud. Barcelona (E): Gráficas Gómez, 2006. p. 129.

3.2.4 Recomendaciones para reducir pérdidas en poscosecha. *“La Fundación hondureña de investigación agrícola sugiere algunas prácticas que se deben observar para minimizar el daño en las frutas poscosecha”⁴:*

- **Buen manejo del cultivo en el campo y durante la cosecha:** el control de las pérdidas poscosecha causadas por hongos y bacterias se inicia en el campo. Está demostrado que cualquier práctica orientada a minimizar el estrés del producto cuando está en el campo contribuye posteriormente a asegurar la durabilidad poscosecha de dicho producto. Esto incluye principalmente una adecuada nutrición, suministro adecuado de agua, buen control de plagas y enfermedades (por su efecto en la reducción de fuentes de inóculo), cosecha en el grado de madurez apropiada, buen manejo durante la cosecha y rápida iniciación de la cadena fría.
- **Tratamientos químicos:** después de la cosecha, los frutos y vegetales que lo permiten deberán ser lavados y tratados con químicos desinfectantes. El agua de lavado debe ser cambiada con frecuencia y las soluciones desinfectantes deben ser monitoreadas constantemente para mantener la fuerza germicida deseable. El cloro es el desinfectante de amplio espectro utilizado universalmente y con frecuencia se utilizan fungicidas para prevenir específicamente el daño provocado por hongos.
- **Medidas fitosanitarias en ambientes poscosecha:** el mantenimiento de buenas condiciones sanitarias en el almacenamiento es esencial para minimizar la contaminación por microorganismos patógenos y por mohos oportunistas que crecen sobre la superficie de los empaques, paredes y del cielo raso de los cuartos en los cuales prevalecen condiciones de alta humedad relativa. Estos mohos superficiales, aunque generalmente no pudren las frutas y vegetales como agentes primarios, si pueden tener un efecto indeseable al producir etileno y otros volátiles que aceleran la senescencia e inducen sabores raros al producto, o pueden eventualmente actuar como patógenos secundarios.
- **Empaques protectores.** los empaques para almacenamiento y para transporte deben proteger el producto de magulladuras de impacto, de compresión y de roces. Sin embargo, hay que considerar que la humedad que se condensa usualmente en el interior de los paquetes puede promover el desarrollo de pudriciones y de mohos superficiales.
- **Manejo de la temperatura:** el enfriamiento inmediatamente después de la cosecha y mantener el producto en refrigeración es el método más efectivo para

⁴ FUNDACIÓN HONDUREÑA DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA. [en línea] Departamento de protección vegetal. Disponible en Internet: http://www.infoagro.com/frutas/deterioro_poscosecha_frutas_hortalizas.htm. citado el 26 de junio de 2011

retardar el deterioro de la mayoría de las frutas y hortalizas, ya que se retrasa el envejecimiento natural, la producción de calor resultante de la respiración, la producción de etileno, la pérdida de agua y la descomposición debido a la invasión por microorganismos.

3.3 MARCO CONCEPTUAL

3.3.1 Fruta. Es un conjunto de alimentos vegetales que proceden del fruto de determinadas plantas, ya sean hierbas o árboles. Las frutas poseen un sabor y un aroma característicos y presentan unas propiedades nutritivas y una composición química que las distingue de otros alimentos.

El carambolo. El fruto es una baya carnosa de forma ovoide a elipsoidal variada, con cuatro a seis aristas longitudinales y redondeadas que lo dotan de una típica sección en forma de estrella, algunas veces modificada. La baya en estado maduro es jugosa, presenta un aroma agradable, exhibe un color naranja opaco y contiene de una a cinco semillas. En el tamaño final de los frutos de carambola se observa una alta variabilidad, resultado de la dispersión y número de frutos en el árbol.

Árbol del pan. Las frutas del árbol de pan son oblongas o globosas, con una cáscara de color verde amarillenta y con marcas hexagonales y cubierta de púas carnosas, como se muestra en la figura 2. Miden de diez a treinta cm de diámetro y pesan aproximadamente entre uno y dos kg. El interior de la fruta tiene muy poca pulpa comestible y consiste de una masa de semillas de color marrón, redondeadas y aplanadas de manera irregular debido a la compresión.

El banano. El banano no es un árbol, sino que es una megafobia, o una hierba perenne de gran tamaño que alcanza unos 7 metros de altura y unos 30 centímetros de diámetro. El fruto tarda entre 80 y 180 días en desarrollarse por completo. En total puede producir unos 300 a 400 frutos por espiga, pesando más de 50 kilogramos

Guayaba. La guayaba es un cultivo originario de América Tropical y actualmente se encuentra muy difundido en todo el mundo. Es un arbusto siempre verde de la familia de las Mirtáceas, frondoso que alcanza de 5 a 6 metros de altura como promedio, pero se maneja adecuadamente con podas; no sobrepasa los 3 metros

Borojó. *“Es un arbusto de fruto carnoso, proveniente de la región central del Chocó, de donde ha salido material de siembra como semilla, plántulas y estacas de ramas y raíces para otras regiones del litoral pacífico.*

Pertenece a la familia de las rubiáceas, de donde también proviene el café. Es un arbusto que a los tres años de edad alcanza una altura aproximada de tres metros, iniciando su floración; a los siete años alcanza 5 m de altura. La ramificación comienza un año después de la germinación y a las 5 semanas las ramas llegan a medir entre 30 cm y 50 cm de largo y 15 cm de ancho. Su crecimiento tarda aproximadamente 5 semanas.

El fruto del arbusto es completamente carnoso, duro cuando está verde y blando cuando está maduro, pesa entre 300 y 1200 gramos y tarda de 8 a 12 meses desde la floración hasta la maduración”⁵.

Chontaduro. Patiño y Mora⁶, manifiestan que “es una especie tropical de América intertropical, cultivada desde hace varios siglos por tribus indígenas en el Centro y Sur de América, pero aún no se ha podido determinar su lugar de origen”⁷.

Como áreas probables se citan ciertas regiones de Panamá, Colombia, Perú y Bolivia. Los frutos se dan en racimos de 5 a 6 por palma y por cosecha. Cada racimo contiene entre 50 y 60 chontaduros. En el año puede producir dos cosechas y su ciclo productivo es de 20 a 25 años.

Su proteína es de buena calidad al poseer los aminoácidos esenciales como lisina y metionina. Por sus buenas propiedades nutritivas tiene un gran potencial para la alimentación humana como harina o transformado en otros productos alimenticios y para la alimentación animal, al poder ser empleado como constituyente de concentrados.

Caimito. Pertenece a la familia de las sapotáceas. El árbol mide hasta 40 metros de altura, y tronco de 50 cm. El fruto, redondo ovalado, a veces punteado, amarillento y verdoso al madurar, con 1 a 4 semillas ovales. Es llamado abiu en Brasil y cauge en Ecuador. La pulpa es blanca, translúcida, mucilaginoso, fragante y acaramelada; contiene mucho látex pegajoso, por lo que es recomendable al comerlos untar los labios con grasa para evitar que se adhiera a ellos.

Caña. Pertenece a la familia de las gramíneas, género Saccharum. Las variedades cultivadas industrialmente son híbridos de la especie officinarum y spontaneum. Procede del Extremo Oriente, de donde llegó a España en el siglo

⁵ MANEJO POST-COSECHA Y COMERCIALIZACIÓN DEL BOROJÓ. Programa Post-Cosecha. Convenio SENA- Reino Unido. Bogotá: s.n. 1995. p. 28.

⁶ PATIÑO, V. M. Antecedentes sobre chontaduro. Reunión sobre selección e industrialización del cachipay o chontaduro (gasipaes H. B.K.). 1ra ed. Cali, Colombia: Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle, 1978. Pp. 8-11.

IX. España la llevó a América en el siglo XV. Es un cultivo plurianual. Se corta cada 12 meses, y la plantación dura aproximadamente 5 años.

Tiene un tallo macizo de 2 a 5 metros de altura con 5 ó 6 cm de diámetro. El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo; puede propagarse por estos rizomas y por trozos de tallo. Tiene una riqueza de sacarosa del 14% aproximadamente, aunque varía a lo largo de toda la recolección.

Chirimoya. Pertenece a la familia de las Anonáceas, la cual consta de unas 800 especies arbóreas de las regiones tropicales, con frutos en baya y carnosos. El género Anona consta de 120 especies de las que unas 20 se cultivan por sus frutos en América Tropical y sur de Europa. Procede del chirimoyo, un árbol que puede alcanzar hasta 8 metros de altura.

Ciruelo. Es una drupa redonda u oval recubierta por una cera blanquecina (pruina), de color amarillo, rojo o violáceo, con pedúnculo mediano, peloso, con hueso oblongo, comprimido, algo áspero y que por un lado presenta una sola costilla. Dentro del hueso se encuentran dos semillas o más frecuentemente una sola, por aborto de la otra. Las semillas pierden después de un mes la facultad germinativa.

Guaba. Llamada también pacay en algunos lugares, es una fruta en forma de vaina de color verde oscuro en cuyo interior se encuentra el fruto. Su origen es en la costa del Perú y las riberas de Bolivia. Este árbol mimosáceo también conocido como guamo es nativo a América Central y América del Sur. El fruto es como un algodón de color blanco embebido en néctar. El fruto recubre la semilla o pepa.

Guanábana. Llamada Annona muricata, o graviola, es un árbol de hoja perenne endémica del Caribe, México y Centro y Sudamérica. Se cultiva, por su fruto, de cáscara verde y sabor muy dulce. La fruta es muy delicada de color verde oscuro cubierta de espinas suaves. Es relativamente grande y de cáscara muy delgada. Se debe cosechar antes de estar madura. La pulpa es blanca, cremosa, carnosa, jugosa y ligeramente ácida, mide 2-3 decímetros de largo, pudiendo pesar 2,5 kilogramos.

Limón. El fruto del limonero, el cual se conoce como limón, tiene una forma ovoide de hasta 15 cm de largo, terminada siempre en punta, una piel lisa o rugosa, según su variedad como limón real, rugoso de castilla, mandarino, rayado o eureka entre otros), su color es amarillo pálido.

Mango. Es una fruta de la zona Intertropical, de pulpa carnosa y dulce. Sus principales características son, en primer lugar, que se trata de un fruto que nunca se caduca y, en segundo, su sabor (más dulce que el de otros frutos como la sandía).

Ésta puede ser o no fibrosa, siendo la variedad llamada "mango de hilacha" la que mayor cantidad de fibra contiene. Es una fruta normalmente de color verde en un principio, y amarillo o naranja cuando está madura, de sabor medianamente ácido cuando no ha madurado completamente.

Maracuyá. Es originario del Trapecio Amazónico, actualmente se cultiva en Brasil, que es el mayor exportador mundial de jugos. Es de valor por su sabor particular intenso y su alta acidez, constituyéndose en una base fuerte para bebidas industrializadas. Así mismo, esta especie es buena fuente de vitamina A y niacina.

Es una planta fructífera que comienza a producir en el primer año de sembrado, además tiene un período de vida relativamente corta. El mayor rendimiento se obtiene en el segundo o tercer año y disminuye en los años siguientes.

Naranja. s una fruta cítrica comestible, obtenida del naranjo dulce (*citrus sinensis*), del naranjo amargo (*citrus aurantium*) y de naranjos de otras especies o híbridos, antiguos híbridos asiáticos originarios de India, Vietnam o el sureste de China. Es un hesperidio carnoso de cáscara más o menos gruesa y endurecida, y su pulpa está formada típicamente por once gajos u hollejos llenos de jugo, el cual contiene mucha vitamina C, flavonoides y aceites esenciales. Los frutos poseen una textura suave y una forma oblonga, y pueden ser de color verde, amarillo, naranja o rosa. Pudiendo pesar hasta 9 kilogramos, en la mayoría de los casos no suelen pesar más de 500 o 600 g, especialmente en una variedad de cultivo de plantas enanas, muy productivas y destinadas generalmente a la exportación, por su mayor duración después de la cosecha y antes de su consumo.

Piña. Pertenece a la familia de las Anacardiaceas, a la especie mangífera india. Los frutos del mango constituyen un valioso suplemento dietético, pues es muy rico en vitaminas A y C, minerales, fibras y antioxidantes, siendo bajos en calorías, grasas y sodio.

Zapote. La fruta puede ser redonda, ovoide o elíptica, a menudo terminadas en punta en el ápice, varía de 3 a 9 pulgadas de largo y rangos de peso de media libra a cinco libras. La fruta es rugosa, marrón oscuro, masa suave de color rojo salmón, dulce y sabrosa.

3.3.2 Conservantes. El objetivo de estos es prevenir el deterioro evitando el desarrollo de microorganismos, principalmente hongos y levaduras. El más usado es el benzoato de sodio por su bajo costo (en concentraciones de 0.1%). Entre otros conservantes se puede mencionar el sorbato de potasio.

3.3.3 Pulpa. Se entiende por pulpa un producto pulposo sin fermentar, pero fermentable, destinado al consumo directo. Se prepara mezclando toda la parte

comestible, tamizada o trituradas, o el producto homogenizado, de frutas en buen estado y maduro, concentrado o sin concentrar, a este producto no se le puede agregar agua ni azúcar.

3.3.4 Deshidratación. *“Es la disminución o pérdida de agua en los tejidos del alimento. El deshidratado implica el control de las condiciones climáticas dentro de una cámara con condiciones sanitarias controladas, a diferencia de un secado solar”⁸.*

3.3.5 Frutos climatéricos y no climatéricos. Un fruto climatérico es aquel que es capaz de seguir madurando incluso después de haber sido recolectado. Esto es debido fundamentalmente a que este tipo de frutos, independientemente de que ya no estén en la planta, aumentan su tasa de respiración y su producción de etileno, principal hormona responsable del proceso de maduración y envejecimiento del fruto. Sin embargo, los frutos no climatéricos apenas siguen madurando una vez separados de la planta.

3.4 MARCO CONTEXTUAL

3.4.1 Macrocontexto: Municipio de San Andrés de Tumaco. El municipio de Tumaco, está ubicado en América del Sur, al sur occidente de la república de Colombia, al sur occidente del departamento de Nariño, a 2 metros sobre el nivel del mar, con una temperatura media de 26.2 grados centígrados y una precipitación media de 2591 mm. el área municipal es de 3778 km cuadrados de superficie.

Limita por el norte con el Océano Pacífico, los municipios de Francisco Pizarro y Roberto Payán, al sur con la república del Ecuador, al oriente con los municipios de Roberto Payán de Barbacoas y al occidente con el Océano Pacífico.

El municipio está dividido en zona urbana y rural; la zona urbana está compuesta por 56 barrios divididos en 4 comunas. La zona rural está formada por 292 veredas divididas en 17 corregimientos. En la actualidad habitan 300.000 habitantes, de los cuales el 52% está ubicada en la zona urbana y el 48 en la zona rural. La tasa de crecimiento de la población es de un 3% anual y su composición étnica corresponde al 95% negra, 3% mestiza y 2% indígena (DANE, 1999).

⁸ Ibíd., p. 273.

La humedad relativa sobrepasa frecuentemente el 95% y alcanza a veces el nivel de saturación total. El número de días sin lluvia en el año varía entre 50 y 80 con dos estaciones que tienen pocas lluvias, enero-febrero (verano) y agosto-septiembre (veranillo). El aumento del aguacero en relación con la altitud se debe al bloqueo de las masas de aire por la cordillera occidental.

La zona se clasifica como zona tropical lluviosa y de acuerdo a la clasificación ecológica el área estudiada corresponde a la formación vegetal bosque húmedo tropical.

En cuanto a los recursos agrícolas, cuenta con palma africana, cacao, plátano, yuca, maíz, coco y frutales. En lo concerniente a recursos hidrobiológicos, cuenta con peces, crustáceos, moluscos, acuicultura y otros. Otras actividades son la explotación maderera, el turismo, la actividad portuaria, el comercio y la agroindustria. En cuanto a vías de acceso, el municipio cuenta con carretera de primer orden, que comunica al centro del país, al igual que por vía aérea y por vía marítima con los municipios de la costa Pacífica y con el puerto de Esmeraldas en el Ecuador.

3.4.2 Microcontexto:

Vereda San Luis Robles: la población de San Luis Robles pertenece a la jurisdicción de la ciudad de San Andrés de Tumaco, Departamento de Nariño.

Examinados desde el punto de vista de la temperatura edáfica se puede considerar a los suelos de la región de Robles como Isohipertérmico en donde la temperatura media anual del suelo es de 22°C ; con una variación de menos de 5°C entre la estación de verano y la estación de invierno. En cuanto al contenido de materia orgánica se encuentran suelos con alto contenido orgánico 6% de carbono a suelos con bajo contenido entre 1.0 y 1.5% de carbono orgánico.

La vereda San Luis Robles está localizada a 0.5° de latitud norte y 78.09° de latitud oeste según el Meridiano de Greenwich.

- ✓ Limita al Norte con la Vereda de Nerete.
- ✓ Al Sur con el río Caunapi.
- ✓ Al oriente con el río Rosario
- ✓ Al Occidente con las Veredas Cacagual y Piñal Salado.

La población es recorrida por las quebradas las Varas y San Luis dentro del perímetro, además de los ríos Rosario y Caunapi.

Aspecto económico: la económica de la región está centrada en diversas actividades.

- ✓ Agropecuaria en 80%.
- ✓ La Pesca en 15%.
- ✓ El Comercio en 3%.
- ✓ Un 2% vive en un jornal.

Se puede enfatizar que la economía de la zona se avisto afectada en los últimos tres años por la fumigación indiscriminada por parte del estado; afectando no solo los cultivos ilícitos sino en mayor proporción los cultivos lícitos.

Entre los cultivos que sobresalen en la agricultura están: el cacao, naranja, limón, plátano, chontaduro, guanábana, borjón, carambola, coco y maderables; recientemente se ha optado por el cultivo de la palma aceiteras que viene hacer otra opción económica agrícola. Lo cual está permitiendo el desplazamiento de otros cultivos y minimizando los territorios baldíos o bosques.

Las épocas de siembra giran en torno a las primeras lluvias del año, hay lluvia desde: Enero, febrero, marzo, abril, mayo, luego sigue una época seca y de allí llueve nuevamente en octubre.

Lo que la gente siembra es muy variable, depende de las necesidades y de la plata que la gente tenga, puede ser un “tajo” o de media ha en adelante, etc. La distancia de siembra por ejemplo en plátano, Borojón, cacao se acostumbra 4m; laurel en las calle 5-6m y cítricos 5-6m.

Existen varias plagas en el cultivo por ejemplo en el plátano la raíz se llena de gusano, la planta se vuelve “macha” y no produce. En el borjón y cacao existe el problema de la hormiga arriera que se comen las hojas, igual sucede con los cítricos en general que les da arriera y un gusano que se come el follaje.

También hay enfermedades por ejemplo en el cacao la escoba de bruja y la monilia, considerada “graves y permanentes”, en el plátano se da la sigatoca, en los cítricos pudriciones, etc. Las enfermedades se controlan de diferentes manera, en el cacao cortando frutos, ramas, en palmas el anillo rojo o pudrición de hoja bandera la “operan” cortando el “cogollo podrido” luego aplican fungicidas y a veces la mata se salva.

Existe la creencia de que esto ocurre por la falta de abonos. Los agricultores usan varios insecticidas entre ellos: Lorsban, Aldrin, Mirex, Thiodan. El cacao se produce de junio a diciembre, el plátano produce variable, dependiendo de la siembra a los 9 meses.

En cuanto a la producción teóricamente, el cacao en una densidad de 1100 arboles /ha, a 3kg por árbol debería dar 3000kg/ha, pero eso no sucede no se cogen casi ni los mil kilos; el cacao carga pero no sostiene la producción (plan padrinos trajeron muchas semilla).

De las fincas se consumen muchas frutas en la ciudad de San Andrés de Tumaco; el plátano, naranja, limón, Borojó, zapote, mango, etc., se venden por cientos. Los plátanos se compra localmente a \$10.000, (más o menos cuatro racimos) y se vende en Tumaco al doble o triple del precio pero hay que pagar por el transporte de cada racimo en el jeep.

Aspecto educativo: según la primera escuela fue construida con esterilla de guadua y techo de paja en un sitio conocido como la pampa el cual queda a unos diez minutos de Robles por vía terrestre, posteriormente a medida que la población fue creciendo hubo la necesidad de construir una escuela en el lugar donde hoy está la iglesia; las primeras maestras fueron las señoras: Hilda y Antonia Santos, la escuela trabajaba con la doble jornada, con la modalidad mixta u una maestra manejaba todos los niveles (1- 4), por esta razón, las alumnas del 4º nivel le colaboraban a la maestra con los cursos más bajos, en ese entonces las clases funcionaban con el lema “ La letra con sangre entra”.

Para esa época las escuelas tenían policías escolares prohibiéndoles de esta forma a los estudiante la entrada a los establecimientos públicos, estudiante que era encontrado en estos lugares era castigado por el maestro y el padre de familia en la escuela delante de los compañeros de estudios.

Entre 1925 – 1930, está escuela que era mixta se separa, construyendo a escuela para varones, teniendo como profesores a la Licenciada Marquinez, Irene Torres y Mercedes Gutiérrez.

Más adelante en 1975, se construye una nueva escuela de madera, techo de zinc, piso de cemento, arena y tagua, siendo los profesores: Enna Rosero y Ramón Padilla, cada uno trabajaba con dos grados. En 1980, se expide la Resolución de aprobación emanada de la Secretaria de Educación Departamental Número 863 del 17 de abril.

A medida que aumenta la población estudiantil, también aumentaban los docentes, teniendo como Directora en propiedad a la profesora Emma Rosero en 1980 – 1988, luego fue reemplazada por motivos de muerte por la profesora Fabiola Castillo. En 1995 se le asignó la dirección al profesor Mauro Marino Cortes, después Bernardo Oliva. En 1998, fue reemplazado por Cristóbal Portocarrero Bustos, contando con 15 maestros y un total de 460 estudiantes.

Como una necesidad sentida de todos los estudiantes y padres de familia por capacitarse mas y obtener un título, la sección secundaria inicia en este sector del municipio de Tumaco, con la creación del Colegio Departamental San Luis Robles según la Ordenanza número 015 del 18 de noviembre de 1980, proferido por la Honorable Asamblea de Nariño, siendo ponente de dicha ordenanza el señor Diomedes Portilla en calidad de presidente de la corporación.

Dicho colegio se encuentra ubicado en el centro de la población y empezó sus labores en 1982 y para su funcionamiento se le asigno la suma de 1.000.000 de pesos por la Secretaria de Hacienda Departamental e inicio con un curso de preparatorio al Sexto de Bachillerato, iniciando la vida del ciclo básico de educación.

Contando con los docentes Simón Góngora, Norberto Revelo Cadena, según Decreto número 395 del 22 de abril de 1982 se nombro como rector a Pedro Nel Segura Castro, quien tomo posesión del cargo el 26 de abril del mismo año, como Secretaria Carmen Cecilia Calzada.

Con el crecimiento del número de estudiantes el departamento incrementó el personal docente, vinculados a la nomina departamental a:

- a. Licenciado Omar López Pantoja.
- b. Licenciada Esperanza Valencia.
- c. Normalista Superior Víctor Alirio Sevillano.

En 1985 se vincularon:

- a. Licenciada Luz Hermencia Lasso.
- b. Licenciado William Eustaquio ángulo.

Mediante Resolución número 9960 del 21 de agosto de 1986, aprueba la Secretaria Departamental el ciclo de Educación Básica Secundaria y fue nombrado el Licenciado Luis Alberto Cabrera Arteaga, quien reemplazo a Luz Hermencia Lasso.

En 1987, se vinculo como bibliotecaria en la planta de personal administrativo a la señora Hilda Obdulia Quiñones y al señor Segundo Simón como Conserje.

En 1988 se vinculan los docentes: Santos Quiñones Solís y Víctor Alirio Sevillano (Vinculado Departamental). En 1990, se nombra como Secretario al señor Ángel Germán Góngora y según la necesidad se fueron vinculando nuevos docentes, de igual forma se fueron construyendo nuevas aulas para dar cumplimiento a la demanda estudiantil año tras año.

Mediante el Artículo 62 de la Resolución número 4075 del 27 de diciembre del 2002 se conformo la Institución educativa como Técnico Agroindustrial San Luis Robles, la cual cuenta con una visión, donde describe prestar una educación con formación técnica en un 100% de cobertura, donde sus egresados puedan desempeñarse con una inmejorable competencia laboral, con bajo nivel de repitencia y deserción, con un talento humano de alta calidad profesional, éticos y morales, para la conservación del medio ambiente y preservación de la Biodiversidad.

Además tiene como misión, propender por el etnodesarrollo y bienestar de toda la comunidad educativa, mediante el uso sostenible y racional, la transformación de los recursos naturales susceptibles propios de la región, inculcando en valores como el trabajo, autoestima, responsabilidad, tolerancia, solidaridad, honradez y respeto a la vida. Donde su misión es propender por el etnodesarrollo y bienestar de toda la comunidad educativa, mediante el uso sostenible y racional de los recursos naturales.

La transformación de los productos agrícolas sostenibles propios de la región, inculcar en valores como: el trabajo, la autoestima, la responsabilidad, la tolerancia, la solidaridad, la honradez y el respeto a la vida en todas sus manifestaciones con proyecciones local, regional, nacional e internacional. Tiene una filosofía que se fundamenta en la capacidad intelectual, moral, psíquica y social de la directiva.

Los administrativos, docentes y padres de familias, propendiendo reflejar en los educandos una formación integral, que les permita participar en tomas de decisiones en los aspectos culturales, políticos, sociales y económicos de ámbito regional, municipal, departamental y nacional.

4. METODOLOGÍA DE LA WINVESTIGACIÓN

Esta investigación es cualitativa interpretativa, por cuanto se trata de identificar los criterios que tienen de las personas objeto de estudio en torno a las prácticas agronómicas, sus formas de utilizar los productos frutícolas cultivados en la región, causas por las cuales las cosechas de frutales son subutilizadas, entre otras, además es centrada en el estudio de los significados de las acciones humanas y de la vida social⁹.

El tipo de investigación se enmarca como I.A.P. debido a que es un proyecto de investigación encaminado a la producción de conocimientos que busca la transformación social, como es proponer estrategias que disminuyan o eviten que las cosechas frutícolas se utilicen de manera inadecuada y que los habitantes de la vereda San Luis Robles adopten otras actitudes frente al cultivo, uso, venta, cosecha y consumo de las frutas producidas en las fincas de la región.

4.1 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las técnicas de recolección de datos, deben ser capaces de proporcionar la información que se desea obtener según los objetivos de la investigación. Para tal fin se dispuso obtener la información a partir de las siguientes técnicas e instrumentos.

4.1.1 Entrevista semi-estructurada. Esta técnica se aplicó a los docentes, padres de familia y estudiantes, con el objeto acercarnos más a la población objeto de estudio y así obtener información sobre las causas, consecuencias, tipo de tratamiento a las cosechas de frutales. Esta técnica es útil por cuanto permite recopilar información a través de preguntas abiertas, lo cual facilita la expresión sin limitar a los entrevistados y a su vez proporciona una mayor cantidad de información acerca de la realidad que viven los entrevistados. (Ver anexos A, C, E) La información recopilada a través de esta técnica es, en su mayoría, de índole cualitativa, la información de tipo cuantitativo se organizó para optimizar el proceso de análisis por medio de tablas, facilitando así la lectura de los resultados.

4.1.2 Encuesta. Es un instrumento orientado a conocer las características de la población mediante una serie de pregunta. Estas encuestas están dirigidas a los estudiantes, padres de familia y docentes pertenecientes a la muestra. Esta

⁹ MUÑOZ, José; QUINTERO, Josefina y MUNEVAR, Raúl. Cómo desarrollar competencias investigativas en educación. Santafé de Bogotá: Magisterio, 2000. p. 35.

información es en su mayoría de tipo cuantitativa, por lo cual se elaboraron tablas para el análisis y además se utilizó el cálculo de la media aritmética para determinar el promedio de ocurrencia de los datos. (Ver Anexos B, D, F),

4.1.3 Análisis documental. Se revisaron los planes y programas académicos de la Institución Educativa Agroindustrial San Luis Robles con el objeto de determinar la pertinencia de estos para con el tema problema de esta investigación. (Ver anexo G)

4.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

4.2.1 Población. Denominada también universo o unidad de análisis. La unidad de análisis está conformada por los habitantes de la vereda, en total son 3200 personas, según el último censo realizado por el DANE en el 2005.

4.2.2 Unidad de trabajo. También denominada muestra, en este caso es una muestra intencionada, dado que fue seleccionada de acuerdo a una conveniencia, como es estar conformada por los estudiantes de los grados 10 y 11 de la institución educativa Técnico Agroindustrial San Luis Robles, debido a que el pensum en estos grados contiene aspectos concernientes a procesos agroindustriales como los estudiados en este proyecto.

También hacen parte de la muestra los 2 docentes que dirigen la asignatura de agroforestal, debido a que ellos están suficientemente enterados sobre el tema de la investigación. Fueron seleccionados igualmente padres de familia, de los estudiantes de los cursos 10 y 11.

Cuadro 1. Unidad de trabajo

Estudiantes	Padres de familia	docentes	Total
50	20	2	72

Fuente. El presente estudio

5. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Con base en la información obtenida se elaboró las sábanas para el análisis de la información y la identificación de las categorías, con el fin de interpretar y comprender la información recopilada. Durante esta fase se hizo una lectura y organización de la información para construir y articular el análisis por medio de los diferentes elementos constitutivos que al relacionarse dio sentido al informe final.

En la fase de confrontación se revisaron los elementos encontrados y se confrontó con la teoría revisada sobre el tema.

La etapa final permitió estructurar el informe final, que consistió en recopilar la información encontrada, dándole un sentido coherente que permitió establecer las conclusiones y recomendaciones finales de la investigación, las cuales se reflejan en la propuesta de transformación de los productos frutícolas.

5.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN PARA LA CATEGORÍA: VARIEDADES Y VOLÚMENES DE FRUTAS.

Cuadro 2. Matriz de categoría para el primer objetivo específico

Objetivo: Identificar las variedades y los volúmenes de frutas que son cultivadas en la vereda San Luis Robles.			
Categoría	Subcategoría	Fuente	Preguntas orientadoras
Variedades de frutales	Cada una de las especies de frutas	Encuesta a padres, docentes y estudiantes	¿Cuáles son las variedades de frutas que se producen en la región?
Volúmenes de frutales	Cada una de las especies de frutas	Encuesta a padres, docentes y estudiantes	Qué volumen de frutas se producen en la región?

Fuente. El presente estudio

A partir de los datos de las encuestas aplicadas a docentes, padres de familia y estudiantes, se logró hacer la siguiente relación, que da cuenta de las especies de frutos producidos en la región:

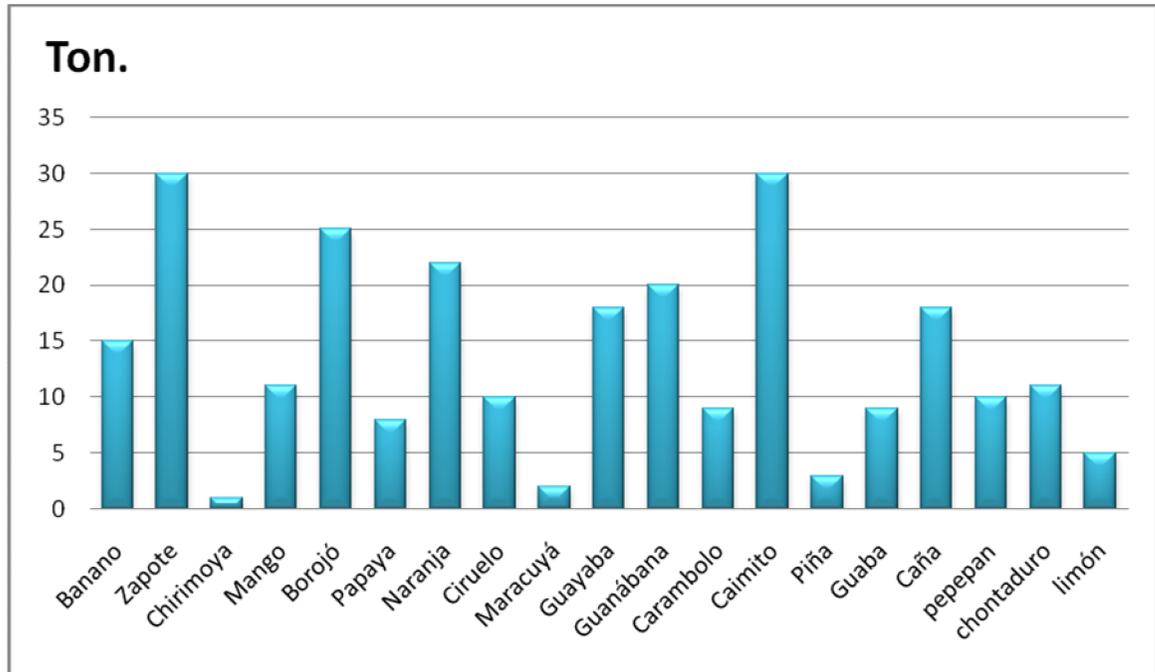
- a. Banano
- b. Borojó
- c. Caimito
- d. Caña
- e. Carambolo
- f. Chirimoya
- g. Chontaduro
- h. Ciruelo
- i. Guaba
- j. Guanábana
- k. Guayaba
- l. Limón
- m. Mango
- n. Maracuyá
- o. Naranja
- p. Papaya
- q. Peperán (árbol de pan)
- r. Piña
- s. Zapote

Para complementar el análisis se hicieron los cálculos del promedio aritmético de los volúmenes de frutos producidos en época de alta producción, lo cual se observa en la figura 8. Igualmente, se calculó el promedio de árboles de cada especie sembrados en la región, ver fig. 2). El promedio general de frutas producidas es de 15 toneladas en cada temporada anual.

Al comparar el gráfico 8 y el 9, se observa que aparentemente no hay relación directa entre el porcentaje de árboles existentes y su producción; este hecho se debe a que existen árboles cuya producción es abundante en temporada alta, como es el caso del caimito, aun cuando solo se halla sembrado en las fincas en un 6% en promedio, siendo su producción una de las mayores (30 toneladas); el caso contrario se presenta en el ciruelo, dado que existe una siembra del 8% y su producción es relativamente baja (10 toneladas).

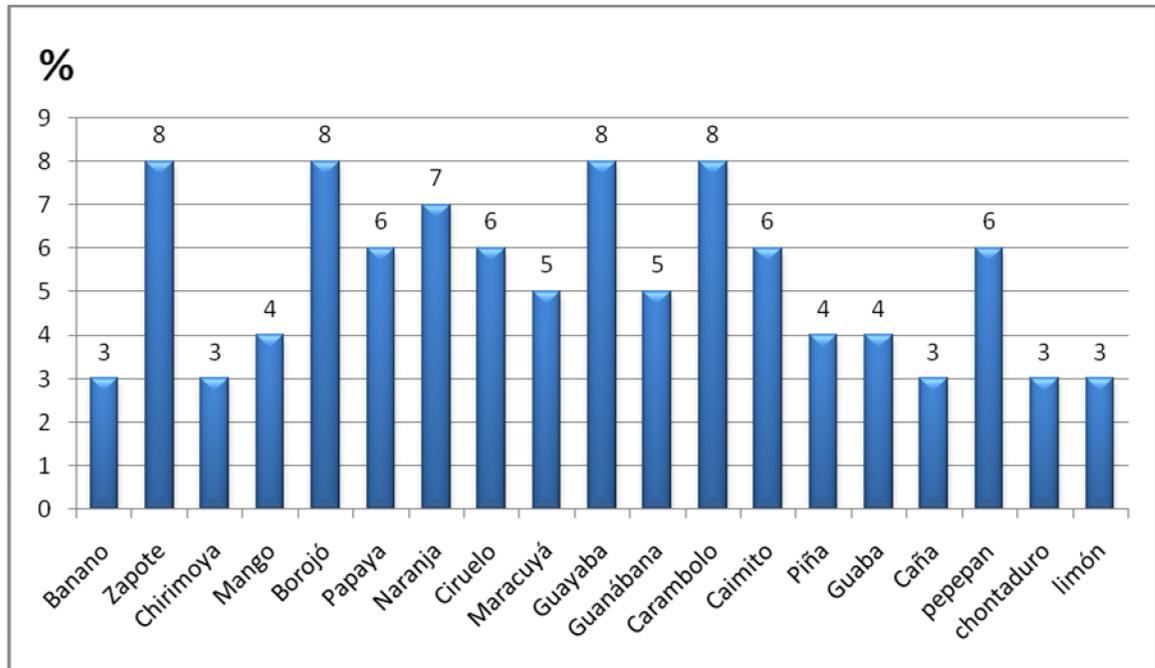
La diversidad de frutos producidos casi espontáneamente en la vereda se debe a muchos factores entre los que se destacan la ausencia de grandes extensiones de monocultivos, el clima tropical con dos estaciones de lluvia y de sol intercaladas al año y las óptimas temperaturas para los cultivos tropicales, que oscilan entre los

Figura 1. Producción en toneladas de cada especie de fruta



Fuente. El presente estudio

Figura 2. Porcentaje de árboles sembrados en la vereda



Fuente. El presente estudio

20 y los 35 grados centígrados, hechos que favorecen la permanente fertilidad del suelo, aún sin que los campesinos no hagan uso de programas de fertilización. .

5.2 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN PARA LA CATEGORÍA: VOLUMEN DE FRUTAS DESAPROVECHADAS

Cuadro 3. Matriz de categoría para el segundo objetivo específico

Objetivo: Determinar las variedades y los volúmenes de frutas que son desaprovechadas en la vereda San Luis Robles.			
Categoría	Subcategoría	Fuente	Preguntas orientadoras
Causas del desaprovechamiento y/o deterioro	Educativos	Encuesta a padres, docentes y estudiantes	Porqué se desaprovechan y/o deterioran las frutas en la vereda?
	Logísticos		
	Culturales		
	Económicos		
Consecuencias	Económicos Nutricionales Sociales	Encuesta a padres, docentes y estudiantes	Qué efectos provoca el deterioro de las frutas que se cultiva en la región?

Fuente. El presente estudio

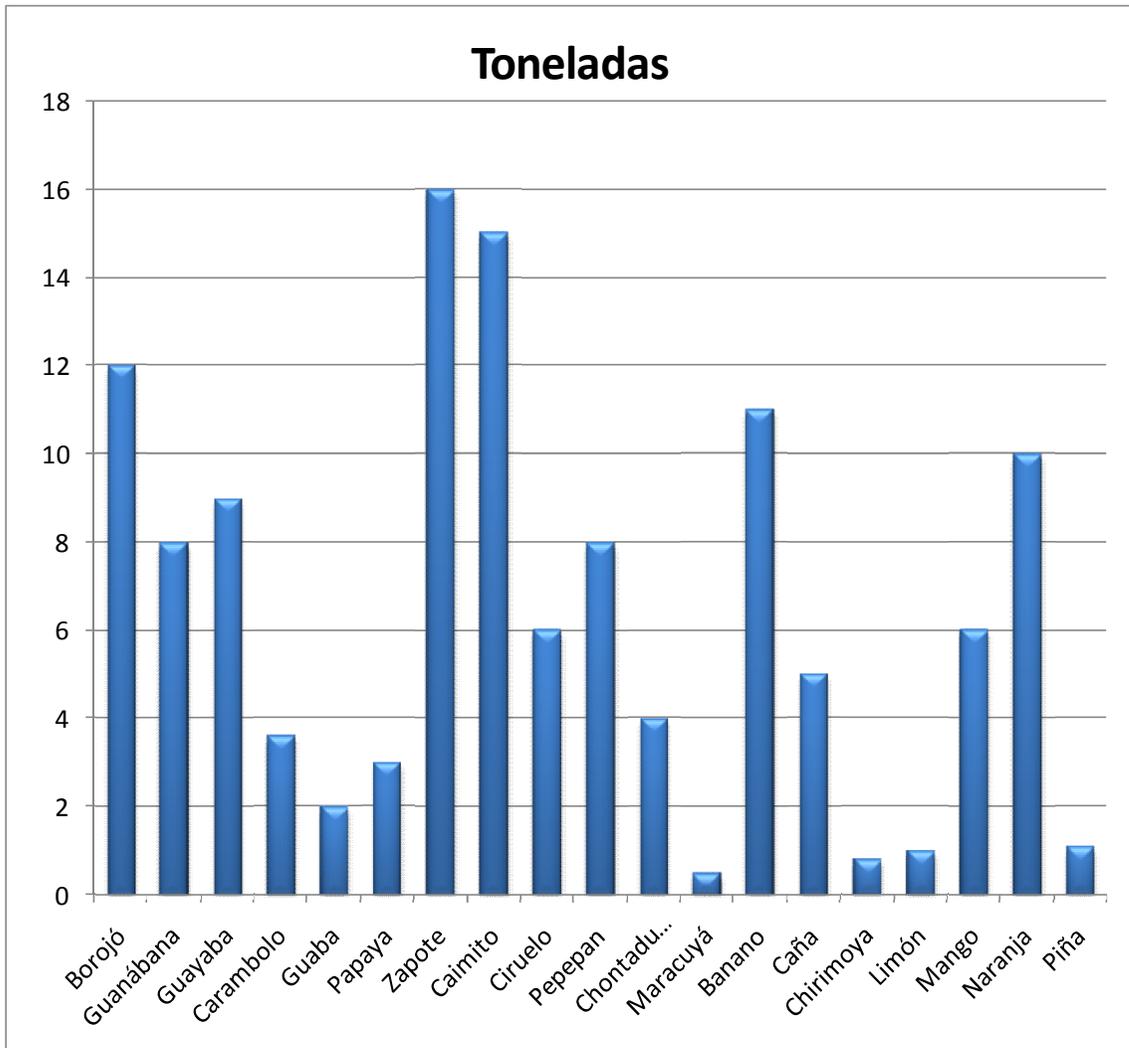
El análisis estadístico de la información necesaria para determinar las variedades de frutas que son desaprovechadas en la vereda dio como resultado el gráfico No. 10, el cual muestra igualmente los volúmenes promedios de deterioro de cada especie frutal.

Al analizar el gráfico se observa que las frutas que se desaprovechan en mayor proporción durante las épocas de cosechas son: chirimoya (80%), pepenán (80%), banano (73.3%), ciruelo (60%), mango (54%), zapote (53.3%), guayaba (50%) y caimito (50%).

La proporción de pérdidas de las frutas en cosechas es del orden del 60% en forma general con relación al volumen cosechado, lo cual significa un volumen promedio de 116 toneladas de frutas perdidas en épocas de producción alta.

Para hacer una comparación entre pérdida y cosecha de cada producto, se muestra el cuadro 4

Figura 3. Cantidad de frutas desaprovechadas



Fuente. El presente estudio

Cuadro 4. Relación entre volumen cosechado, volumen desaprovechado y pérdida de frutales

Producto	Cantidad cosechada(Ton)	Cantidad desaprovechada(Ton)	Porcentaje de pérdida
Chirimoya	1	0.8	80
Pepepán	10	8	80
Banano	15	11	73.3
Ciruelo	10	6	60
Mango	11	6	54.5
Zapote	30	16	53.3
Guayaba	18	9	50
Caimito	30	15	50
Naranja	22	10	45.4
Borojó	25	12	48
Guanábana	20	8	40
Carambolo	9	3.6	40
Papaya	8	3	37.5
Piña	3	1.1	36.6
Chontaduro	11	4	36.6
Caña	18	5	27.7
Maracuyá	2	0.5	25
Guaba	9	2	22.2
Limón	5	1	20
TOTAL	257	116	60% promedio

Fuente. El presente estudio

5.3 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN PARA LA CATEGORÍA: CAUSAS Y CONSECUENCIAS DEL DESAPROVECHAMIENTO DE LOS FRUTALES

Cuadro 5. Matriz de categorías para el tercer objetivo específico

Objetivo: Analizar los factores que favorecen el desaprovechamiento y/o deterioro de los productos frutales en la vereda San Luis Robles del municipio de Tumaco.			
Categoría	Subcategoría	Fuente	Preguntas orientadoras
Causas del desaprovechamiento y/o deterioro	Generales	Análisis documental Encuesta a padres, docentes y estudiantes	La programación involucra temas relacionados con el aprovechamiento, tratamiento, cultivo, etc. de los cultivos frutales en la región? Porqué se desaprovechan y/o deterioran las frutas en la vereda?
	Educativas		
	Logísticas		
	Culturales		
	Económicas		
Consecuencias	Económicos Nutricionales Sociales	Análisis documental Encuesta a padres, docentes y estudiantes	Qué efectos provoca el deterioro de las frutas que se cultiva en la región?

Fuente. El presente estudio

5.3.1 Causas del desaprovechamiento y/o deterioro:

Generales. El estudio permitió establecer que los principales deterioros de las frutas son físicos y se presentan cuando los productos no han sido manipulados correctamente, o existe la presencia de hongos y bacterias, lo cual desencadena la desmejora de la calidad y presentación del producto. También se hallan las pérdidas de origen biológico que se presentan cuando los productos sobrepasan la madurez comercial y de igual manera inciden directamente sobre la

presentación del mismo.

En efecto, para lograr una conservación satisfactoria de los productos frescos, la FAO refiere que es necesario destruir los agentes del deterioro sin que los productos pierdan su valor nutritivo ni su sabor. Igualmente para contrarrestar estos efectos nocivos, la FAO aconseja que se apliquen métodos de elaboración a pequeña escala como el secado, la conservación con productos químicos y la elaboración por calor.

Según Aranceta Javier, los frutos climatéricos se degradan fácilmente, dado que siguen madurando poscosecha, como es el caso de la guayaba, guanábana, banano, guaba, naranja, zapote, caimito, papaya, mango, chirimoya, por lo cual es fundamental para su mejor conservación hacerles un tratamiento como el lavado con desinfectantes, control de la temperatura, humedad, circulación de aire. Los no climatéricos, como el limón, pepesán, piña, naranja, tienen un margen mayor de durabilidad sin tratamiento poscosecha, lo cual no significa que deban dejarse sin tratamiento para su comercialización, almacenamiento o transporte.

Es pertinente mencionar a las dos frutas que mayormente son desaprovechadas y que tienen unas razones específicas que causan su desaprovechamiento en la vereda, ellas son: la chirimoya, la cual se observa que se deteriora el 80%; se presenta este valor por cuanto esta fruta no es muy apetecida, por tanto no tiene mercado, no se usa ni para consumirla en forma de jugos, por estas razones el 90% de los agricultores no se preocupa por transportarla buscando obtener algún beneficio económico. Igual sucede con el pepesán (árbol del pan); esta fruta se cosecha solo cuando cae del árbol y se aprovecha mayormente cuando algún animal (marrano, vacas, gallinas u otros animales silvestres) se alimentan de ello. Con poca frecuencia se observa que algún agricultor recoge este fruto para consumirlo cocinado, quedando al pie del árbol los frutos desperdigados.

Educativas. La falta de capacitación al campesino en temas de preservación de los productos agrícolas, debido a que el manejo antes y después de las siembras y cosechas es anti-técnico, el acarreo de la producción, el control de malezas y enfermedades no son adecuados para una mayor producción y una aceptable conservación de los productos. Los estudiantes y los campesinos desconocen los procesos que suceden en la maduración de los frutos, las técnicas de conservación como son la deshidratación, el macerado en alcohol, el azucarado, entre otros.

Por ejemplo, “la guayaba se debería ser recogida en horas de la mañana, debido a que el fruto a estas horas está frío y tarda en deteriorarse”¹⁰. El agricultor recoge

¹⁰ ASOCIACION DE PRODUCTORES AGROPECUARIOS. Proyecto productivo integral. Neiva: 2010. Disponible en Internet: http://funcopa.org/archivos/guayaba_pera/Proyecto%20guayaba%20pera,%20Fortalecillas,%20Huila.pdf. [citado el 11 de feb. 2011]

las cosechas a cualquier hora sin tener los elementos de juicio que le hagan mejorar estas prácticas inadecuadas. El caimito es una fruta que se deteriora rápidamente, por lo que es un fruto climatérico, lo cual significa que sigue madurando rápidamente después de cosechado y se deteriora porque el campesino no tiene la suficiente capacitación para hacerles un tratamiento poscosecha, a fin de evitar su deterioro.

Otro factor es el desconocimiento de las características nutricionales de las frutas, razones que permiten a los niños, niñas y padres de familia subestimar el valor alimenticio de estos productos, dejándolos de consumir a cambio de otros alimentos, o tirándolos a la basura sin tener en cuenta que es un recurso natural que proporciona al organismo elementos esenciales para mantener una buena salud.

Otra causa importante encontrada es la débil proyección comunitaria de la institución educativa existente en la zona, toda vez que se desarrolla el currículo sin tener en cuenta los problemas socioeconómicos de la región; no se capacita al campesino ni a los estudiantes en temas como el que se trata en esta investigación, incluso los docentes aducen necesidad de capacitación y permanente actualización.

Logísticas. Entre los factores logísticos causantes del deterioro están: la falta de medios y vías de transporte: estos factores hacen que aumente la dificultad de llevar los productos al mercado urbano e inclusive a la cabecera de la vereda, fomentando el desinterés por cosechar y por lo tanto sean dejadas las frutas en el árbol o recogidas a medias para el consumo animal o humano.

Es pertinente anotar que el 90% de las fincas y granjas distan en promedio unos 10 km. de la cabecera de la vereda y a 50 km. del casco urbano de Tumaco; de igual modo, los caminos en épocas de lluvia se vuelven intransitables y el único medio de llegar a algunas fincas es por vía acuática. Esta dificultad de transportar las cosechas aumentan el riesgo de maltratar la producción, produciendo magulladuras, heridas en las frutas, que van a repercutir en un mayor deterioro y por tanto pérdidas económicas.

De igual forma, no existe en la vereda un lugar de acopio apropiado para preservar los productos frutales; estos son almacenados en las casas de forma tradicional, sin observar ninguna norma técnica, como manipular la manipulación de la maduración modificando la temperatura, la humedad relativa y los niveles de oxígeno, dióxido de carbono y etileno.

En congruencia con lo anterior, la no observancia de las prácticas adecuadas facilita, según la FAO, el ataque de hongos y bacterias, la maduración rápida de los productos y en definitiva su deterioro, perdiendo su valor económico y nutricional.

Culturales. Entre los aspectos tradicionales están: el dejar a la naturaleza se encargue de la calidad y cantidad de producción, por lo cual no se hace uso de ningún tratamiento técnico para la conservación poscosecha de las frutas, como son el lavado, la recolección adecuada. Tradicionalmente en estas regiones costeras no se han usado prácticas como lavar las frutas para disminuir las bacterias, protegerlas en bolsas, controlar temperaturas, por lo cual se le hace difícil al campesino tomar en cuenta estos aspectos a la hora de cosechar.

Así mismo el uso de los canastos en la espalda para cargar las cosechas es una forma antigua y tradicional de la cual no se ha podido liberar el campesino para transportar sus cosechas. Cuando el campesino llega a la casa con su canasto muchas de las frutas se han deteriorado por el calor, o por la fricción entre ellas, porque generalmente se traen los frutales juntos con otra clase de productos.

Tradicionalmente se le ha dado un mayor uso a las frutas como pepenán, guayaba, borajó, mango, piña y guanábana en la época de semana santa, debido a que en todo el pueblo preparan jaleas, mermeladas, bebidas fermentadas, y otros derivados de las frutas; por lo tanto en aquellos periodos aumenta el aprovechamiento de las frutas; significa esto que los habitantes conocen métodos tradicionales para el procesamiento artesanal de algunas frutas, pero también indica que hace falta capacitación para el mejoramiento del producto, obtener algún provecho económico y fomentar el mejoramiento económico de las familias.

Económicas. En el orden económico, se infiere que, un 80% de los pobladores usa el transporte de canoas a remo para el acarreo de los productos agrícolas, debido a que las condiciones económicas no son las mejores para comprarse un motor fuera de borda. Apenas un porcentaje aproximado del 10% utiliza motores fuera de borda.

Otro de los factores es el costo que tiene aparentemente el tratamiento adecuado de las cosechas para evitar su deterioro, como es invertir en comprar cloro para el lavado, comprar un frigorífico, inclusive bolsas para proteger los productos, en vez de ello, se dejan las cosechas sin protección uno, dos días o los que fuesen hasta que se puede llevar hasta el mercado de la ciudad de Tumaco.

5.3.2 Consecuencias del desaprovechamiento y/o deterioro de los productos frutícolas:

Económicas: el desinterés que existe para cultivar árboles se ve reflejado en que un 80% de los árboles frutales que hay en la comunidad nacen espontáneamente, por lo que no existe una siembra sistemática, ni tampoco una siembra encaminada al aprovechamiento económico o producción para la transformación en subproductos aprovechables dirigido al consumo humano o animal, dado que

los habitantes observan la gran cantidad de frutos que se deterioran en las fincas.

Nutricionales: la desnutrición en la niñez es relativamente elevada, el 90% de los entrevistados refiere conocer casos de desnutrición en la familia, generalmente son los niños y niñas, porque son ellos quienes manifiestan principalmente las consecuencias de la desnutrición. Las frutas tienen un elevado nivel de vitaminas, proteínas y micronutrientes, lo cual es desaprovechado en la comunidad puesto que el mayor consumo de frutas se hace sin tener conciencia de su contribución en la buena salud, quiere decir que se consumen por placer.

Sociales: los pobladores de la vereda prefieren buscar trabajo en la ciudad en empleos “de cualquier cosa”, o emplearse en una finca grande, en vez de dedicarse a tecnificar sus parcelas para obtener mejores cosechas, porque no le ven “futuro” a sus tierras. El hecho de que en el campo no se tengan métodos de producción sistemáticos o formas de transformar la materia prima que obedezcan a una planificación adecuada, favorece la migración de los campesinos hacia las ciudades.

6. PROPUESTA PEDAGÓGICA

PROPUESTA PEDAGOGICA

SACANDOLE EL JUGO A LA NATURALEZA

6.1 JUSTIFICACION

Esta propuesta nace de la necesidad sentida que existe en los agricultores y en general en todos los habitantes de la vereda San Luis Robles del municipio de Tumaco, de que el recurso natural representado en los frutales sea aprovechado debidamente en la alimentación o comercialización.

Se pretende con esta propuesta, motivar a los agricultores, docentes y estudiantes hacia el cambio de los imaginarios que tienen en torno a las prácticas agrícolas, para de esta forma lograr que la fertilidad que tiene la tierra de la vereda sea aprovechada al máximo y se vea reflejada en el mejoramiento de sus condiciones de vida.

Esta propuesta se importante para la comunidad toda vez que se promoverá la ocupación de los habitantes en procesos artesanales o semi-industriales con el objeto de aprovechar toda la fruta que se pierde en épocas de cosechas.

6.2 OBJETIVOS

6.2.1 Objetivo general. Aprovechar eficientemente la producción de frutas en la vereda San Luis Robles del municipio de Tumaco.

6.2.2 Objetivos específicos:

- ✓ Capacitar mediante talleres a los agricultores, docentes y estudiantes en prácticas agrícolas adecuadas dirigidas hacia la preservación, manejo poscosecha y transformación de las frutas en alimentos con larga vida útil.
- ✓ Elaborar subproductos a partir de los productos frutales.

6.3 MARCO TEÓRICO

6.3.1 Reglamentación colombiana para la producción de pulpa de frutas. En general, la producción de alimentos en Colombia, se encuentra reglamentada por el decreto 3075 de 1997 del Ministerio de Salud y hace referencia a las condiciones mínimas de higiene durante la recepción de materias primas, procesamiento y expendio de productos alimentarios.

En lo que hace referencia explícitamente a la producción de pulpas de frutas en lo que respecta a características microbiológicas y fisicoquímicas, se tiene como

referencia la resolución 7992 de 1991 donde: según el artículo 2, se define la pulpa de frutas como el producto pastoso, no diluido, ni concentrado, ni fermentado, obtenido por la desintegración y tamizado de la fracción comestible de frutas frescas, sanas, maduras y limpias.

En el artículo 5, se describen las características organolépticas: los jugos y pulpas de frutas deben estar libres de materias extrañas, admitiéndose una separación en fases y la presencia mínima de trozos, partículas oscuras propias de la fruta a utilizar. Libre de sabores extraños. Color y olor semejante al de la fruta de la cual se ha extraído. El producto puede presentar un ligero cambio de color, pero no un color extraño debido a la alteración o elaboración defectuosa. Debe contener el elemento histológico de la fruta correspondiente.

6.3.2 Guanábana (*annona muricata*):

6.3.2.1 Clima y suelos. Es una especie susceptible al frío, cuyos requerimientos de clima es el más tropical; cálidos y húmedos, característicos de altitudes menores de 1.000 sobre el nivel del mar.

Requiere una temperatura promedio de 25 a 28°C y una precipitación media anual de 1.000 a 3.000 mm bien distribuida, aunque puede cultivarse en zonas con una estación seca moderada. Esta especie se desarrolla desde el nivel del mar hasta los 1.000 m, aunque la altitud óptima para el cultivo está entre 400 a 600 m. Los suelos en que se plante guanábana comercialmente deben ser profundos, arenosos y con muy buen drenaje. Son más convenientes los suelos con pH entre 5,5 y 6,5.

6.3.2.2 Variedades. No existe descripción botánica alguna referente a variedades; sin embargo, los agricultores en las diferentes zonas hacen selecciones de los mejores árboles de acuerdo a la calidad de la fruta

En otros países, actualmente se distinguen diferentes tipos de guanábana, los que se han clasificado según el sabor que pueden ser ácido, semiácido o dulce; la forma que puede ser ovoide, acorazonada o irregular y la consistencia de la pulpa que puede ser blanda y jugosa o firme y seca.

Los árboles varían mucho en cuanto al crecimiento, follaje y copas, o cual se debe en algunos casos a la luminosidad, al manejo, procedencia y a otros factores.

6.3.2.3 Propagación. La guanábana se puede propagar por semilla o por arbolitos injertados. Para propagar por semilla, la semilla debe proceder de los mejores

frutos de los árboles más productores y cuyos frutos sean de la mejor calidad. La propagación por injerto contempla la producción de los arbolitos patrones y las yemas.

Las yemas se deben tomar de árboles con muy buena producción, tanto en cantidad como en calidad. Como patrón se puede utilizar cualquier tipo de anona de la zona o la misma guanábana. Los mayores porcentajes de prendimiento del injerto, se han obtenido mediante las técnicas de injerto de enchape lateral y el de yema.

Semillero: una vez seleccionada la semilla, se lava y se sumerge en una solución de benomyl (Benlate, 1 g/l), calentada a 50 grados centígrados durante quince minutos. Luego se dejan en el agua durante 24 horas.

En esta etapa se deben eliminar las semillas que floten, para obtener mayor homogeneidad y vigor de las plántulas. El semillero puede hacerse directamente en el suelo en eras o en cajas de germinación, cuyo suelo haya sido previamente desinfectado con Basamid (dazomet) o con algún fumigante del suelo.

Los surcos del semillero se trazan con 5 cm de profundidad y a 15 cm entre ellos; en el fondo se agrega fertilizante fórmula 10-30-10 que luego se cubre con una pequeña porción de suelo y las semillas se colocan de forma que quedan aplanadas y seguidas entre sí, luego se cubren con una mezcla de arena de río y suelo en partes iguales. La germinación ocurre entre los veinticinco y treinta días. Cuando las plántulas han alcanzado de 10 a 15 cm de altura deben ser trasplantadas, preferiblemente en bolsas.

Vivero: las plántulas se trasplantan en bolsas de polietileno de 31 x 18 x 8 cm de fuelle, llenas con algún sustrato compuesto por suelo, una fuente rica en materia orgánica que esté bien descompuesta y granza de arroz o arena de río. El lugar seleccionado para el vivero debe contar con riego y estar ubicado a media sombra.

A los ocho días del trasplante se debe fertilizar con abono fórmula 10-30-10 o cualquier otra fórmula alta en fósforo a razón de 5 g/planta. Además, es conveniente aplicar elementos menores vía foliar.

Es necesario realizar aplicaciones periódicas de insecticidas y fungicidas cuando sea necesario, con el fin de mantener muy sanos los arbolitos. Cuando las plantas en el vivero tengan unos 70 cm de altura, pueden ser trasplantados al campo definitivo, si la reproducción es por semilla; en el caso de las plantas patrones, hacer el injerto.

Injerto: entre los cinco y ocho meses de crecimiento del arbolito patrón, en el vivero, puede realizarse el injerto. El injerto que da mejor resultado en anona es el del enchape lateral.

Un mes antes de injertar es recomendable fertilizar el patrón con 5 gramos de la fórmula 10-30-10. Las varetas seleccionadas deben ser de madera joven. El grosor de las mismas dependerá del grosor de los patrones.

Las varetas deben prepararse entre diez y quince días antes de ser utilizadas. Para ello, a la rama de la que se sacarán las varetas se le corta el extremo o yema apical con hojas, pero no el pecíolo de éstas, con la finalidad de provocar el aumento de carbohidratos y para estimular el desarrollo de yemas axilares.

A las plantas injertadas se les debe brindar riego constante y eliminarles los brotes que se producen en el patrón, el cual debe ser cortado paulatinamente de arriba hacia abajo hasta el nivel de la púa. Tres o cuatro meses después de injertadas, estarán listas para ser llevadas al campo.

Siembra: el terreno en que se realice una plantación de guanábana debe tener un suelo suelto, bien drenado y profundo; si es pesado, es indispensable la construcción de infraestructura de drenaje. Además debe estar protegido del viento para evitar la caída de flores y frutos.

Se recomienda plantar la guanábana a una distancia de siembra de 7 m x 7 m ó 8 m x 8 m, en un sistema de siembra cuadrangular o en tres bolillos. En terrenos inclinados deben seguirse curvas de nivel.

Los hoyos deben tener un mínimo de 40 cm de lado x 40 cm de fondo. En la siembra es conveniente rellenarlos con tierra rica en materia orgánica.

Altitud: se adapta en altitudes de 500 hasta 1250m, sobre el nivel del mar, en el cual se obtiene desarrollo adecuado, alta productividad y buena calidad.

Temperatura: es meno resistente al frio y su temperatura requerida es de 25 y 33°C. Cuando se presenta bajas temperaturas por de bajos de los 12°C sufre secamiento en las ramas y daños fisiológicos en la floración y fructificación.

Precipitación: la precipitación de lluvia para la guanábana es de 800 a 1000 mm al año.

Fecundación y polinización: se incrementa cuando la húmeda relativa es del 80% y su temperatura es de 22°C.

Luminosidad: como el follaje de la guanábana es amplio, los árboles se deben sembrar a distancia que permitan el mayor aprovechamiento de la radiación solar en toda su área para favorecer una mejor fotosíntesis y la formación de sustancias orgánicas

6.3.2.4 Manejo de la plantación:

Fertilización: antes de planear cualquier programa de fertilización, es conveniente hacer un análisis de suelo antes de la siembra y con base en ello, junto con un agrónomo, definirlo. Posteriormente es conveniente hacer un análisis foliar para determinar si existe deficiencia de algún elemento. La guanábana es un cultivo exigente a nitrógeno y potasio.

A manera de guía, a continuación se dan algunas pautas para fertilizar este cultivo, ya que no hay investigación sobre este aspecto. En el primero y segundo año abonar con 1,2 kg/planta de una fórmula alta en fósforo y potasio como la 12-24-12 distribuida en tres ó cuatro aplicaciones por año; en el tercer año aplicar 1,5 kg/planta de la fórmula 12-24-12 ó 18-5-15-6-2 dividida en tres aplicaciones y de acuerdo con la precipitación.

Entre octubre, noviembre o diciembre se pueden adicionar 300 g/planta de sulfato de amonio. A partir del cuarto año se aplicará un total de 2 kg/planta de la fórmula 18-5-15-6-2, dividido entre los meses de mayo, agosto, setiembre, noviembre y diciembre.

6.3.2.5 Combate de malezas: Es importante tener la plantación libre de malezas, especialmente para evitar problemas fitosanitarios y porque la raíz de la guanábana es muy superficial.

La chapea manual en la rodaja ha incrementado considerablemente la muerte de los árboles, ya que se hacen heridas, debido a que la raíz es muy superficial, que favorece la entrada de los hongos, que anillan los troncos de la guanábana; por lo que este tipo de deshierba, se debe realizar con mucho cuidado o combatir las malezas con herbicidas. Como herbicida quemante se puede usar paraquat.

Cuando el terreno presenta una alta incidencia de malezas tipo ciperáceas, el glifosato ha dado muy buenos resultados. Además, para el combate de malezas de hoja ancha y gramíneas, se recomienda las mezclas de herbicidas quemantes como el paraquat con preemergentes como ametrina (Gesapax, 4 kg/ha), diurón (Karmex, 2,5 kg/ha), terbutilazina (Gardoprim, 3 kg/ha) o oxifluorefen (Goal, 2 kg/ha).

En plantaciones establecidas en Pococí y Veintiocho Millas, está dando buenos resultados el uso de coberturas vegetales entre las hileras de los árboles. Las especies utilizadas son el 54udzu (*Pueraria phaseoloides*) sembrada al voleo, a razón de 6 kg de semillas

por hectárea, o el estilobion (*Stilosobium* sp.) sembrada a 3 x 3 m y entre dos y tres semillas por golpe. Con el uso de coberturas, las rodajas se deben mantener limpias¹¹.

Poda: los árboles de guanábana responden bien a la poda de formación y se recomienda realizarla a partir del momento en que se establece el arbolito y hacerla durante uno o dos años más en los meses de floración escasa. Después de la cosecha se hace una poda sanitaria. La poda en este árbol se hace principalmente para eliminar ramas secas, enfermas y maltratadas, en las épocas en que no hay frutos.

Riego: la guanábana es un árbol tolerante a la sequía, ya que se ha encontrado con frutos en lugares con una estación seca marcada. Sin embargo, cuando se prolonga, es conveniente aplicar riego abundante antes de la floración, durante ella y posteriormente durante el período en que empieza a fructificar hasta la cosecha.

El riego se puede efectuar por gravedad, en surcos y lo más conveniente es aplicarlo una y dos veces por semana, de acuerdo a la sequedad del clima.

6.3.2.6 Mermelada de guanábana (Anona). Para la elaboración artesanal son necesarios los siguientes utensilios: recipientes plásticos, coladores plásticos, cucharas de metal, balanza, olla, azúcar, pectina, ácido cítrico y bolsas plásticas

¹¹ ZARATE, R.D. 1994. Enfermedades y plagas de la guanábana *Annona muricata* L. Características manejo y control. 1994. p.19

Cuadro 5. Valor nutricional de 100g de pulpa de guanábana

COMPONENTES	UNIDA	VALOR
Agua	g	78.0 a 82.0
Fibra	g	3.7 a 4.2
Proteína	g	0.6 a 1.2
Azúcares totales	g	11.5 a 17.9
Azúcares reductores	g	6.8 a 15.1
Almidón	g	4.2 a 6.6
Potasio	g	3.4
Fósforos	g	4.0
Vitamina B5	mg	12.5
Vitamina C	mg	22.0
Vitamina B1	mg	0.7
Vitamina B2	mg	0.7

Fuente: Zárate R. D.

Cuadro 6. Formulación de la mermelada de guanábana

FORMULACION MERMELADA DE GUANABANA		
Ingrediente	Cantidad	Características
Pulpa de anona	1 libra	pH= 4.1 Grado Brix = 60
Azúcar	0.57 lb/lb de pulpa (57%)	
Pectina	0.9%	
Ácido cítrico	0.2%	

Fuente: Zárate R.D.

6.3.2.7 Plagas de la guanábana: Polilla de la guanábana *Tecla ortygnus* (Lepidoptera: Lycaenidae). **Las larvas de esta mariposa se comen las flores y los frutos muy pequeños, por lo que su combate debe hacerse apenas se inicia la floración. Puede aplicarse metil parathion (Methyl parathion, 15 cc/16 l), clorpirifos (Lorsban, 20 cc/16 l) o triclorfon (Dipterex, 37 g/16 l).**

Perforador del fruto *Cerconota annonella* spp. La larva de esta mariposa oviposita en pecíolos, ramas y frutos y cuando la larva emerge, emigra y penetra en el fruto. El orificio

de entrada se distingue fácilmente por los excrementos que expulsa afuera y por la apariencia de aserrín. También destruye las flores.

La producción es diezmada por esta plaga, debido a la destrucción de las flores, a la paralización del crecimiento de los frutos afectados y al aumento de la incidencia de antracnosis. Su combate es difícil, por lo que debe hacerse oportunamente para que los resultados sean satisfactorios.

Pueden aplicarse los siguientes insecticidas: endosulfan (Thiodan 35 CE, 32 cc/16 l), triclofon (Dipterex 95 PS, 32 cc/l) y permetrina (Ambush 50 CE, 0,75 cc/l) alternándolos, con el objeto de no causar problemas posteriores con ácaros u otras plagas.

La primera aplicación debe hacerse cuando los frutos cuajan, debe repetirse a la segunda y tercer semana, volviendo a efectuarla cuando el fruto alcance su completo desarrollo.

Un método para disminuir el ataque de esta plaga es el embolsado de frutos con bolsas de cedazo o de plástico. Esta práctica se realiza quince días después de la primera aspersión de los frutos, aproximadamente un mes después de la fecundación, cuando tiene más de 7,5 cm de longitud. Las bolsas de plástico deben ser de 25 cm de ancho por 35 cm de largo, abiertas en ambos extremos y con pequeñas perforaciones para ayudar a la aireación del fruto. La bolsa se amarra al pedúnculo y se deja durante el resto de su desarrollo.

Perforador de la semilla *Bephrata* sp. También se le llama la avispa de la guanábana. Deposita sus huevos bajo la epidermis de los frutos pequeños. Apenas nacidas las larvas comienzan a avanzar hasta alojarse en la semilla, donde terminan el desarrollo. Emergen de la semilla y del fruto a través de una serie de orificios que deterioran el fruto, paralizan su crecimiento o se momifican por causa de las enfermedades antracnosis y oidium.

El uso de cebos hechos con miel y triclofon (Dipterex 80 %, 50 g) disueltos en un litro de agua y colocados en latas levemente destapadas, ayuda en el manejo de la plaga.

Taladrador del tallo *Cratosomus* sp. Las larvas de este tipo de gorgojo perforan ramas y tallos y aunque es una plaga secundaria, los árboles jóvenes muy afectados pueden morir. Para su combate, lo más efectivo es realizar una poda de saneamiento, para eliminar las ramas afectadas, que es conveniente quemarlas o enterrarlas.

Chinche de encaje *Corythuca gossipii* (Hemiptera: Tingidae). Los adultos y jóvenes de este chinche se localizan en el envés de las hojas y se alimentan de la savia que chupan. Actualmente es una plaga de poca importancia. Si la infestación es muy alta, se puede combatir con aspersiones de malathión.

Escama hemisférica *Saissetia* sp. (Homoptera: Coccidae). Estos pequeños insectos viven agrupados y adheridos a hojas, ramas y frutos y su población aumenta en la época seca. Para su combate, se puede aplicar malathión mezclado con aceite blanco en dosis de 20 cc cada uno, disueltos en dieciséis litros de agua.

Antracnosis *Colletotrichum gloesporioides* Penz. Es la enfermedad más importante de la guanábana en los climas de humedad relativa alta. Causa una pudrición negra en

los frutos y ataca en todas las etapas de desarrollo, principalmente los tejidos tiernos. Los frutos se momifican y caen. En el vivero provoca necrosis en el cuello del tallo y en las ramas terminales.

Se ha observado que los árboles que crecen en condiciones poco favorables como mal drenaje, plagas, etc., son más afectadas por la antracnosis, por lo que se recomienda un manejo adecuado de la plantación.

El combate químico contra esta enfermedad permite cultivar este frutal con éxito. Pueden usarse el benomyl (Benlate, 15 g/16 l), captafol (Difolatán, 45 g/16 l), mancozeb (Dithane, M-45 60 g/16 l),

oxicloruro (Cupravit, 60 g/16 l), así como las mezclas de estos productos, cada diez días cuando el ataque es severo o cada treinta días cuando la incidencia es baja o durante la época seca.

Se ha determinado una relación estrecha entre el ataque de Cerconota y la antracnosis, principalmente durante la época lluviosa, por lo que combatir la plaga conlleva la disminución de la enfermedad.

Diplodia Diplodia sp. Esta enfermedad es de poca importancia en este cultivo. Ocasiona necrosis en las ramas terminales y posteriormente secamiento de las mismas.

Scolecotrichum Scolecotrichum sp. Invade las hojas y producen manchas de color rojizo que se convierten en numerosas áreas necróticas. Estas dos enfermedades, diplida y Scolecotrichum, son consideradas de poca importancia económica. Para su manejo fitosanitario se recomienda la recolección de los frutos dañados, las podas sanitarias y la eliminación de árboles muy susceptibles¹².

6.3.2.8 Cosecha. La guanábana tiende a florecer y fructificar en forma más o menos continua. En la zona Atlántica el cultivo tiene dos picos de producción: el primero se da en febrero y marzo y el otro en los meses de junio, julio y agosto y es el más importante. La fructificación de árboles provenientes de semilla se inicia entre los tres y cinco años y en los árboles injertados, entre los veinte y veinticuatro meses.

La producción de los árboles, generalmente es baja debido a características de las flores que dificultan la polinización y al ataque de plagas y enfermedades; el rendimiento fluctúa entre veinticuatro y sesenta y cuatro frutos por árbol, con pesos que van de 0,25 kg a 5 kg por fruto.

La recolección debe hacerse en el momento en que el fruto alcanza su madurez botánica, es decir cuando pierde algo de su brillo y algo de su color

¹² ALOMIA, B. Principales plagas de las Anonáceas. En: Revista ICA Informa. Bogotá. (1980); p.11-14.

verde oscuro y las espinas de la cáscara se separan y se ponen más turgentes. Si el fruto maduro en el árbol es atacado por pájaros y además se desprende fácilmente. Se debe evitar cosechar el fruto muy verde porque la pulpa no madura bien y adquiere sabor amargo¹³.

Mermelada de borojó. Para hacer la mermelada, la pulpa se mezcla con agua en porcentajes 2:1 con respecto a la masa de la pulpa, es decir que por cada 2 gramos de pulpa se adiciona 1 gramo de agua y se someten a cocción a 100 grados centígrados durante 10 minutos, con agitación constante.

a los 10 minutos de cocción se adiciona poco a poco el azúcar, la glucosa y la pectina en proporciones de acuerdo al peso de la pulpa 1:1, 5% y 1% respectivamente, con agitación constante y se procede a empacar.

6.4 METODOLOGÍA

Para llevar a cabo los talleres, se capacitará en primer lugar a los estudiantes de los grados 10 y 11 que son de la media técnica de la institución Técnico Agroindustrial en las horas de clases normales.

Un segundo grupo a capacitar serán los padres de familia que deseen y/o que tengan fincas con frutales sembrados, para lo cual se utilizarán los días sábados o domingos, procurando así la mayor asistencia y por consiguiente éxitos en el programa.

Otra actividad es el procesamiento de las frutas para obtener subproductos que aseguren su consumo posterior de una manera confiable y de bajo costo.

Estas actividades se realizarán en las instalaciones de la Institución Educativa Técnico Agroindustrial San Luis Robles, aprovechando los recursos existentes tanto académicos como técnicos e instrumentales.

TALLER 1. Capacitación a estudiantes y padres de familia

Objetivo: Instruir a los estudiantes y padres de familia en manejo pre y poscosecha de los frutos, características generales de los productos frutales, métodos de procesamiento artesanal en forma general y específicamente de la guanábana.

Metodología: en grupos de 30 personas (según la capacidad del aula de proyección de la institución), se presentará el video del procesamiento de frutas;

¹³ COLOMBIA. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Aspectos técnicos sobre cuarentena y cinco cultivos de Costa Rica. San José de Costa Rica: 1991.

luego se hará un trabajo en grupos de 5 personas, donde intercambien ideas en torno a la aplicabilidad e importancia del tema mediante una guía elaborada por los docentes.

Recursos: Computador, proyector (videobeam), video.

Evaluación: cada grupo elaborará un ensayo sobre el tema observado y posteriormente lo expondrá en plenaria.

TALLER 2. Elaboración de pulpa de guanábana.

Objetivo. Obtener artesanalmente pulpa de guanábana

Actividades

- ✓ Recibir las guanábanas y clasificarlas, eliminar los frutos con daño físico y microbiológico o inicios de podredumbre. Pesar toda la fruta.
- ✓ Lavar las guanábanas con abundante agua potable
- ✓ Partir manualmente cada fruto por mitad y separar la pulpa con semillas utilizando una cuchara de metal, recolectar esta pulpa en un colador plástico con orificios menos finos que los tradicionales
- ✓ Presionar manualmente la pulpa con semillas contra el colador, de esta forma la pulpa pasará por los orificios del colador y las semillas quedarán retenidas
- ✓ Pesar la pulpa y comparar con el peso inicial de la fruta recibida para obtener el rendimiento de ésta.
- ✓ Envasarla en bolsas de plástico y sellarlas utilizando una selladora de resistencia para las bolsas de 1 o 2 libras; las bolsas de más de 5 libras se pueden amarrar manualmente con cinchos de plástico.
- ✓ Esterilizar el producto introduciendo las bolsas en agua hirviendo durante 10 minutos, tiempo en el cual la temperatura no debe bajar de 90 grados centígrados.
- ✓ Sacar las bolsas y sumergirlas en agua a temperatura ambiente para su enfriamiento.
- ✓ Sacarlas y etiquetarlas.
- ✓ El producto congelado puede conservarse durante 1 año, pero sin haberse descongelado ni un momento. En caso de descongelamiento deberá consumirse y no volver a congelar.

Metodología: se trabajará en grupos de 10 personas de acuerdo la capacidad del local. Cada grupo hará sus procesos. La institución educativa dotará de los materiales necesarios para el trabajo.

Recursos: para la elaboración de pulpa de guanábana a nivel artesanal, son necesarios los siguientes equipos e instrumentos: Cubetas plásticas, coladores plásticos, cucharas, balanza, ollas, bolsas plásticas.

Evaluación: la calidad y presentación del producto será el criterio utilizado para la evaluación.

7. CONCLUSIONES

El volumen de frutas que se desaprovecha en la zona está alrededor del 60% en forma general, representado por 9 toneladas de producción en cada tiempo de producción alta dos veces al año, una pérdida muy significativa para una vereda que tiene una población de 3000 habitantes.

Existe en la vereda San Luis Robles un potencial para mejorar las condiciones educacionales de los habitantes representado por la Institución Educativa Técnico Agroindustrial, que cuenta igualmente con un excelente recurso humano como ingenieros agrícolas, docentes con alta categoría es el escalafón y docentes con mucha experiencia.

Los principales deterioros de las frutas son físicos y se presentan cuando los productos no han sido manipulados correctamente, o presentan hongos y bacterias, lo cual desencadena la disminución de la calidad y presentación del producto.

Las causas fundamentales del desaprovechamiento de los productos frutales están relacionadas con aspectos educacionales, logísticos y culturales.

Las principales consecuencias que origina el desaprovechamiento de los productos frutales son del orden económico, nutricional y social.

8. RECOMENDACIONES

Fortalecer el área técnica en la institución educativa de la vereda, aprovechando que ésta tiene énfasis en Agroindustria y cuenta con los docentes capacitados en el área agrícola, para ofrecer una educación pertinente a los estudiantes, que sea coherente con los problemas de la comunidad.

La institución educativa San Luis Robles deberá programar jornadas de sensibilización y capacitación a la población, en temas que fomenten un mejor aprovechamiento de las cosechas de frutas y productos agrícolas en general.

La institución educativa San Luis Robles deberá fomentar la creación de microempresas procesadoras de alimentos como estrategia para contrarrestar el deterioro y/o el desaprovechamiento de los productos frutícolas y en consecuencia combatir la pobreza, disminuir el deterioro social, evitar la desnutrición de los habitantes y en general mejorar el nivel de vida de la población.

La institución educativa deberá presentar proyectos a la Alcaldía Municipal, a INVIAS, Bienestar Familiar o a otras instituciones con el objeto de canalizar recursos tendientes a construir vías de acceso adecuadas, capacitar a los habitantes de la vereda en temas relacionados con la nutrición y la importancia de las frutas en el crecimiento y salud de los niños y niñas, formación de microempresas, entre otras, incentivando así al campesino para que permanezca en sus parcelas y no migre hacia las zonas urbanas a ensanchar los cordones de pobreza.

BIBLIOGRAFÍA

- ALOMIA, B. Principales plagas de las Anonáceas. En: Revista ICA Informa. 1980.
- BARRAGAN, Rossana et al. Guía para la formulación y ejecución de proyectos de investigación. La Paz, Bolivia: Fundación PIEB, 2003.
- BRIONES, Guillermo. Métodos y técnicas avanzadas de investigación aplicadas a la educación y a las Ciencias Sociales. Bogotá: s.n. 1990.
- CHARLEY, H. Preparación de alimentos. México: Limusa. 1990.
- CHECA, M y PORTILLA, M. Estudio y factibilidad para el montaje de una planta procesadora de harina de guayaba (*psidium guajava*) en el municipio de Mallama-Nariño. 2002.
- COOK, T.D y REICHARDT, CH. S. Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa. Madrid, España: Ediciones Morata, 2005.
- CÓRDOBA, José Angel. El cultivo de borjój. En: Revista ESSo. Vol 1. No. 1. Santafé de Bogotá (enero-febrero, 1991);
- CORPOICA, Caracterización y producción de guayaba. Barbosa: 1995.
- ESCOBAR, William. Estudio de la biología floral y polinización artificial del guanábano *Annona muricata* L. en condiciones del Valle del Cauca. Tesis de Grado. Universidad Nacional Palmira. 1985. 160 p.
- GELVEZ, Carlos Julio. Manejo post-cosecha y comercialización de Guayaba (*psidium guajava* L.). Bogotá: Impresión O.P. Gráficas, 1998.
- INSTITUTO AMAZÓNICO DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS (SHINCHI), Clasificación y caracterización de veinte razas de palmas de chontaduro (*Bactris Gasipaes* H.B.K.). San José del Guaviare: Cartilla Técnica, 2000.
- INSTITUTO NACIONAL DE NUTRICIÓN. Tabla de composición de alimentos colombianos. Bogotá: s.n. 1986.
- JIMENEZ. O.D.A.; TROCHEZ y PEÑA, E. Biología y manejo del barrenador de los frutos del cohontaduro. Bogotá: Boletín Técnico ICA. CORPOICA No. 229.
- KUHN, Tomás. S. La estructura de las revoluciones científicas. México: Fondo de Cultura Económica, 1985. p. 15.

LONDOÑO. J. William. Manejo post-cosecha y comercialización del Borojó. Armenia. Quindío: Fudesco, 2000. p. 25.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Aspectos técnicos sobre cuarentena y cinco cultivos de Costa Rica. San José de Costa Rica: s.n. 1991.

MUÑOZ, José. QUINTERO, Josefina y MUNEVAR, Raul. Cómo desarrollar competencias investigativas en educación. Santafé de Bogotá: Magisterio, 2000.

PATIÑO, V. M. Antecedentes sobre chontaduro. Primera reunión sobre selección e industrialización del cachipay o chontaduro (gasipaes H.B.K.) Cali, Colombia: Secretaría de Agricultura y Fomento del Valle, 1978.

ZELEDON, R y WAN FUH, J. El cultivo de la guayaba. Cañas Guanacaste, Costa Rica: 1994.

NETGRAFIA

ALIMENTACIÓN SANA. s.f Elaboración de harina. (en línea). Disponible en Internet: [www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/ Chef/harina.htm](http://www.alimentacion-sana.com.ar/informaciones/Chef/harina.htm). [citado el 15 de septiembre 2006].

CONSERVACIÓN DE LOS FRUTOS DE LA PALMA CHONTADURO (*Bactris gasipaes*, H_B_K_). [en línea]. [citado 2003-06-16] Disponible en Internet: www.ucr.ac.cr/pejibaye/industria.

CRUZ ROJA GUATEMALA. 2003. Desnutrición en Guatemala. (en línea). [citado el 9 de mayo 2007]. Disponible en Internet: www.cruzroja.org/od/redcamp/docs/gobgest/ PEsGu.pdf .

DELGADO, H. Tabla de composición de alimentos de Centro América. (en línea). [citado el 20 de abril 2007]. Disponible en Internet: www.tabladealimentos.org

FUNDACIÓN EROSKI. Margarina. (en línea). [citado el 20 de septiembre 2006]. Disponible. www.consumaseguridad.com/web/es/alimentos/alimentos_grasos/2003/10/16/8861.php

MACHADO, Absalón. Economía de la agricultura. (en línea). Disponible en Internet: <http://www.scielo.org.co/pdf/rei>. [citado el 30 de junio de 2011]

NORMAS MEXICANAS. Definición de galleta. (en línea). [citado el 8 de septiembre 2006] Disponible en Internet: www.colpos.mx/bancodenormas/index.php?option=com_bookmarks&Itemid=40&catid=28&task=view&m

PARROTTA, J. Semilla de pan. (en línea). [citado 19 de agosto 2006] Disponible en Internet: www.fs.fed.us/global/iitf/Artocarpusaltilis.pdf 1994.

SALAMANCA, G. Análisis sensorial. (en línea). [citado el 25 de septiembre 2006] Disponible en Internet: www.beekeeping.com/articulos/salamanca/analisis_sensorial_mieles.doc. 2004.

SÁNCHEZ, J. Semilla de pan. (en línea). [citado el 20 de agosto 2006] Disponible. www.arbolesornamentales.com/Artocarpusaltilis.htm 2004.

SISA, J. Árbol de pan. (en línea). [citado el 19 de agosto 2006] Disponible en Internet: www.ecoaldea.com/plmd/arbol_pan.htm 1996.

ANEXOS

Anexo A. Entrevista a padres de familia

UNIVERSIDAD DE NARIÑO – EXTENSIÓN TUMACO LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

Entrevista a padres de familia del grado decimo (10º) de la Institución Educativa “Técnico Agroindustrial San Luis Robles”

OBJETIVO: Recoger información que permita conocer las variedades de frutas, usos y las causas del desaprovechamiento de las cosechas de frutas en la vereda San Luis Robles.

1. ¿Considera que hay desperdicio de frutas en épocas de cosecha?
2. ¿Qué consecuencias trae el desaprovechamiento y/o deterioro de las frutas que se producen en la región?
3. ¿De qué forma saca las frutas del monte y porqué?
4. ¿Qué tratamiento le da a las frutas después de cosechadas?
5. ¿Consume frutas? Si_____ No_____ ¿Por qué?

6. ¿Cree que hay desnutrición en la población? Si__ No__ Porqué?
7. ¿Usted trabaja en su finca o en otra parte?. Si__ No.____ ¿Por qué?

Anexo B. Encuesta a padres de familia

UNIVERSIDAD DE NARIÑO – EXTENSIÓN TUMACO PROGRAMA. CIENCIAS NATURALES CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

ENCUESTA A PADRES DE FAMILIA DEL GRADO DECIMO (10) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “TÉCNICO AGROINDUSTRIAL SAN LUIS ROBLES

OBJETIVO: Recoger información que permita conocer las variedades de frutas, usos y las causas del desaprovechamiento de las cosechas de frutas en la vereda San Luis Robles.

1. ¿Cuáles son las frutas que se producen en la región? _____
2. ¿Los arboles que hay en la comunidad existen, porque la gente los siembra o nacen de manera silvestre? Podría especificar cuáles son los que siembran y cuales nacen de manera silvestre?

3. Qué cantidad de frutas de cada especie recolecta en cada cosecha?
4. ¿Qué cantidad o peso de frutas en general, pierde usted en cada cosecha?
5. ¿Cuántos kilómetros dista su finca del pueblo?
6. ¿Qué tanto conoces sobre el valor nutricional de las frutas?
7. Cuántos árboles de cada especie hay en su finca?

Anexo C. Entrevista a estudiantes

UNIVERSIDAD DE NARIÑO – EXTENSIÓN TUMACO PROGRAMA. CIENCIAS NATURALES CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

ENTREVISTA REALIZADA A ESTUDIANTES DEL GRADO DECIMO (10) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “TÉCNICO AGROINDUSTRIAL SAN LUIS ROBLES”

OBJETIVO: Recolectar información que permita conocer las variedades de frutas el uso y las causas del desaprovechamiento de las cosechas de frutas en la vereda San Luis Robles

1. ¿Cree usted que en épocas de cosecha todas estas frutas son aprovechadas?
Sí, No, ¿Porqué?
2. Cree que hay desnutrición en la población? Si___ No___ Porqué?
3. ¿Qué tantas cosas te enseñan en el colegio sobre los frutales, su cultivo, consumo, etc? _____
4. De qué formas se sacan las frutas de las fincas y porque?

Anexo D. Encuesta a estudiantes

UNIVERSIDAD DE NARIÑO – EXTENSIÓN TUMACO PROGRAMA. CIENCIAS NATURALES CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

ENCUESTA A ESTUDIANTES DEL GRADO DECIMO (10) DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “TÉCNICO AGROINDUSTRIAL SAN LUIS ROBLES

OBJETIVO: Recoger información que permita conocer las variedades de frutas, usos y las causas del desaprovechamiento de las cosechas de frutas en la vereda San Luis Robles.

1. ¿Cuáles son las frutas que se producen en la región? _____
2. ¿Cuáles son las frutas que más abundan en tiempos de cosecha?
3. ¿Cuáles son las frutas que más se desaprovechan en la comunidad? _____
4. De qué formas consumes las frutas: Jugo _____ Natural _____ Dulces _____
Otros _____ Cuáles?
5. Cuántos árboles de cada clase hay en su finca?

Anexo E. Entrevista a docentes

UNIVERSIDAD DE NARIÑO – EXTENSIÓN TUMACO PROGRAMA. CIENCIAS NATURALES CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

ENTREVISTA REALIZADA A DOCENTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “TÉCNICO AGROINDUSTRIAL SAN LUIS ROBLES”

OBJETIVO: Recoger información que permita conocer las variedades de frutas, usos y las causas del desaprovechamiento de las cosechas de frutas en la vereda San Luis Robles.

1. ¿Qué cree usted que se puede hacer con las frutas para evitar el desperdicio? _____
2. Hay deterioro o subutilización de las frutas en tiempos de cosecha? Si__ No--
¿Por qué?
3. ¿cuáles crees que son las causas del desperdicio de las cosechas? _____
—
4. ¿Cuáles crees que son las consecuencias que provoca el deterioro de las frutas que son producidas en la región? _____
5. ¿Qué conocimiento tiene acerca del valor nutricional de las frutas? _____
6. ¿Cree que el currículo que plantea la modalidad es suficiente para que los estudiantes egresados puedan desenvolverse eficientemente el campo agrícola? _____
7. ¿qué estrategias se podrían adoptar en la Institución Educativa San Luis Robles para disminuir el desaprovechamiento de los productos frutícolas de la región?
8. Cree que hay desnutrición en la población? Si__ No__ Porqué?

Anexo F. Encuesta a docentes

UNIVERSIDAD DE NARIÑO – EXTENSIÓN TUMACO PROGRAMA. CIENCIAS NATURALES CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

ENCUESTA REALIZADA A DOCENTES DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “TÉCNICO AGROINDUSTRIAL SAN LUIS ROBLES”

OBJETIVO: Recoger información que permita conocer las variedades de frutas el uso y las causas del desaprovechamiento de las cosechas de frutas en la vereda San Luis Robles.

1. ¿Cuáles son las frutas que se producen en la región? _____
2. Qué cantidad en kg. de cada especie fruta crees que se pierde en forma general en las cosechas? _____
3. ¿Cuáles son las frutas que más abundan en tiempos de cosecha?
4. ¿Cuáles son las frutas que más se desaprovechan en la comunidad? _____
5. De qué formas consumes las frutas: Jugo _____ Natural _____ Dulces _____
Otros _____ Cuáles?

Anexo G. Formato para el análisis documental

UNIVERSIDAD DE NARIÑO – EXTENSIÓN TUMACO PROGRAMA. CIENCIAS NATURALES CON ÉNFASIS EN EDUCACIÓN AMBIENTAL

ANALISIS A LA PROGRAMACION CURRICULAR ASIGNADA PARA LOS GRADOS 10 Y 11 EN LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA “TÉCNICO AGROINDUSTRIAL SAN LUIS ROBLES”

Objetivo: determinar la pertinencia del currículo con el problema del desaprovechamiento de los frutales en la región

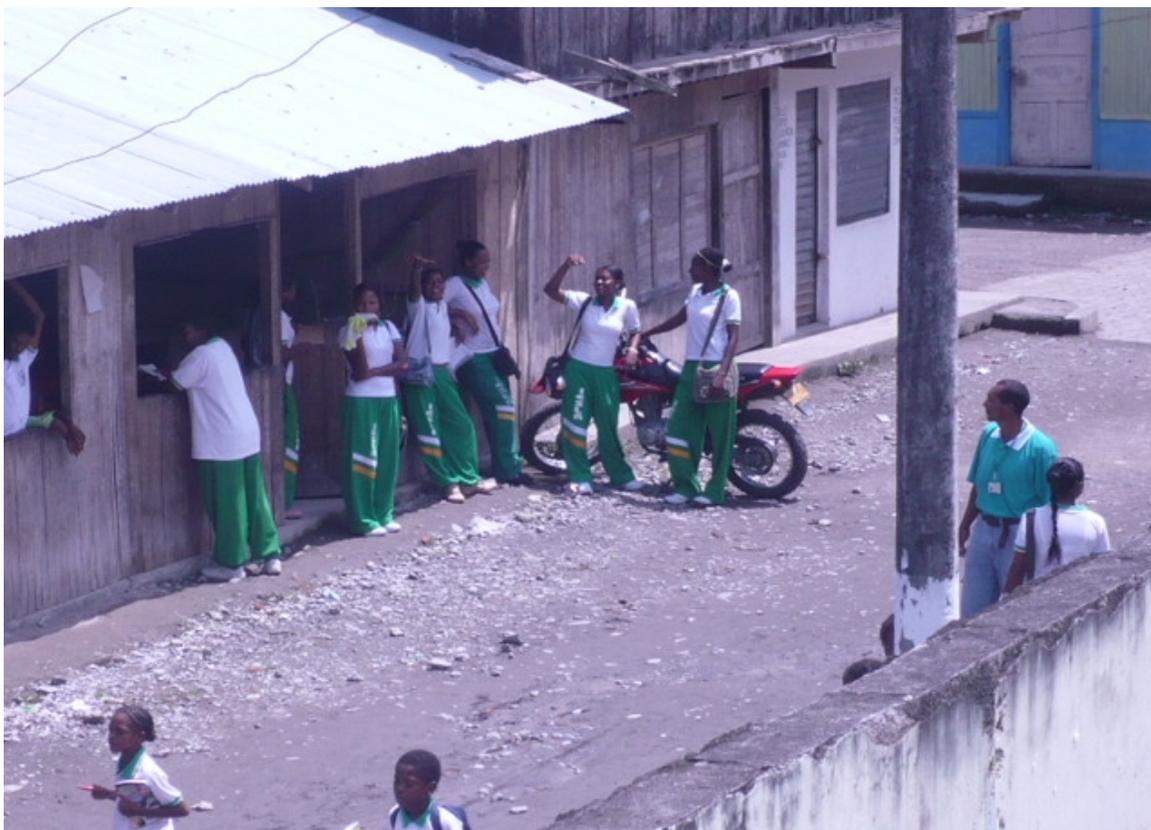
1. Cuáles son los ejes temáticos que se relacionan con la conservación de los productos frutales en la región?
2. Cuáles son los proyectos que tienen los planes y programas para extensión a la comunidad con respecto al aprovechamiento, cultivo, manejo y conservación de los productos frutales en la vereda San Luis Robles?

Anexo I. Instalaciones de la Institución Educativa Agroindustrial San Luis Robles



Fuente: Eder Villarreal

Anexo J. Calle de la vereda San Luis Robles



Fuente: Eder Villarreal

Anexo K. Granja de la Institución Educativa Agroindustrial



Fuente: Eder Villarreal

Anexo L. Estudiantes en una granja de la Institución Educativa



Fuente: Eder Villarreal