

## ÍNDICE

PORTADA.....	i
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
INDICE GENERAL .....	vi
CAPITULO I: GENERALIDADES .....	1
1.1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	3
1.3. OBJETIVOS.....	5
1.3.1. Objetivo General. ....	5
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. HIPÓTESIS.....	5
CAPITULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO .....	6
2.1. CLASIFICACIÓN DE LA CAÑA GUADUA.....	6
2.1.1. La Guadua .....	7
2.1.2. Taxonomía de la planta .....	8
2.1.3. Morfología de la planta .....	9
2.1.3.1. Las raíces.....	9
2.1.3.2. El Rebrote .....	9
2.1.3.3. Tallo.....	9
2.1.3.4. Hojas caulinares .....	11
2.1.3.5. Hojas de follaje.....	12
2.1.3.6. Flores.....	12
2.1.3.7. Semillas .....	13
2.1.3.8. Yemas.....	14

2.1.4.	Conservación de alimentos.....	15
2.1.4.1.	El Escabeche .....	16
CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.....		19
3.1.	MATERIALES.....	19
3.1.1.	Materiales y equipos de laboratorio.....	20
3.1.2.	Insumos para la investigación .....	20
3.2.	MÉTODOS.....	20
3.2.1.	Caracterización del área de estudio .....	20
3.2.2.	Factores de Estudio .....	20
3.2.3.	Tratamientos.....	21
3.2.4.	Diseño del experimento.....	21
3.2.4.1.	Características del experimento.....	22
3.2.4.2.	Características de la Unidad experimental .....	22
3.2.5.	Análisis estadístico .....	22
3.2.5.1.	Análisis Funcional.....	22
3.2.6.	Variables evaluadas.....	23
3.2.6.1.	Las variables Cuantitativas:.....	23
3.2.6.1.1.	Análisis Físicos. ....	23
3.2.6.1.2.	Análisis Químicos .....	23
3.2.6.1.3.	Análisis Microbiológico.....	24
3.2.6.2.	Las variables Cualitativas.....	24
3.3.	MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO.....	25
3.3.1.	Materia Prima.....	25
3.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO .....	27
3.4.1.	Recolección de rebrotes.....	27
3.4.2.	Obtención de los Corazones de Rebrotos para Escabeche (CRE) .....	27
3.4.3.	Recepción y Selección.....	28
3.4.4.	Pesado .....	29

3.4.5.	Lavado.....	29
3.4.6.	Rebanado y troceado .....	30
3.4.7.	Escaldado y escurrido.....	31
3.4.8.	Dosificación Concentración de Sal en el CRE .....	31
3.4.9.	Dosificación de vinagre.....	32
3.4.10.	Envasado y etiquetado.....	33
3.4.11.	Esterilización.....	33
3.4.12.	Enfriamiento y Almacenamiento.....	34
3.5.	DIAGRAMA DEL PROCESO PARA LA ELABORACIÓN DE ESCABECHES ...	35
3.6.	ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO .....	36
3.6.1.	Análisis físicos .....	36
3.6.2.	Análisis químicos .....	36
3.6.2.1.	Análisis de los CRE.....	36
3.6.2.2.	Análisis de los CRE terminados .....	37
3.6.2.3.	Análisis microbiológicos.....	37
3.7.	ANÁLISIS SENSORIAL.....	38
3.7.1.	Lugar de trabajo.....	38
3.7.2.	Método. (Test Hedónico).....	38
CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		40
4.1.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	40
4.1.1.	Resultados de la Materia prima .....	40
4.2.	ANÁLISIS DE VARIABLES EN EL PROCESO .....	41
4.2.1.	pH.....	41
4.2.2.	Densidad.....	44
4.2.3.	Masa neta.....	46
4.2.4.	Masa Drenada.....	48
4.2.5.	Espacio libre de cabeza .....	49
4.3.	ANÁLISIS DE PRODUCTO TERMINADO .....	51

4.3.1.	Resultados Químicos .....	51
4.3.2.	Resultados Microbiológicos .....	52
4.4.	EVALUACIÓN SENSORIAL .....	53
4.4.1.	Color .....	53
4.4.2.	Olor .....	54
4.4.3.	Sabor .....	55
4.4.4.	Acidez .....	56
4.4.5.	Concentración de Sal en el CRE .....	57
CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		58
5.1.	CONCLUSIONES.....	58
5.2.	RECOMENDACIONES .....	59
5.3.	RESUMEN.....	60
5.4.	SUMMARY .....	62
6.	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB. ....	64
Anexo 1.	Índice de desarrollo Humano en Latino América .....	67
Anexo 2.	Reportaje de caña guadua, alternativa contra La pobreza.....	68
Anexo 3.	Resultados Análisis Químicos. Rebrote Caña Guadua .....	69
Anexo 4.	Resultados Análisis Químicos de los (CRE) en salmuera. ....	70
Anexo 5.	Resultados Análisis Microbiológicos de los (CRE)en salmuera. ....	71
Anexo 6.	Resultados Análisis Químicos de los (CRE) en vinagre.....	72
Anexo 7.	Resultados Análisis Químicos de los (CRE) en vinagre.....	73
Anexo 8.	Test de escala Hedónica .....	74
Anexo 9.	Sistematización de test de escala Hedónica.....	76
Anexo 10.	Puntaje otorgado por los degustadores para cada variable .....	78
Anexo 11.	Puntaje global otorgado por los degustadores para cada variable.....	82
Anexo 10.	Prueba de Friedman .....	84

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS Y TABLAS.

Cuadro 1. Composición química de los rebrotes de caña guadua. ....	40
Cuadro 2. Evaluación del pH en el escabeche de rebrotes de caña guadua.....	41
Cuadro 3. Análisis de Varianza (ADEVA) el escabeche de rebrotes caña guadua. ....	42
Cuadro 4. Prueba Tukey para tratamientos el escabeche de rebrotes caña guadua. ....	43
Cuadro 5. Prueba de DMS para el factor B (sustrato salmuera- vinagre) .....	44
Cuadro 6. Evaluación de la densidad del escabeche de los rebrotes de caña guadua.....	44
Cuadro 7. Análisis de Varianza (ADEVA) del escabeche rebrotes de caña guadua. ....	45
Cuadro 8. Evaluación de la masa total en los rebrotes de caña guadua.....	46
Cuadro 9. Análisis de Varianza (ADEVA) para masa total escabeche de rebrotes.....	46
Cuadro 10. Prueba de DMS para el factor B, sustratos vinagre o salmuera.....	47
Cuadro 11. Evaluación de la masa drenado escabeche de rebrotes de caña guadua .....	48
Cuadro 12. Análisis de Varianza (ADEVA) para la masa de drenado en el escabeche .....	48
Cuadro 13. Prueba de DMS para el factor C (tiempo de escaldado 10-15min) .....	49
Cuadro 14. Evaluación del espacio libre de cabeza en el escabeche de caña guadua. ....	49
Cuadro 15 Análisis de Varianza (ADEVA) el espacio libre de cabeza escabeche. 50	
Cuadro 16 Resultado de análisis Químicos. del escabeche en salmuera.....	51
Cuadro 17. Resultado de análisis Químicos. del escabeche en vinagre .....	51
Cuadro 18. Resultado de análisis Micro biológicos del escabeche en salmuera .....	52
Cuadro 19. Resultado de análisis Micro biológicos del escabeche en vinagre.....	52
Figura 1. Mapa base parroquia Lita, GPI,2009.....	25
Foto 1. Raíces caña Guadua. (La Colonia). Lita 2010 .....	9
Foto 2. Rebrote de 70 cm de altura (La Colonia). Lita 2010.....	11
Foto 3. Hojas Caulinares. Fuente: <a href="http://sites.google.com/site/caulinarte/home">http://sites.google.com/site/caulinarte/home</a> .....	11
Foto 4. Hojas follaje(La Colonia). Lita 2010. Elaboración: Los Autores .....	12
Foto 5. Hoja Disecada (Catie, 2009).....	12

Foto 6. Flores Fuente (Sociedad, 2009). Elaboración: Los Autores.....	13
Foto 7. Semillas Fuente: (Guadua Bamboo, 2007 - 2011) .....	14
Foto 8. Yemas (La Colonia). Lita 2010 Elaboración: Los Autores) .....	14
Foto 9. . Preparación de Rebrotos. Laboratorios FICAYA 2010 .....	28
Foto 10. Preparación y pesado de rebrotos. Laboratorios FICAYA 2010.....	29
Foto 11. Lavado del rebrote. Laboratorios FICAYA 2010 .....	30
Foto 12. El CRE listo a utilizarse. Laboratorios FICAYA 2010 Los Autores .....	30
Foto 13. Rebanado y troceado. Laboratorios FICAYA 2010.....	30
Foto 14. Escaldado y escurrido. Laboratorios FICAYA 2010. ....	31
Foto 15. Dosificación de Salmuera. Laboratorios FICAYA 2010. ....	32
Foto 16. Dosificación en vinagre. Laboratorios FICAYA 2010 .....	32
Foto 17. Envasado y etiquetado. Laboratorios FICAYA 2010. ....	33
Foto 18. Esterilización del escabeche. Laboratorios FICAYA 2010.....	34
Foto 19. Escabeche de caña guadua. Laboratorios FICAYA 2010.....	34
Foto 20. Degustación. Aulas de FICAYA 2010. Elaboración: Los Autores.....	39
Gráfico 1. Raíces de caña Guadua .....	9
Gráfico 2. Hojas Caulinares. Fuente .....	11
Gráfico 3. Inflorescencia G Angustifolia. ....	13
Tabla 1 . Parámetros medidos para seleccionar los rebrotos. ....	40

## **CAPITULO I: GENERALIDADES**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

La situación socio-económica del Ecuador está cambiando, las políticas internas implementadas por el gobierno reflejan una disminución del índice de desempleo en el último cuatrimestre del año 2010, de 7.44% a 6.10% (Banco Central del Ecuador, 2010); sin embargo los precios de la canasta familiar básica ascendió a 548.63 USD en relación con su ingreso familiar que es de 492.80 USD, lo que indica que hay un poder adquisitivo insuficiente en 10.18% (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, 2011). Esto se refleja en la evolución del Índice de Desarrollo Humano IDH mundial, pues el Ecuador presenta un crecimiento lento de 0.695% en relación a los países desarrollados; debido a una inadecuada distribución de los recursos económicos, que lleva a su vez la concentración de la riqueza y a la exclusión social.(Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, UNDP, 2011) Anexo1.

En la provincia de Imbabura contamos con una diversidad de pisos climáticos que van desde el meso térmico húmedo y semi húmedo hasta el páramo sobre los 3.600 metros de altitud (Aracno Cía.Ltda., 2007).

En la zona noroccidental se ubica la parroquia de Lita donde predomina el crecimiento de caña guadua, el uso de la misma por sus características: forma, impermeabilidad, costo, fácil transporte está limitado a aplicaciones diferentes al de la alimentación a pesar de ser un potencial para la alimentación humana, tal es

el caso de los rebrotes de esta planta. La posibilidad de industrializar los rebrotes de caña guadua creemos que será una alternativa más, para paliar los problemas socio-económicos y nutritivos (seguridad alimentaria) que tiene este sector desde la paralización del ferrocarril desde los años 60 hasta el año 2000.

El sector agroindustrial juega un papel clave e importante en el desarrollo del país. Esto es sustentado por la declaración del buen vivir y las políticas de estado en aspectos de soberanía alimentaria. (Asamblea Nacional, 2008), “Las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El estado ecuatoriano promover a la soberanía alimentaria” (p.30).

La agroindustria, ofrece una opción a los pequeños productores, mediante procesos transformación productiva, organizacional y de nuevas iniciativas innovadoras locales, con productos alternativos con características de calidad y seguridad, con el fin de reducir la pobreza rural. Anexo2

Además, no existen investigaciones sobre rebrotes de caña guadua en salmuera y vinagre (acidificación-escabeche), cuyo consumo alimenticio ayudaría a la población a incrementar su utilidad y obtener otra fuente de trabajo en la misma zona, y su incentivo en la siembra y cultivo de esta planta.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

La Caña guadua, *angustifolia kunht*, es una gramínea leñosa y herbácea que tiene una especial importancia en las comunidades rurales tropicales andinas en nuestro país, es un recurso renovable de rápido crecimiento y fácil manejo que brinda beneficios económicos, sociales, ambientales y alimenticios.

En América existen 440 especies de bambú, las más importantes del género Guadua son aproximadamente dieciséis (Mojica & Gonzalez, 2006, p. 1).

“La especie guadua por sus excelentes perspectivas en la construcción, producción de artesanía, producción de celulosa, muebles, parquet, y la alimentación humana, cumple con todas las exigencias del siglo XXI: natural, renovable, sostenible en el tiempo, de rápido crecimiento y estético” (Ximena, 2001, Noviembre 29 al 2 Diciembre , p. 1).

En el estudio, Análisis comparativo de 5 estudios de mercado de guadua, nos indica: “el interés despertado por la industrialización de la guadua parte de diversas instituciones internacionales tendientes a valorizar los bosques nativos buscan opciones productivas alternativas sostenibles... dentro de los cuales se ha clasificado el Bambú”.(Instituto de Recurso Biológicos, Alexander Bon Humbold, 2005).

Los micro emprendimientos agro industriales deben estar expuestos al cambio que representa la globalización en sus principales expresiones como: la apertura de mercados, la suscripción de acuerdos comerciales entre países y el permanente cambio de los hábitos de los consumidores, en cuanto a la adquisición, preparación y consumo de alimentos.

Se manifiesta también “un aumento del interés por los alimentos que ofrecen ventajas funcionales.... además, en un renovado interés por productos semi procesados de frutas y hortalizas, por salsas y aderezos para acompañar platos salados o dulces” (Riveros Serrato, 2006, pp. 1,2). Estas alternativas son oportunidades para el aprovechamiento de la biodiversidad nativa que contiene micro elementos que, incorporados como ingredientes a otros productos, permiten ofrecer opciones de alimentos ricos y nutritivos.

Esta investigación permitirá hacer conocer las bondades de la caña guadua, en especial los rebrotes para ser aprovechados en salmuera o vinagre en la dieta diaria de las personas. Por tal motivo se realizó la investigación que trata sobre “Elaboración de escabeche utilizando los rebrotes de caña guadua (*angustifolia* Kunht)”.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. Objetivo General.**

- ✓ Elaborar escabeche utilizando rebrotes de caña guadua, *guadua angustifolia kunht.*

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

- ✓ Establecer tiempo de escaldado (10 y 15 min.) y longitud del rebrote (3 y 5cm) en la elaboración de escabeche de caña guadua.
- ✓ Determinar la composición Química de los rebrotes de caña guadua.
- ✓ Realizar un análisis físico (pH, tiempo, temperatura, densidad del líquido, peso neto, peso de drenado, espacio libre de cabeza), químico (Proteína, fibra, minerales, carbohidratos, ceniza) y microbiológico (recuento total de bacterias. Mohos, levaduras Coliformes, Echerichea del producto.
- ✓ Determinar la aceptabilidad del escabeche mediante análisis sensorial (color, olor, sabor, acidez y salado).

### **1.4. HIPÓTESIS**

Hi: El tiempo de escaldado, líquido de cobertura y longitud de los rebrotes inciden en la calidad del escabeche de los rebrotes de caña guadua, *guadua angustifolia kunht.*

Ho: El tiempo de escaldado, líquido de cobertura y longitud de los rebrotes no inciden en la calidad del escabeche de los rebrotes de caña guadua, *guadua angustifolia kunht.*

## **CAPITULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO**

### **2.1.CLASIFICACIÓN DE LA CAÑA GUADUA**

#### 2.1.1. La Guadua

La guadua ha sido una compañera de la humanidad desde épocas muy tempranas. “se han encontrado improntas de bambú en construcciones que se estima tienen 9.500 años de antigüedad. (Hidalgo Lopez, 1978), citado por (<http://es.wikipedia.org/wiki/Guadua>, 2010)

“La guadua es parte inherente de la historia del Ecuador. Conocida y usada desde la época precolombina hasta nuestros días, está identificada con todos los grupos humanos, por sus valores sociales, culturales, económicos y ecológicos – ambientales” (Moran Ubidia Jorge, 2007, p. 2). Pero, “en el siglo XXI se cree que dejará de ser un material de uso local y de bajo costo para pasar a ser un producto industrializado de reconocimiento global” (Proyecto CORPEI - CBI, 2003, p. 2), su valor dependerá de la aplicabilidad y del espacio físico donde la misma se utilice.

En nuestro medio, la guadua se utiliza para la elaboración de casas (<http://www.sisepuedeecuador.com>, 2010), llevar agua desde los manantiales a los domicilios, elaboración de muebles (Arteaga, 2010), instrumentos musicales (Marimbas), como barreras contra vientos en el sector florícola, en el arte

culinario y usos en la alimentación (International Network for Bamboo and Rattan (INBAR), 2011).

La Guadua verde o guadua brava, *guadua angustifolia kunht*, es un bambú leñoso, el más útil para los pueblos americanos. Sin él, el desarrollo de las zonas agrícolas habría sido totalmente diferente.

La guadua es una especie leñosa arborescente que pertenece a la familia del bambú. Es una gramínea, un pasto gigante, de la familia de la caña de azúcar, del trigo y del arroz (Mojica & Gonzalez, 2006, p. 1).

Los bambúes se caracterizan por su rápido crecimiento, cualidad que se manifiesta en todas las plantas monocotiledónea. La Guadua angustifolia alcanza su altura definitiva entre los 6 y 7 meses de vida, esta crece a razón de 21 cm. por día y alcanzan su madurez entre los cuatro a seis años de vida. (Castaño 1985, Londoño 1992) Citado por (Mojica & Gonzalez, 2006, p. 2).

Esta especie, es representativa en las cuencas de ríos y riachuelos de los valles interandinos y costeros que embellecen con sus esbeltos tallos el paisaje natural con su bello color.

### 2.1.2. Taxonomía de la planta

La guadua, es conocida como caña brava, caña macho, guadua y “en el año de 1806, fue descrita por HUMBOLDT y BONPLAND en Colombia como *Bambusa guadua* y en 1822 clasificada por KUNT como *Guadua angustifolia*”(Morán Ubidia, Noviembre 2002) y se clasifica de la siguiente manera:(Sanches, 2006).

Reino	Vegetal
División	Espermatofita
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Monocotiledónea.
Subclase	Commelinidae
Orden	Gluniflorales
Familia	Poaceae
Subfamilia	Bambuesoideae
Tribu	Bambuseae
Subtribu	Guaduinae
Género	Guadua
Especie	<i>angustifolia</i>

(Castrañó & Moreno, 2004) Dice: esta especie se presente dos variedades:

*Angustifolia var. Nigra*, Se distingue por sus cúmulos verdes oscuros con leves manchas negras.

*Angustifolia* var. *Bicolor*, conocida como guadua rayada, la cual se distingue por que en sus cúmulos verdes con rayas amarillas.

### 2.1.3. Morfología de la planta

#### 2.1.3.1. Las raíces

El sistema radicular está formado por raíces, raicillas y por rizomas, los mismos que corresponden a modificaciones del tallo, con la diferencia de que este crece hacia fuera y los rizomas son subterráneos.



Fotografía 1. Raíces caña Guadua. (La Colonia). Lita 2010



Grafico 1. Raíces de caña Guadua (Catie, 2009)

#### 2.1.3.2. El Rebrote.

El rebrote o espolones, son tallos en etapa de crecimiento hasta los 40 cm, a medida que avanzan su edad se convierten en tallos, están cubiertos por hojas caulinares y vellosas de color café claro. La parte aprovechable para la alimentación está en su interior superior, llamada zona apical.

Durante los primeros 30 días alcanza 4 a 6 centímetros de altura en 24 horas, el 60% de este crecimiento es durante la noche; después de los 90 cm de altura el promedio de crecimiento es de 9 a 11 centímetros por cada 24 horas. Está cubierto completamente por hojas caulinares. De hecho el rebrote temprano se caracteriza por la ausencia de ramas basales y apicales, y por la presencia de hojas caulinares que cubren los nudos a lo largo de toda su extensión. (Giraldo y Sabogal 1999), citado por (CATIE, 2009).

También nos dice (es.wikipedia.org, 2010) que el rebrote, es la primera fase de desarrollo del guadual comprende desde la aparición del rebrote hasta cuando llega a su máxima altura, sin presencia de ramas apicales o superiores; a veces aparecen ramas basales o ganchos.

#### 2.1.3.3. Tallo

Según (Moran Ubidia Jorge, 2007, p. 2)El rebrote, también llamado "espolón" por nuestros campesinos, al emerger del suelo lo hace con un tallo definitivo que alcanza una altura entre 15 y 25 metros. Es leñoso, recto ligeramente arqueado en la punta, y está formado por muchos nudos y entrenudos llamados "canutos". Es color verde, en estado de madurez en esta variedad.

El tallo elimina todas sus hojas caulinares de su parte superior y conserva las basales. Hay presencia de ramas apicales y crece gradualmente el follaje de la planta. Los entrenudos son de color verde intenso y las bandas nodales (es.wikipedia.org, 2010), presentan pubescencia o pelusa. Por lo general los tallos maduros son utilizados para la construcción.



Fotografía 2. Rebrote de 70 cm de altura  
(La Colonia). Lita 2010  
Elaboración: Los Autores

#### 2.1.3.4. Hojas caulinares

Son de color marrón o café claro, protegen al tallo y sus yemas durante su crecimiento inicial en los primeros meses. Mientras un tallo conserva las hojas caulinares, se lo considera como un brote o renuevo (Moran Ubidia Jorge, 2007, p. 2). Son de forma triangular, fuertes, con pelillos en sus partes exteriores y lustrosos por el interior.



Fotografía 3. Hojas Culinarias. Fuente:  
<http://sites.google.com/site/caulinarte/home>

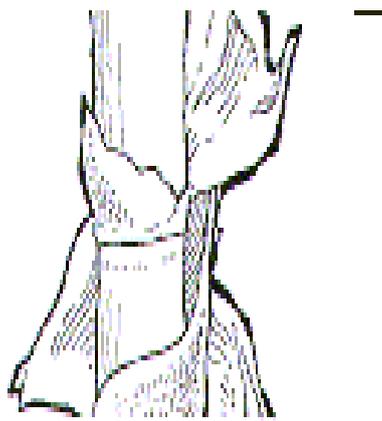


Gráfico 2 Hojas Culinarias. Fuente  
<http://sites.google.com/site/caulinarte/home>

#### 2.1.3.5. Hojas de follaje

Están ubicadas en las ramas, son lanceoladas, alternas y simples. Su longitud varía entre 8 y 20 cm. y su ancho entre 1,5 y 3,5 cm. tiene nervaduras longitudinalmente dispuestas paralelas a la nervadura central. Dentro de una planta, a través del ciclo de vida su tamaño es muy variable. Por el revés presenta pubescencias (pelillos) blancucinos esparcidos.(Google doc, 2009)



Fotografía 4. Hojas follaje (La Colonia). Lita 2010  
Elaboración: Los Autores



Fotografía 5. Hoja Disecada (Catie, 2009)

#### 2.1.3.6. Flores

La guadua, florece esporádicamente. Las flores están dispuestas en grupos, en los extremos de las ramas, son escasas y nada vistosas (Moran Ubidia Jorge, 2007, p. 2).

Las flores son hermafroditas y llevan juntos al pistilo (femenino) y los estambres (masculino); ambas estructuras están protegidas por pequeñas brácteas de protección llamadas - palea y lemas -, que junto con las estructuras sexuales conforman una espiguilla (Londoño, 2002, p. 7).



Fotografía 6. Flores  
Fuente:(Sociedad, 2009)

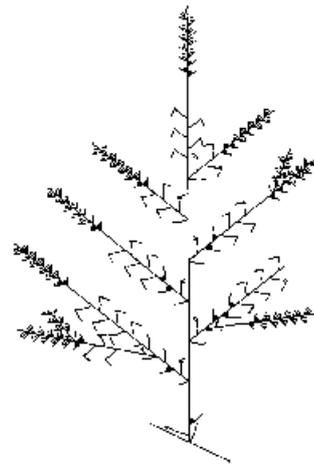


Grafico 3. (Catie, 2009) Inflorescencia G  
Angustifolia (Young y Judd 1992).

Elaboración: Los Autores

#### 2.1.3.7. Semillas

Las flores, generan espigas que luego se convierten en semillas que se asemejan a grano de arroz. En el interior es blanquecina y su cubierta tiene un color café su dimensiones son de 5 – 8 mm y de 2 a 3 mm de espesor,



Fotografía 7. Semillas  
Fuente: (Guadua Bamboo, 2007 - 2011)  
Elaboración: Los Autores

#### 2.1.3.8. Yemas

Las yemas están presentes en el tallo, en las ramas y en los rizomas o en las raíces que favorecen la reproducción y propagación vegetativa (Moran Ubidia Jorge, 2007, p. 3).



Fotografía 8. Yemas  
(La Colonia). Lita 2010  
Elaboración: Los Autores)

#### 2.1.4. Conservación de alimentos

El concepto general de conservación de los alimentos, es prevenir o evitar el desarrollo de microorganismos (bacterias, levaduras y mohos), para que el alimento no se deteriore durante el almacenaje. Al mismo tiempo, se deben controlar los cambios químicos y bioquímicos que provocan deterioro (Paltrinieri, Figuerola, & Sananez, 1998)

Cuando se consideran las técnicas relevantes de preservación de alimentos de una forma artesanal, se debe limitar a la aplicación métodos sencillos.

Según: (www.Wikipedia, 2011) los métodos de preservación de alimentos se clasifica:

##### Métodos Físicos:

- ✓ Térmicos.
- ✓ Calor: pasteurización y esterilización.
- ✓ Frio: refrigeración y congelación.
- ✓ Reducción de agua: deshidratación y Liofilización.
- ✓ Radiaciones ionizantes.
- ✓ Envasado en atmósferas modificadas.

##### Métodos Químicos:

- ✓ Salado.
- ✓ Adición de azúcar.
- ✓ Acidificación: escabeche.
- ✓ Curado y ahumado.

Las hortalizas y raíces, tienen un pH dentro del rango de peligro para crecimiento microbiano y para evitar este evento se realiza la acidificando del alimento.

Antiguas culturas, han practicado con técnicas de preservación de los alimentos con procesos diferentes y no tan complicados desde la fermentación, la solución en salmuera, solución vinagre y el secado solar, obteniendo un alimento sin alteraciones en sus características organolépticas típicas (color, sabor y aroma), y ser consumido sin riesgo durante un cierto período (no inferior a un año).

De igual manera, culturas orientales buscan recetas con imaginación para los rebrotes del bambú para preparar platos fáciles que deleitan con su sabor y versatilidad al paladar de personas que buscan nuevas experiencias culinarias (International Network for Bamboo and Rattan (INBAR), 2011).

#### 2.1.4.1.El Escabeche

Se denomina **escabeche** al método para la conservación de alimentos en vinagre, y al producto obtenido. El método para procesar un alimento en escabeche está dentro de las operaciones denominadas en cocina como marinado, y la técnica consiste básicamente en el precocinado mediante un caldo de vinagre, aceite frito, vino, laurel y pimienta en grano. (www.Wikipedia, 2011).

Se dice que el escabeche es de origen español, aunque su denominación procede del árabe sikbág (un plato persa que según indican ya aparecían en las mil y una noches), que pronunciado sonaba como iskebecti y se transformo en escabeche. Este término castellano se vio escrito por primera vez en el libro de los guisados

de Ruperto de Nola en 1525, libro que tuvo una edición anterior en catalán donde aparecía el escabetx o escabeig a peix fregit.

La salmuera, es agua con una alta concentración de sal disuelta (NaCl). Es empleada para la conservación de alimentos. (www.wikipedia.org, 2011).

Cuando se introducen hortalizas o raíces en una **salmuera** con una concentración salina del 5%, queda inhibida la multiplicación de la mayoría de los microorganismos, aunque aquéllos responsables de las **fermentaciones y acidificaciones**, son capaces de tolerar dichas concentraciones. La concentración inicial de la salmuera debe mantenerse equilibrada en al menos un 5 %; preferentemente, que es la concentración más baja de sal que puede utilizarse sin efectos perjudiciales.

La Concentración de Sal, como conservante hoy en día se ha reducido su consumo debido a los problemas que presenta al retirar la sal y al rechazo de los alimentos ricos en sal por parte de los consumidores con enfermedades cardiovasculares. Sin embargo del líquido de cobertura se elimina y el producto se lava para eliminar la mayor cantidad de sal.

**Vinagre**, la palabra se deriva del latín *vinum acre* y de éste pasó al francés antiguo *vinagre*, "vino ácido", es un líquido miscible, con sabor agrio, que proviene de la fermentación acética del vino (mediante las bacterias *mycodermaaceti*). El vinagre contiene típicamente una concentración que va de 3% al 5% de ácido acético, (wikipedia.org, 2011).

Los alimentos pueden clasificarse dependiendo de su grado de acidez. Existen alimentos ácidos, cuyo pH impide el crecimiento de microorganismos. Estos alimentos no requieren de condiciones tan extremas de procesamiento porque en sí mismos no son adecuados para el crecimiento microbiano. Todos los microorganismos tienen un pH óptimo de crecimiento, que generalmente se encuentra cercano al neutro. Los alimentos que se encuentran en este rango peligroso requieren tratamientos más extremos para eliminar cualquier microorganismo y proveer un alimento inocuo.

## **CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **3.1. MATERIALES**

#### 3.1.1. Materiales y equipos de laboratorio

- Envases de vidrio de 500 c.c.
- Jarras plásticas con graduación
- Probetas
- Pipeta
- Vasos de Precipitación
- Coladores
- Bandejas
- Marcadores
- Ollas de acero inoxidable
- Cuchillas
- Cucharas
- Regla
- Potenciómetro
- Cocina industrial
- Dosificador
- Termómetro digitales
- Balanza gramera
- Balanza digital
- Mesas de trabajo

### 3.1.2. Insumos para la investigación

- Sal Yodada al 3%
- Vinagre comercial
- Cloro
- Detergente
- Rebrotos de guadua

## 3.2. MÉTODOS

### 3.2.1. Caracterización del área de estudio

Las pruebas se realizaron en los laboratorios de la Universidad Técnica del Norte,

Provincia	Imbabura
Cantón	Ibarra
Parroquia	Al pachaca (Colegio Milton Reyes)
Sitio	Unidades productivas de la E.I.A.
Temperatura	Promedio 18 ° C
Altitud	2250 m.s.n.m.
Humedad relativa promedio	73%

### 3.2.2. Factores de Estudio

Factor A: Longitud del Rebrote.

Rebrote de 3 cm.

Rebrote de 5 cm.

Factor B: líquido de cobertura (Concentración de vinagre y Sal)

Líquido de cobertura 1: Vinagre común.

Líquido de cobertura 2: Salmuera al 3%.

Factor C: Tiempo de escaldado

Tiempo de escaldado 10 min

Tiempo de escaldado 15 min

### 3.2.3. Tratamientos

<b>A1</b> (rebrote de 3 cm) x <b>B1</b> (vinagre) x <b>C1</b> (t escaldado 10 min)
<b>A1</b> (rebrote de 3 cm) x <b>B1</b> (vinagre) x <b>C2</b> (t escaldado 15 min)
<b>A1</b> (rebrote de 3 cm) x <b>B2</b> (salmuera 3%) x <b>C1</b> (t escaldado 10 min)
<b>A1</b> (rebrote de 3 cm) x <b>B2</b> (salmuera 3%) x <b>C2</b> (t escaldado 15 min)
<b>A2</b> (rebrote de 5 cm) x <b>B1</b> (vinagre) x <b>C1</b> (t escaldado 10 min)
<b>A2</b> (rebrote de 5 cm) x <b>B1</b> (vinagre) x <b>C2</b> (t escaldado 15 min)
<b>A2</b> (rebrote de 5 cm) x <b>B2</b> (salmuera 3%) x <b>C1</b> (t escaldado 10 min)
<b>A2</b> (rebrote de 5 cm) x <b>B2</b> (salmuera 3%) x <b>C2</b> (t escaldado 15 min)

A = Longitud del Rebrote en 3 cm. y 5 cm

B = Líquido de cobertura (vinagre y salmuera)

C = Tiempo de escaldado 10 minutos y 15 minutos

### 3.2.4. Diseño del experimento

En el presente trabajo de investigación se utilizó el Diseño Completamente al

Azar (D.C.A.) con un arreglo factorial A x B x C, con tres repeticiones.

### 3.2.4.1. Características del experimento

Número de repeticiones:	3	repeticiones.
Número de tratamientos:	8	tratamientos.
Unidad experimental	24	

### 3.2.4.2. Características de la Unidad experimental

Capacidad del envase	500 cc
Peso del producto al envasar	200 g
Volumen del líquido de cobertura	240cc
Espacio de cabeza	2cm

### 3.2.5. Análisis estadístico

#### ADEVA

<b>F. V.</b>	<b>G. L.</b>
Total	23
Tratamientos	7
F.A (tamaño del rebrote)	1
F.B. (sustrato)	1
F.C. (tiempo de escaldado)	1
I. (A x B)	1
I. (A x C)	1
I. (B x C)	1
A x B x C	1
Error experimental	16

### 3.2.5.1. Análisis Funcional

Se utilizó las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos y DMS al 5% para los Factores A, B y para el factor C.

### 3.2.6. Variables evaluadas

#### 3.2.6.1. Las variables Cuantitativas:

3.2.6.1.1. Análisis Físicos: se aplicó a cada uno de los tratamientos una vez concluida su elaboración, en el caso del masa neto, masa de drenado una vez transcurrido el tiempo de cuarentena.

- pH
- Tiempo
- Temperatura
- Densidad del líquido de cobertura
- Masa Neta
- Masa Drenada
- Espacio Libre de Cabeza

3.2.6.1.2. Análisis Químicos: Se realizó únicamente a la mejor muestra tanto en vinagre como en salmuera, una vez tabulados los datos obtenidos de la degustación.

- Proteínas
- Fibras
- Minerales

- Carbohidratos
- Ceniza

3.2.6.1.3. Análisis Microbiológico: De igual forma se efectuó a la mejor muestra, es decir una en vinagre y la otra en salmuera; luego del cálculo de la prueba de Friedman.

- Recuento total bacterias
- Recuento de mohos
- Recuento de Levaduras
- Recuento Coliformes Totales
- Recuento Echerichea Coli

3.2.6.2. Las variables Cualitativas

En lo que respecta a las variables cuantitativas se realizó por pruebas sensoriales, con un panel de 10 degustadores; los datos analizados fueron:

- Color
- Olor
- Sabor
- Concentración de Sal
- Acidez

### 3.3. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

#### 3.3.1. Materia Prima

La Materia Prima, se recolecto en la Provincia de Imbabura, Cantón Ibarra, Parroquia rural de Lita, específicamente del Sector La Colonia, ubicada a 20 Km. de la cabecera parroquial. Para mayor precisión mostramos el mapa de la parroquia de Lita.

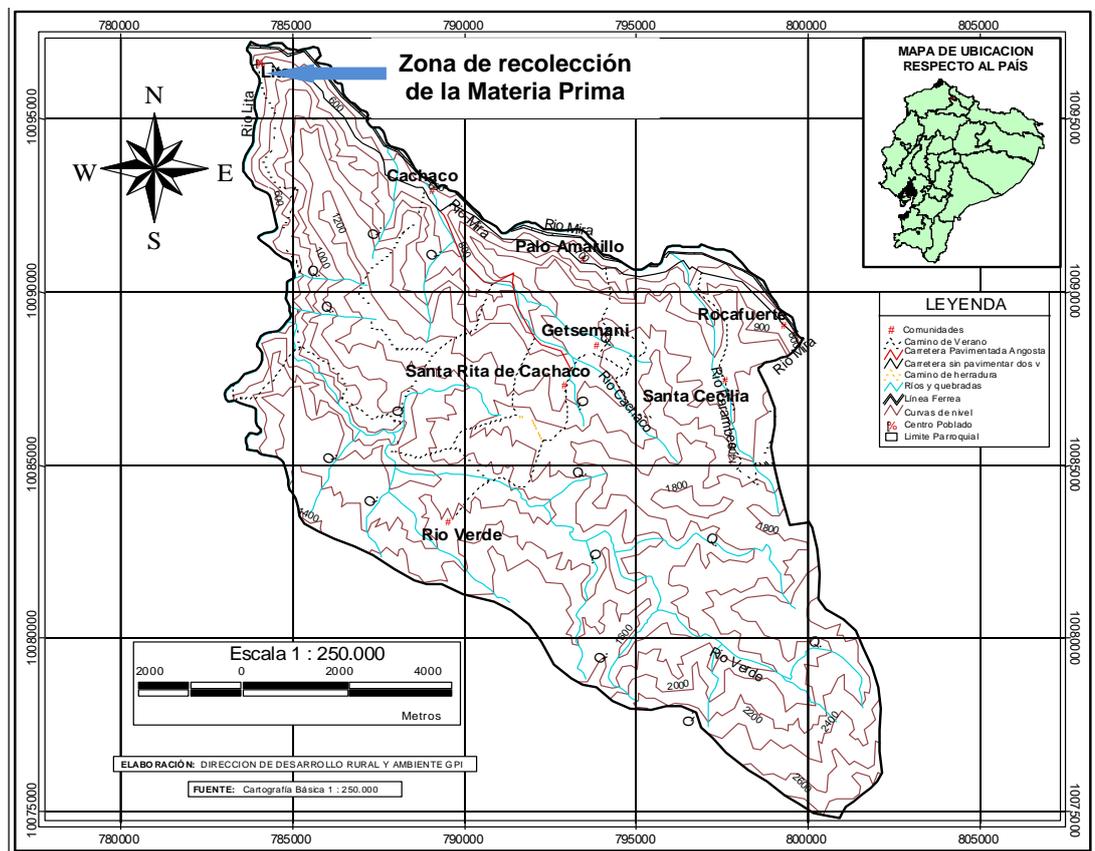


Figura 1. Mapa base parroquia de Lita, GPI, 2009.

La parroquia de Lita, tiene las siguientes coordenadas geográficas: 096.574 de latitud norte y 784.052 de longitud oeste. De acuerdo al sexto Censo de Población

de Noviembre del 2.001, la Parroquia de Lita cuenta con: 2.413 habitantes. Su extensión asciende a 209.46 Km<sup>2</sup> (UDENOR - UNDP, 2005 - 2010)

De acuerdo a su topografía, se encuentra entre los 400 m.s.n.m. y 2800 m.s.n.m. indica que la parroquia Lita, presenta un clima Mega térmico, lluvioso en la parte baja entre los 400 a 1200 m.s.n.m. El centro poblado presenta una precipitación aproximada de 3500 mm. (Cañadas, 1980).

Su estructura administrativa de la parroquia está conformada de las siguientes comunidades: Cachaco, Cristal, Getzemaní, **La Colonia**, Pajón, Palo Amarillo, Parambas, Río Verde, San Vicente, Santa Cecilia – Chilluri, Santa Rita, Santa Rosa.

Los rebrotes de caña guadua, se encuentran en algunos nichos ecológicos que protegen las quebradas donde hay una buena provisión de agua y abundante materia orgánica de la comunidad de la Colonia. Los rebrotes emergen del suelo, hasta que alcanza su altura máxima transcurre aproximadamente en 6 meses. Al cabo de este tiempo, empieza a arrojar sus hojas caulinares para dar salida a las ramas y así iniciar otro estado de desarrollo.

Los rebrotes, se recolectan utilizando un machete y cortándoles 30 cm – 40 cm de altura y 10 cm de diámetro.

### 3.4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Cabe señalar que la materia prima utilizable viene protegido en el rebrote por hojas caulinares. Para identificar en esta investigación, la masa utilizable del rebrote para los escabeches la llamaremos, Corazón del Rebrote para Escabeche, CRE.

Los daños físicos que puedan tener el CRE, se debe a una mala manipulación del producto en el proceso, así mismo, el grado de contaminación puede deberse a procesos no asépticos.

A continuación describiremos el proceso que se llevó a cabo en el experimento.

#### 3.4.1. Recolección de rebrotes

La recolección se realizó en horas de la mañana, en el lugar antes mencionado; se transportaron en costales de yute, a los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial. El corte, embalaje y transporte, debe realizarse en el menor tiempo posible, para evitar cualquier daño de la materia prima por efecto de deshidratación.

### 3.4.2. Obtención de los Corazones de Rebrotos para Escabeche (CRE)

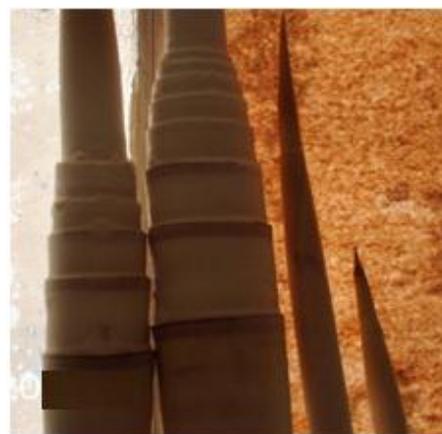
Se los obtiene de los rebrotos que previamente han sido cortados y separados de varias capas su interior. Las dimensiones de los CRE, está en un promedio de 3 y 5 cm, su color es blanquecino y suave. Una vez que el CRE es separado del rebrote debe ser procesado para evitar una oxidación.

### 3.4.3. Recepción y Selección

La recepción se realizó en tinajas muy limpias con agua y con su respectiva cobertura para evitar deshidratación, eliminando rebrotos que presenten lesiones, hongos, magulladuras y ataque de insectos.

Los CRE con demasiadas vellosidades muy pronunciadas, son separados de aquellas lisas y suaves.

Los CRE, blandos y coloración diferente por efecto de magulladuras por efecto del transporte se descartan.



Fotografía 9. Preparación de Rebrotos. Laboratorios FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores

#### 3.4.4. Pesado

Las muestras seleccionadas se proceden a medir su masa para determinar la cantidad de materia prima con la cual se iniciará el proceso, que luego permitirá determinar el rendimiento del producto terminado. Para este caso se empleó una balanza.



Fotografía 10. Preparación y pesado de rebrotos. Laboratorios FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores

#### 3.4.5. Lavado

Inicialmente los rebrotos deben ser lavados para eliminar bacterias superficiales y algún material que pueda adherirse durante el proceso de pelado para obtención del CRE libre de sustancias y contaminación.

Se utiliza agua clorada (80ppm), para luego dejar el rebrote sin ninguna hoja verde y vellosidades, aproximadamente se ha perdido alrededor de 1 cm de diámetro en hojas eliminadas.



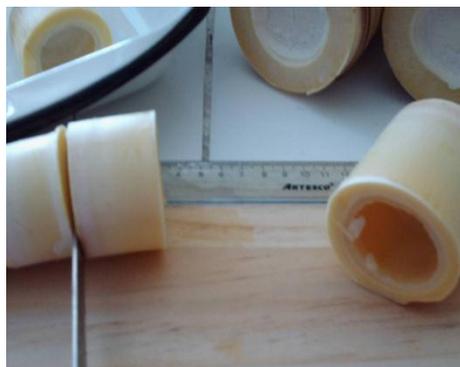
Fotografía 11. Lavado del rebrote.  
Laboratorios FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores



Fotografía 12. El CRE listo a utilizarse.  
Laboratorios FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores

#### 3.4.6. Rebanado y troceado

Con la ayuda de un cuchillo se procedió a trocear los rebrotes de 3 cm y 5 cm, de acuerdo a los factores de estudio. Es importante que los pedazos de los rebrotes tengan la asepsia debida para evitar cualquier contaminación.



Fotografía 13. Rebanado y troceado. Laboratorios FICAYA 2010

### 3.4.7. Escaldado y escurrido

Los CRE, se realizó por inmersión en agua hirviendo a una temperatura alrededor de 80°C por el lapso de 10 o 15 min0 ; transcurrido el tiempo se procedió a cernir y escurrir, utilizando un colador plástico.



Fotografía 14. Escaldado y escurrido. Laboratorios FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores

### 3.4.8. Dosificación Concentración de Sal en el CRE

Consiste en calcular la cantidad de sal necesaria para obtener una concentración del 3%; para ello se utilizó la siguiente ecuación conocida como tanto por ciento en masa o porcentaje de riqueza.

$$\%R = \frac{m s}{m d} \times 100$$

Una vez obtenida dicha concentración se procedió a agregar 240cc. De salmuera en los envases de 500cc. Los que ya contenían previamente los rebrotes sea de 3 o 5cm. Dependiendo del tratamiento.



Fotografía 15. Dosificación de Salmuera.  
Laboratorios FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores

#### 3.4.9. Dosificación de vinagre

En el caso del vinagre se procedió agregar 240cc. De vinagre común.



Fotografía 16. Dosificación en vinagre.  
Laboratorios FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores

#### 3.4.10. Envasado y etiquetado

Se realizó en envases de vidrio, con capacidad para 500 cc cuyo contenido fue de 200g de CRE (3cm-5cm); 240g de líquido de cobertura (salmuera o vinagre), dejando 2.0 c.c. de espacio de cabeza.



Fotografía 17. Envasado y etiquetado. Laboratorios FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores

#### 3.4.11. Esterilización.

Es un proceso que consiste en eliminar microorganismos patógenos. La esterilización se realiza a temperatura superior a ebullición (92°C). Para la investigación se realizó en una olla abierta a temperatura de ebullición, por el lapso de 15min.

“Esta operación elimina las reacciones complejas de degradación y recombinación de aldehídos, cetonas, azúcares, lactonas, aminoácidos y ácidos orgánicos al desnaturalizar los enzimas que intervienen en las mismas”.( Infantes, 2003)



Fotografía 18. Esterilización del Escabeche. Laboratorios FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores

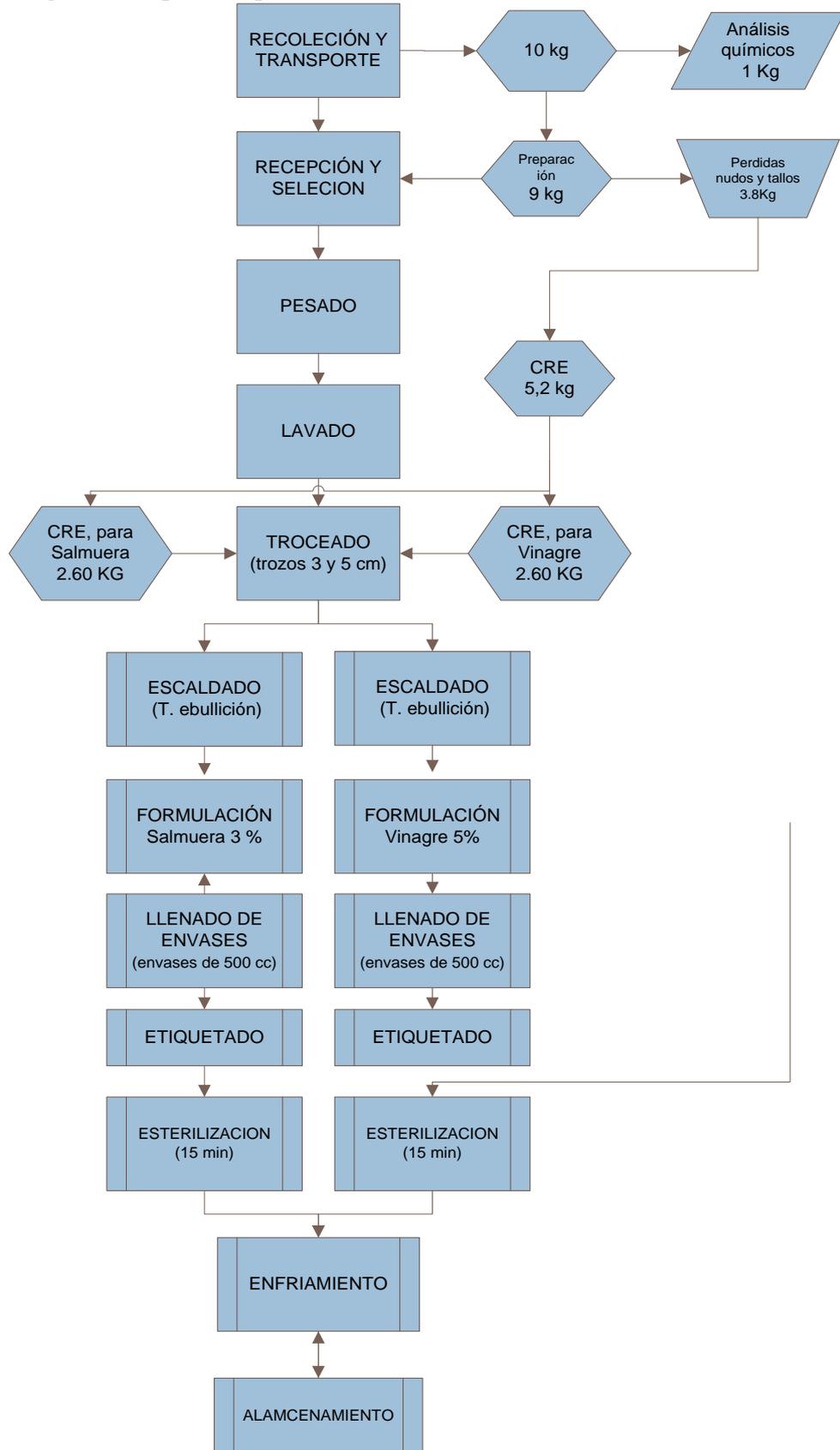
#### 3.4.12. Enfriamiento y Almacenamiento

El enfriamiento se realizó a temperatura ambiente y el almacenamiento se lo realizó durante cuarenta días a temperatura ambiente de promedio de  $18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , con el fin de observar la estabilidad del producto que se procesó.



Fotografía 19. Enfriamiento y almacenamiento del Escabeche de caña guadua.  
Laboratorios FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores

### 3.5. Diagrama del proceso para la elaboración de Escabeches



## ANÁLISIS FÍSICO, QUÍMICO Y MICROBIOLÓGICO

### 3.5.1. Análisis físicos

Los análisis físicos se realizaron basándose según las técnicas de laboratorio, las sugerencias bibliográficas y las experiencias de los técnicos de laboratorio, al no existir una norma de calidad nacional e internacional para el producto.

Se evaluaron los siguientes parámetros:

- CRE lignificados: se desecharon al ser muy duros y no cumplen para proporcionar un producto de buena calidad.
- CRE oxidadas o pardeadas: se eliminaron porque dañan la presentación del producto terminado.
- Unidades rotas: se desecharon pues no cumplían con los requerimientos para el troceado.

### 3.5.2. Análisis químicos

#### 3.5.2.1. Análisis de los CRE

Al no existir información sobre la composición química de los rebrotes, se seleccionó 200gr de rebrote tierno, para luego ser enviados a los laboratorios de Universidad Técnica Particular de Loja, Laboratorio de CETTIA – UTPL, bajo

los métodos MBH 09; MBP 07; MBG 07; MBF 01; MBC 01. Los resultados obtenidos se detallan en el cuadro N°1 y en el anexo3.

#### 3.5.2.2. Análisis de los CRE terminados.

Para los análisis químicos se proporcionó dos mejores muestras una en salmuera y la otra en vinagre; y se determinó la humedad, proteína, grasa, ceniza y carbohidratos en el Laboratorio de la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas, y conforme con las recomendaciones de la Association of official Analytical Chemists (A.O.A.C.), AOAC 990.10; AOAC 925.10; AOAC 991.36; AOAC 923.03. Los resultados obtenidos se detallan en los cuadros N°16, N°17 y en el anexo 4 y 7.

#### 3.5.2.3. Análisis microbiológicos

Luego del periodo de cuarentena, las muestras se analizaron en el Laboratorio de la Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Químicas. Los análisis fueron realizados sobre contaje de mohos, levaduras, *Echerichea coli* y recuento total de microorganismos. Estos análisis fueron realizados de acuerdo a las normas AOAC 990.12; AOAC 997.02; AOAC 991.14. Los detalles obtenidos se detallan en el cuadro N°18, N°19 y en el anexo 5 y 6.

### 3.6. ANÁLISIS SENSORIAL

Para obtener el mejor tratamiento se realizó el test de escala hedónica. Anexo 6, que se define como “el análisis sensorial de identificación, medida científica, análisis e interpretación de las respuestas a los productos percibidas a través de los sentidos de la vista, olfato y gusto.(Stone & Sidel, 1993)Citado por (Lage Cañellas, 2000, p. 12)

En las pruebas hedónicas, se pide al consumidor que valore el grado de satisfacción general que le produce un determinado producto, utilizando para ello una escala proporcionada por el analista, 9 puntos. (Peryam & Girardot, 1952)Citado por (Lage Cañellas, 2000, p. 12)

#### 3.6.1. Lugar de trabajo

Para realizar estos test se seleccionó las instalaciones de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales (FICAYA) de la Universidad Técnica del Norte.

#### 3.6.2. Método. (Test Hedónico)

El número de personas que intervinieron en el proceso de análisis sensorial fue de 10 personas, cada uno evaluaron 8 tratamientos según el diseño experimental, mismos que tenían la condiciones higiénica y microbiológicas aceptables.

Las personas que intervienen en una degustación deben reunir las siguientes condiciones: no ser un fumador, tener experiencia en degustar, tener un criterio formado.

Los resultados del análisis sensorial de las variables cualitativas color, olor, sabor, acidez y salado; realizados el 20 de octubre del 2010, se muestran en los anexos 8 y 9 ; en forma individual y global; de igual manera en el anexo 10 y 11. Se observa la calificación según Friedman.



Fotografía 20. Degustación. Aulas de FICAYA 2010  
Elaboración: Los Autores

## CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1.1. Resultados de la Materia prima.

**Tabla1.** Parámetros medidos para seleccionar los rebrotes.

PARAMETROS MEDIDOS	KILOS
CRE lignificados	1.8 kg
CRE oxidadas o pardeadas	1.0 kg
Unidades rotas	1.8 kg

**Cuadro 1.** Composición química de los rebrotes de caña guadua.

DETERMINACIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD
Humedad	MBH-09	%	92	0,330	0,19
Proteína	MBP-07	%	2,46	0,62% N	0,24
Grasa	MBG-07	%	0,22	0,05	0,55
Fibra	MBF-01	%	0,64	0,000 85	n/d
Cenizas	MBC-01	%	1,09	0,11	0,000 53
Carbohidratos	Por Calculo	%	3,59	n/d	n/d

U: Incertidumbre expandida con un 95% de confianza.

LDD: Resultado menor que el límite de detección del método.

Los resultados muestran que los CRE aportan con un porcentaje importante en cuanto a minerales, proteína, carbohidratos y pobre en grasa por lo que constituye una excelente alternativa nutricional libre de grasa.

## 4.2. ANÁLISIS DE VARIABLES EN EL PROCESO

Las variables estudiadas en la presente investigación fueron:

### 4.2.1. pH.

**CUADRO 2.** Evaluación del pH en el escabeche de rebrotes de caña guadua.

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	$\Sigma$	X
T1(A1B1C1)	3,92	3,64	3,71	<b>11,27</b>	<b>3,76</b>
T2(A1B1C2)	3,76	3,74	3,78	<b>11,28</b>	<b>3,76</b>
T3(A1B2C1)	5,06	6,11	6,38	<b>17,55</b>	<b>5,85</b>
T4(A1B2C2)	5,87	6,19	6,03	<b>18,09</b>	<b>6,03</b>
T5(A2B1C1)	3,78	3,75	3,81	<b>11,34</b>	<b>3,78</b>
T6(A2B1C2)	3,73	3,72	3,86	<b>11,31</b>	<b>3,77</b>
T7(A2B2C1)	5,45	5,84	5,07	<b>16,36</b>	<b>5,45</b>
T8(A2B2C2)	6,35	6,22	6,00	<b>18,57</b>	<b>6,19</b>
<b><math>\Sigma</math></b>	<b>37,92</b>	<b>39,21</b>	<b>38,64</b>	<b>115,77</b>	<b>38,59</b>

En el cuadro se observa que en los tratamientos que se empleó la salmuera al 3% , como es el caso de los tratamientos T3-T4-T7-T8; presentan un pH cercano al neutro; mientras que en los tratamientos que se utilizó el vinagre común es el caso de los tratamientos T1-T2-T6-T7, presentan un pH bajo; por lo que se deduce que estos tratamientos tendrán un tiempo de vida útil mayor; pues a este pH es muy difícil que se desarrollen microorganismos que puedan afectar las características propias del escabeche.

**CUADRO 3.** Análisis de Varianza (ADEVA) el escabeche de los rebrotes de caña guadua.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F.TABULAR		
					5%	1%	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>29,160</b>	<b>1,268</b>				
TRATAMIENTOS	7	27,720	3,960	47,284	**	2,650	4,030
FA (REBROTE)	1	0,310	0,310	3,701	NS	4,490	8,530
FB (líquido cobertura)	1	26,820	26,820	320,239	**	4,490	8,530
FC (TIEMPO)	1	0,030	0,030	0,358	NS	4,490	8,530
AXB	1	0,320	0,320	3,821	NS	4,490	8,530
AXC	1	0,120	0,120	1,433	NS	4,490	8,530
BXC	1	0,020	0,020	0,239	NS	4,490	8,530
AXBXC	1	0,110	0,110	1,313	NS	4,490	8,530
ERROR	16	1,340	0,084				

NS: No significativo

\*\* : Altamente significativo

CV: 6.01%

En el análisis de varianza se observa una alta significancia en lo referente a tratamientos y **Factor B** (líquido de cobertura vinagre-salmuera); es decir que el uso de la salmuera o vinagre influye el pH del producto y por ende en el tiempo de conservación del escabeche; pues el vinagre al ser un ácido su pH es bajo, mientras que la salmuera por ser una sal su pH tenderá a la alcalinidad. Mientras que para el **Factor A** (tamaño del rebrote 3-5cm), **Factor C**(tiempo de escaldado 10-15min) e interacciones AxB (tamaño del rebrote-líquido de cobertura vinagre-salmuera), AxC (tamaño del rebrote-tiempo de escaldado), BxC (líquido de cobertura-tiempo de escaldado) no existe significancia, es decir son similares su efecto.

Al existir significancia estadística en los tratamientos se realizó la prueba de tukey al 5% y DMS para el factor B.

**Cuadro 4.** Prueba Tukey para tratamientos el escabeche de los rebrotes de caña guadua.

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>COMB</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>T8</b>	A2B2C2	6,19	a
<b>T4</b>	A1B2C2	6,03	a
<b>T3</b>	A1B2C1	5,85	a
<b>T7</b>	A2B2C1	5,45	a
<b>T5</b>	A2B1C1	3,78	<b>b</b>
<b>T6</b>	A2B1C2	3,77	<b>b</b>
<b>T1</b>	A1B1C1	3,76	<b>b</b>
<b>T2</b>	A1B1C2	3,76	<b>b</b>

La prueba de Tukey muestra una diferencia de rangos entre los tratamientos; los tratamientos en los que se empleó vinagre presentan con pH bajo; tal es el caso de los tratamientos T2 (rebrote 3cm, líquido de cobertura vinagre, tiempo de escaldado 15min). T1 (rebrote 3cm, líquido de cobertura vinagre, tiempo de escaldado 10min); T6 (rebrote de 5cm, líquido de cobertura vinagre, tiempo de escaldado 15min); T5 (rebrote 5cm, líquido de cobertura vinagre, tiempo de escaldado 10min); Además se aprecia que los tratamientos en los que se empleó rebrotes de 3cm. Presenta el pH más bajo.

“El pH bajo puede ayudar en la conservación de los alimentos de dos maneras: directamente inhibiendo el crecimiento microbiano e indirectamente a base de disminuirla resistencia al calor de los microorganismos, en los alimentos que vayan a ser tratados térmicamente”.

**Cuadro 5.** Prueba de DMS para el factor B (líquido de cobertura salmuera- vinagre) el escabeche de los rebrotes de caña guadua.

<b>FACTOR</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
<b>B2</b>	35,29	a
<b>B1</b>	22,60	<b>b</b>

La prueba de DMS para el vinagre y la salmuera muestra una diferencia alta en los rangos; obteniéndose un pH bajo con el empleo del vinagre; este líquido de cobertura es el mejor y mientras más bajo el pH mayor tiempo de conservación o de vida útil del escabeche de rebrote de caña guadua.

4.2.2. Densidad del líquido de cobertura: Se aplicó la fórmula  $d=m/v$ .

**Cuadro 6.** Evaluación de la densidad del escabeche de los rebrotes de caña guadua.

<b>Tratamientos</b>	<b>Repeticiones</b>				
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>Σ</b>	<b>X</b>
T1(A1B1C1)	0,99	1,01	1,01	<b>3,01</b>	<b>1,00</b>
T2(A1B1C2)	0,99	0,99	0,99	<b>2,96</b>	<b>0,99</b>
T3(A1B2C1)	1,03	1,00	1,04	<b>3,06</b>	<b>1,02</b>
T4(A1B2C2)	0,97	1,00	0,95	<b>2,92</b>	<b>0,97</b>
T5(A2B1C1)	0,97	0,98	0,98	<b>2,92</b>	<b>0,97</b>
T6(A2B1C2)	1,00	0,96	0,97	<b>2,93</b>	<b>0,98</b>
T7(A2B2C1)	0,97	1,01	1,02	<b>3,00</b>	<b>1,00</b>
T8(A2B2C2)	1,04	0,97	0,98	<b>2,99</b>	<b>1,00</b>
<b>Σ</b>	<b>7,95</b>	<b>7,90</b>	<b>7,93</b>	<b>23,79</b>	<b>7,93</b>

**Cuadro 7.** Análisis de Varianza (ADEVA) el escabeche de los rebrotes de caña guadua.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada		F.TABULAR	
						5%	1%
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>29,160</b>					
TRATAMIENTOS	7	0,006	0,001	1,312	NS	2,650	4,030
FA (REBROTE)	1	0,001	0,001	2,293	NS	4,490	8,530
FB(líquido cobertura)	1	0,001	0,001	1,652	NS	4,490	8,530
FC (TIEMPO)	1	0,000	0,000	0,587	NS	4,490	8,530
AXB	1	0,000	0,000	0,782	NS	4,490	8,530
AXC	1	0,001	0,001	2,301	NS	4,490	8,530
BXC	1	0,001	0,001	1,192	NS	4,490	8,530
AXBXC	1	0,000	0,000	0,376	NS	4,490	8,530
ERROR	16	0,010	0,001				

NS: No significativo

CV: 2,52%

En el análisis de varianza se observa que no existe significancia para tratamientos, Factor A (tamaño del rebrote 3-5cm), Factor B(líquido de cobertura vinagre o salmuera), factor C (tiempo de escaldado 10-15min); es decir que el empleo de salmuera o vinagre, el tamaño del rebrote y el tiempo de escaldado, no influyen en la densidad del líquido de cobertura pues estadísticamente los valores son similares.

4.2.3. Masa neta: Es la masa correspondiente al producto.  $M_n = m_1 - m_2$ .

$m_1$  = masa del envase con el producto (sin abrirlo) gr.

$m_2$  = masa del envase vacío, limpio y seco en gr.

**Cuadro 8.** Evaluación de la masa neta en los rebrotes de caña guadua se detallan en el siguiente cuadro.

TRATAMIENTOS	REPETICIONES				
	I	II	III	$\Sigma$	X
T1(A1B1C1)	0,91	0,91	0,98	2,79	0,93
T2(A1B1C2)	0,98	0,95	0,93	2,85	0,95
T3(A1B2C1)	0,93	0,91	0,96	2,79	0,93
T4(A1B2C2)	0,94	0,92	0,92	2,77	0,92
T5(A2B1C1)	0,91	1,03	0,97	2,90	0,97
T6(A2B1C2)	0,91	0,92	0,94	2,76	0,92
T7(A2B2C1)	0,91	0,91	0,92	2,73	0,91
T8(A2B2C2)	0,91	0,92	0,92	2,74	0,91
$\Sigma$	7,36	7,43	7,50	22,29	7,43

**Cuadro 9.** Análisis de Varianza (ADEVA) para la masa neta en el escabeche de los rebrotes de caña guadua.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F.TABULAR		
					5%	1%	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>						
TRATAMIENTOS	7	0,007696	0,0011	1,759	NS	2,650	4,030
FA (REBROTE)	1	0,000338	0,000338	0,540	NS	4,490	8,530
FB (líquido cobertura)	1	0,003	0,003	4,860	*	4,490	8,530
FC (TIEMPO)	1	0,000	0,000	0,327	NS	4,490	8,530
AXB	1	0,000	0,000	0,327	NS	4,490	8,530
AXC	1	0,001	0,001	1,927	NS	4,490	8,530
BXC	1	0,001	0,001	0,807	NS	4,490	8,530
AXBXC	1	0,002	0,002	3,527	NS	4,490	8,530
ERROR	16	0,010	0,000625				

NS: No significativo      \*: Significativo      CV: 2,69%

En el análisis de varianza se observa que existe una diferencia significativa al 5% en el factor B correspondiente al líquido de cobertura vinagre-salmuera; es decir que el empleo del vinagre o salmuera influyen en el peso neto del escabeche ;mientras que los tratamientos, el factor A(tamaño del rebrote 3-5cm), factor C(tiempo de escaldado 10-15min),la interacción AXB(rebrote-líquido de cobertura), interacción AXC(rebrote-tiempo de escaldado) e interacción BxC(líquido de cobertura-tiempo de escaldado) no existe significancia alguna es decir que el tamaño del rebrote, tiempo de escaldado e interacciones no influyen en el peso neto del escabeche de los rebrotes de caña guadua.

Masa total del producto con relación al líquido de cobertura salmuera-vinagre en el rebrote.

**Cuadro 10.** Prueba de DMS para el factor B, líquido de cobertura vinagre o salmuera en el escabeche de los rebrotes de caña guadua.

<b>FACTOR</b>	<b>MEDIAS</b>	<b>RANGOS</b>
B1	5,64	<b>a</b>
B2	5,51	<b>b</b>

Al analizar las medias se observa, que existe una diferencia que influye en la masa neta del rebrote; es decir que el vinagre es absorbida por el rebrote en mayor cantidad que la salmuera, pues el vinagre al ser un ácido tiene mayor capacidad para adherirse internamente en el rebrote.

4.2.4. Masa Drenada: Es la masa correspondiente al producto escurrido.

$$Me=100(m2-m1)/m3$$

m1=masa del tamiz vacio, limpio y seco en gr.

m2=masa del tamiz con el producto retenido luego del escurrido, en gr.

m3=masa neta del producto, en gr.

**Cuadro 11.** Evaluación de la masa drenada en el escabeche de rebrotes de caña guadua se realizan en el siguiente cuadro.

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	Σ	X
T1(A1B1C1)	0,46	0,34	0,40	<b>1,20</b>	0,40
T2(A1B1C2)	0,40	0,42	0,44	<b>1,25</b>	0,42
T3(A1B2C1)	0,42	0,43	0,42	<b>1,27</b>	0,42
T4(A1B2C2)	0,41	0,40	0,38	<b>1,18</b>	0,39
T5(A2B1C1)	0,37	0,40	0,44	<b>1,20</b>	0,40
T6(A2B1C2)	0,39	0,40	0,39	<b>1,18</b>	0,39
T7(A2B2C1)	0,38	0,40	0,39	<b>1,16</b>	0,39
T8(A2B2C2)	0,40	0,33	0,38	<b>1,10</b>	0,37
<b>Σ</b>	<b>3,20</b>	<b>3,11</b>	<b>3,23</b>	<b>9,54</b>	<b>3,18</b>

La masa drenada es la masa correspondiente al producto escurrido; en cuadro se aprecia que esta masa estadísticamente similar, posiblemente exista un tiempo en el que el rebrote capte el líquido de cobertura pues pasado el tiempo de cuarentena su poder de captación es mínimo.

**Cuadro 12.**Análisis de Varianza (ADEVA) para la masa drenada en el escabeche de rebrotes de caña guadua.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F.TABULAR	
					5%	1%
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>					
TRATAMIENTOS	0,006345	0,001	1,450	NS	2,650	4,030
FA (REBROTE)	0,001	0,001	0,960	NS	4,490	8,530
FB (líquido cobertura)	0,001	0,001	0,960	NS	4,490	8,530
FC (TIEMPO)	0,003	0,003	4,507	*	4,490	8,530
AXB	0,001	0,001	2,042	NS	4,490	8,530
AXC	0,000	0,000	0,135	NS	4,490	8,530
BXC	0,001	0,001	0,882	NS	4,490	8,530
AXBXC	0,000	0,000	0,667	NS	4,490	8,530
ERROR	0,010	0,001				

NS: No significativo      \*\*: Altamente significativo      CV: 6,29%

En el análisis de varianza se observa que existe significancia al 5% para el factor C (tiempo de escaldado 10-15min); es decir que el tiempo de escaldado influye en la cantidad de absorción del líquido de cobertura vinagre-salmuera en los rebrotes de caña guadua; en lo concerniente a tratamientos, Factor A, Factor B, interacciones AxB, AXC, BXC su efecto es similar.

**Cuadro 13.**Prueba de DMS para el factor C (tiempo de escaldado 10-15min) en el escabeche.

FACTOR	MEDIAS	RANGOS
C1	2,45	a
C2	2,32	<b>b</b>

La prueba de DMS muestra diferencia de rangos entre cada nivel; el tiempo de escaldado influye en la absorción del líquido de cobertura salmuera o vinagre; es decir que el peso de drenado varía con el tiempo de escaldado.

#### 4.2.5. Espacio libre de cabeza.

**Cuadro 14.** Evaluación del espacio libre de cabeza en el escabeche de los rebrotes de caña guadua.

Tratamientos	Repeticiones				
	I	II	III	Σ	X
T1(A1B1C1)	2,40	1,80	2,10	<b>6,30</b>	2,10
T2(A1B1C2)	1,80	1,90	2,00	<b>5,70</b>	1,90
T3(A1B2C1)	1,90	1,90	2,10	<b>5,90</b>	1,97
T4(A1B2C2)	2,00	1,90	1,80	<b>5,70</b>	1,90
T5(A2B1C1)	1,80	1,90	2,10	<b>5,80</b>	1,93
T6(A2B1C2)	1,90	2,00	2,00	<b>5,90</b>	1,97
T7(A2B2C1)	1,80	2,00	1,90	<b>5,70</b>	1,90
T8(A2B2C2)	2,10	1,80	1,90	<b>5,80</b>	1,93
<b>Σ</b>	<b>15,70</b>	<b>15,20</b>	<b>15,90</b>	<b>46,80</b>	<b>15,60</b>

**Cuadro 15.** Análisis de Varianza (ADEVA) para el espacio libre de cabeza del escabeche de rebrotes de caña guadua.

Fuentes de Variación	Grados Libertad	Suma Cuadrados	Cuadrados Medios	F. Calculada	F.TABULAR		
					5%	1%	
<b>TOTAL</b>	<b>23</b>	<b>0,500</b>					
TRATAMIENTOS	7	0,093333	0,013	0,646	NS	2,650	4,030
FA (REBROTE)	1	0,015	0,015	0,727	NS	4,490	8,530
FB (líquido cobertura)	1	0,015	0,015	0,727	NS	4,490	8,530
FC (TIEMPO)	1	0,007	0,007	0,323	NS	4,490	8,530
AXB	1	0,007	0,007	0,323	NS	4,490	8,530
AXC	1	0,042	0,042	2,020	NS	4,490	8,530
BXC	1	0,002	0,002	0,081	NS	4,490	8,530
AXBXC	1	0,007	0,007	0,323	NS	4,490	8,530
ERROR	16	0,330	0,021				

NS: No significativo      \*\*: Altamente significativo      CV: 7,36%

En el análisis de varianza se determina que no existe significancia en los tratamientos, factor A, factor B, factor C, Interacciones AXB, AXC y BXC; por lo el tamaño del rebrote, líquido de cobertura, tiempo de escaldado e interacciones no influyen en el espacio libre de cabeza, más bien sus efectos estarían en la presentación del producto y no en las características internas del escabeche.

### 4.3. ANÁLISIS DE PRODUCTO TERMINADO

#### 4.3.1. Resultados Químicos

**CUADRO N°16** Resultado de análisis Químicos del escabeche en salmuera .

<b>DETERMINACIÓN</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADOS</b>
Humedad	MAL-13 33.1.03 Método oficial AOAC 925.10	%	94.88
Proteína (Factor 6.25)	MAL-04 39.1.19 Método oficial AOAC 981.10	%	1.38
Grasa	MAL-03 39.1.08 Método oficial AOAC 991.36	%	0,00
Fibra	MAL-50	%	0.73
Cenizas	MAL-02 32.1.05 Método oficial AOAC 923.03	%	2.46
Calorías	Por Calculo	Kcal/100 g	7.68
Carbohidratos	Por Calculo	%	0.54

**CUADRO N°17** Resultado de análisis Químicos del escabeche en vinagre.

<b>DETERMINACIÓN</b>	<b>MÉTODO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>RESULTADOS</b>
Humedad	MAL-13 33.1.03 Método oficial AOAC 925.10	%	94.79
Proteína (Factor 6.25)	MAL-04 39.1.19 Método oficial AOAC 981.10	%	1.42
Grasa	MAL-03 39.1.08 Método oficial AOAC 991.36	%	0,00
Fibra	MAL-50	%	0.85
Cenizas	MAL-02 32.1.05 Método oficial AOAC 923.03	%	2.65
Calorías	Por Calculo	Kcal/100 g	6.8
Carbohidratos	Por Calculo	%	0.28

En los cuadros se observa una diferencia entre cantidad de carbohidratos, fibra, humedad, proteína cuya variación se deba a que el empleo de salmuera lo hace al producto vulnerable al ataque de microorganismos, posiblemente produjeron enzimas que desintegraron las cadenas de polisacáridos contenidos en la fibra con lo que se produce calor, disminución de proteína y aumento de carbohidratos.

#### 4.3.2. Resultados Microbiológicos

**CUADRO N° 18.** Resultado de análisis Micro biológicos del escabeche en salmuera .

DETERMINACIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS
Recuento Total de bacterias	AOAC 990.12	ufc/g	$7.4 \times 10^6$
Recuento de Mohos	AOAC 997.02	ufc/g	10
Recuento de levaduras	AOAC 997.02	ufc/g	30
Recuento de Coliformes totales	AOAC 991.14	ufc/g	<10
Recuento de Echerichea Coli	AOAC 991.14	ufc/g	<10

**CUADRO N° 19.** Resultado de análisis Micro biológicos del escabeche en vinagre.

DETERMINACIÓN	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS
Recuento Total de bacterias	AOAC 990.12	ufc/g	$3.4 \times 10^2$
Recuento de Mohos	AOAC 997.02	ufc/g	<10
Recuento de levaduras	AOAC 997.02	ufc/g	<10
Recuento de Coliformes totales	AOAC 991.14	ufc/g	<10
Recuento de Echerichea Coli	AOAC 991.14	ufc/g	<10

Ufc/g =unidad formadora de colonias por gramo  
<10= no desarrollo. Dilución 1:10

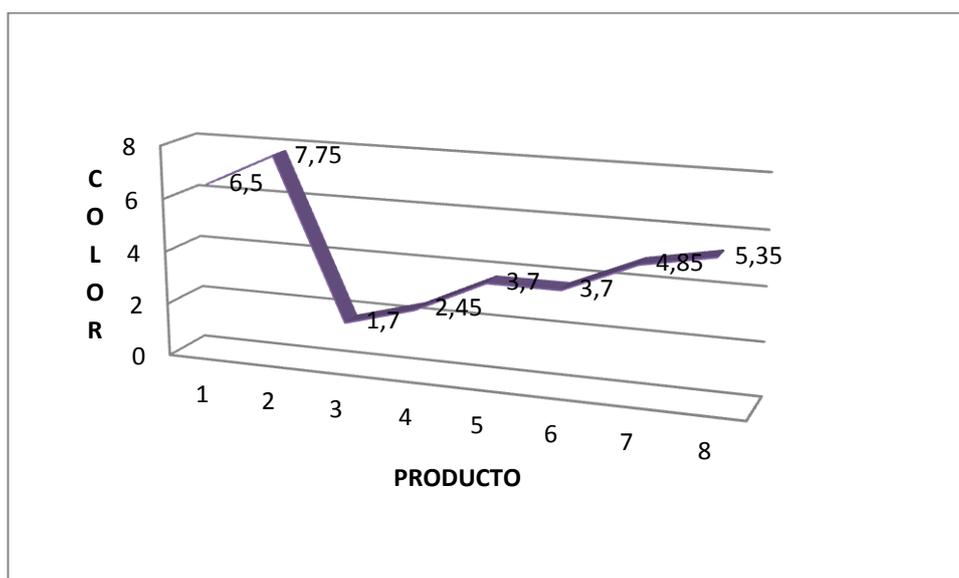
El análisis microbiológico indica que el empleo de vinagre como líquido de cobertura en el escabeche alarga la vida útil. Además de constituir una alternativa importante para formar parte de la dieta en la alimentación humana,

## 4.4. EVALUACIÓN SENSORIAL

### 4.4.1. Color

Los tratamientos más reconocidos, según la prueba de Friedman, en la escala color sería el T2 y T1, pues el empleo de la salmuera o el vinagre influyen altamente en el color del escabeche; sin embargo, se busca el mejor tratamiento que tenga colores fuerte o muy pálidos, busca un color intermedio que guste a todos, es decir el T5, T6 y T7.

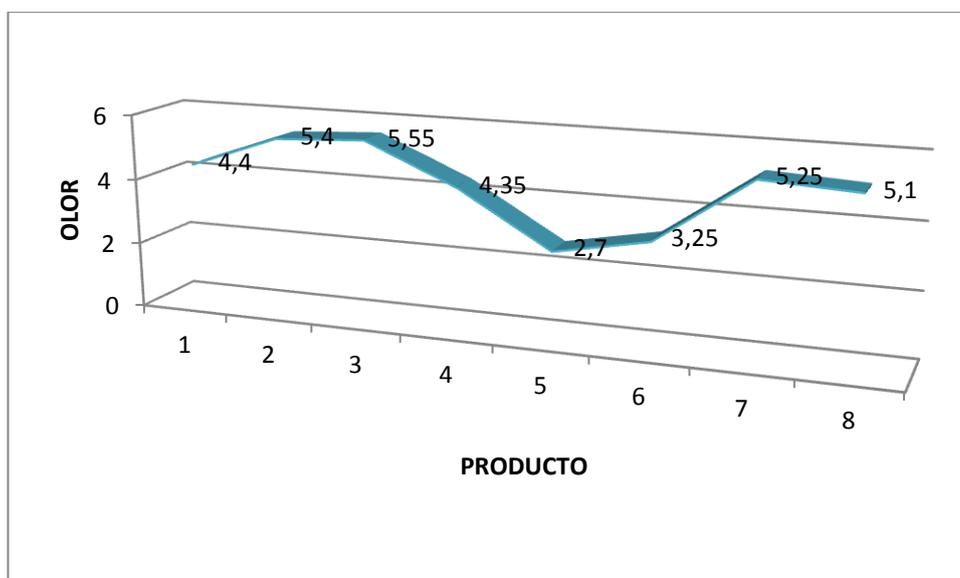
COLOR												
producto	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	$\Sigma$	X
T1	6,5	7	6,5	6,5	6	7,5	7,5	3,5	7	7	65	6,5
T2	8	8	6,5	8	8	7,5	7,5	8	8	8	77,5	7,75
T3	3,5	1,5	1	3,5	1	1,5	2	1	1	1	17	1,7
T4	1	1,5	3	3,5	3	1,5	2	2	4	3	24,5	2,45
T5	3,5	3	3	6,5	3	5	2	6	2	3	37	3,7
T6	6,5	6	3	1	3	3,5	4,5	3,5	3	3	37	3,7
T7	3,5	4,5	5	3,5	5	6	4,5	6	5,5	5	48,5	4,85
T8	3,5	4,5	8	3,5	7	3,5	6	6	5,5	6	53,5	5,35



#### 4.4.2. Olor

Los tratamientos más reconocidos, según el método de Friedman, en la escala olor sería el T7 y T3, pues no presentan significancia alguna, es decir que el empleo de salmuera o vinagre no influyen en el olor de escabeche; sin embargo, se busca el mejor tratamiento que tenga olores no penetrantes, un olor agradable que guste a todos, es decir el T8, T1 y T4.

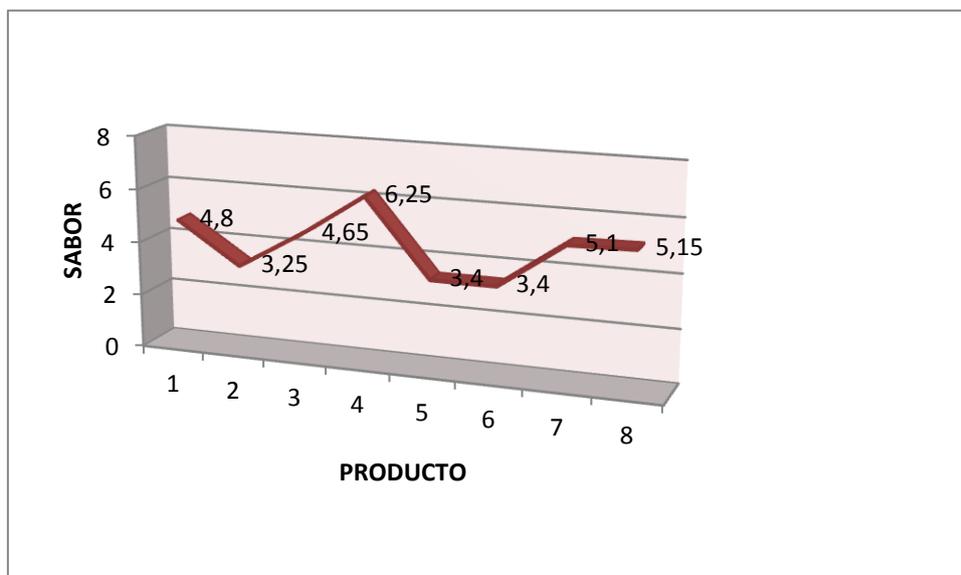
OLOR												
Producto	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	$\Sigma$	X
T1	3,5	3	3,5	7,5	4,5	5,5	4	3,5	4,5	4,5	44	4,4
T2	7,5	6	3,5	5	8	8	4	7,5	3	1,5	54	5,4
T3	5,5	8	3,5	7,5	7	7	1	3,5	8	4,5	55,5	5,55
T4	2	6	7	1	6	3	2	3,5	6,5	6,5	43,5	4,35
T5	1	1,5	1	5	1,5	2	6,5	3,5	2	3	27	2,7
T6	3,5	1,5	7	2,5	3	1	4	7,5	1	1,5	32,5	3,25
T7	7,5	6	3,5	2,5	4,5	4	6,5	3,5	6,5	8	52,5	5,25
T8	5,5	4	7	5	1,5	5,5	8	3,5	4,5	6,5	51	5,1



#### 4.4.3. Sabor

Según Friedman los mejores tratamientos son los que presentan la media más alta en esta escala los tratamientos serían T4 y T8 ; y no presenta significancia, pues el empleo de la sal o el vinagre no influyen en el sabor del escabeche; pero como esta investigación busca lo que mejor se adapte al medio los tratamientos serían T1 y T3.

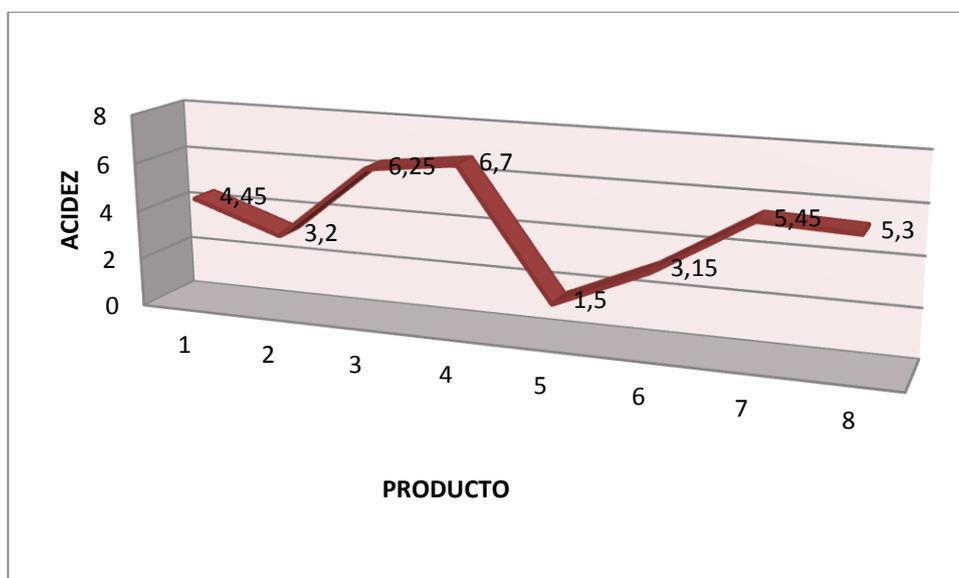
SABOR												
producto	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	$\Sigma$	X
T1	8	1,5	5,5	2,5	4	7	4	6	5,5	4	48	4,8
T2	1	8	7,5	6	1	1,5	1,5	2,5	2	1,5	32,5	3,25
T3	5	1,5	7,5	6	2	5	4	2,5	7,5	5,5	46,5	4,65
T4	5	6	3	6	8	3,5	7,5	8	7,5	8	62,5	6,25
T5	2	7	1	1	6,5	3,5	1,5	2,5	3,5	5,5	34	3,4
T6	5	5	3	2,5	6,5	1,5	4	2,5	1	3	34	3,4
T7	5	3,5	3	6	4	7	6	6	3,5	7	51	5,1
T8	5	3,5	5,5	6	4	7	7,5	6	5,5	1,5	51,5	5,15



#### 4.4.4. Acidez

Según los datos tabulados en Friedman las mejores medias fueron T4 y T3; pues presenta una significancia alta, es decir que el empleo de la sal o el vinagre influye en la acidez del escabeche; pero en el caso de acidez el requerimiento son productos con escala baja, mientras más baja la acidez podemos prolongar la vida útil del producto terminado por ello los tratamientos serían T8 y T1.

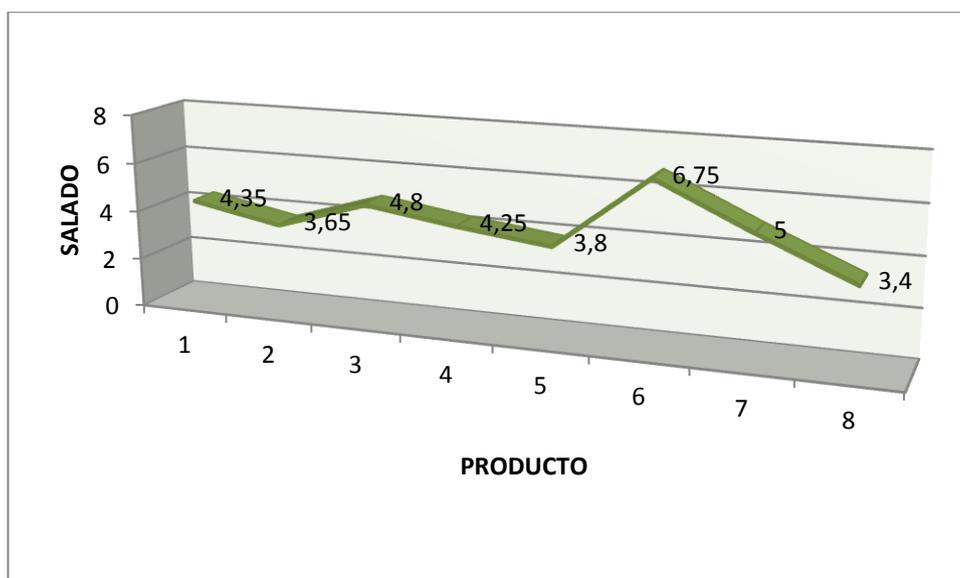
ACIDEZ												
producto	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	$\Sigma$	X
T1	5	5,5	6	3	4,5	6	4,5	1	5	4	44,5	4,45
T2	3,5	2,5	3	7	2	2,5	4,5	3,5	2,5	1	32	3,2
T3	6,5	7,5	8	4,5	7	6	2,5	7	7	6,5	62,5	6,25
T4	8	7,5	6	7	7	2,5	7,5	7	8	6,5	67	6,7
T5	1	1	1	1	1	2,5	1	3,5	1	2	15	1,5
T6	2	2,5	3	2	7	2,5	2,5	3,5	2,5	4	31,5	3,15
T7	3,5	4	3	7	3	8	6	7	5	8	54,5	5,45
T8	6,5	5,5	6	4,5	4,5	6	7,5	3,5	5	4	53	5,3



#### 4.4.5. Concentración de Sal en el CRE

En lo que respecta a la Concentración de Sal en el CRE, que es permisible para los degustadores las mejores medias nos proporcionan los tratamientos T6 y T7; pero el más recomendado es el comprendido entre los rangos 3-4 que nos Proporcionan los tratamientos T1, T4 y T5. Además según Friedman el empleo de la salmuera o el vinagre en el escabeche no presenta significancia alguna.

SALADO												
producto	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	$\Sigma$	X
T1	5,5	3	2	7,5	5	3	5	2	6,5	4	43,5	4,35
T2	3	3	6	7,5	2,5	3	3,5	2	2	4	36,5	3,65
T3	7,5	1	6	3,5	8	8	3,5	5,5	3,5	1,5	48	4,8
T4	1	6	6	3,5	5	6,5	1,5	5,5	3,5	4	42,5	4,25
T5	3	5	2	5,5	1	5	1,5	2	6,5	6,5	38	3,8
T6	7,5	7,5	6	5,5	5	6,5	8	5,5	8	8	67,5	6,75
T7	5,5	7,5	6	1,5	2,5	1	6,5	8	5	6,5	50	5
T8	3	3	2	1,5	7	3	6,5	5,5	1	1,5	34	3,4



## **CAPITULO 5: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1.CONCLUSIONES**

Sobre la base de los resultados y considerando las variables en estudio se establecen las siguientes conclusiones.

- ✓ Es posible elaborar escabeche de rebrotes de caña guadua (*angustifolia Kunht*).
- ✓ Se concluye que los rebrotes tiernos ofrecen mayor cantidad de nutrientes, pues a medida que van madurando los rebrotes se lignifican por lo que poseen mayor cantidad de fibra y menos proteína.
- ✓ Los CRE deben ser aprovechados sin que estos tengan vellosidad ya que estos afectan a la degustación y calidad del producto.
- ✓ La calidad del producto está evidenciada por la cantidad importante de minerales.
- ✓ El tiempo óptimo de escaldado es de 15min, a temperatura de ebullición, es decir 80 °C.
- ✓ El mejor tratamiento es el tratamiento T6, que corresponde a longitud de rebrote de 5cm, líquido de cobertura vinagre común.
- ✓ El pH a usar es de 3.80, porque difícilmente se reproducen microorganismos patógenos. También en el análisis sensorial y las pruebas de gustación indican que el producto más apetecido es aquel que presenta esta acidez.

- ✓ El empleo de vinagre alarga la vida útil del escabeche, pues el escabeche con este líquido de cobertura dura hasta un año; mientras que el escabeche en salmuera su conservación estaría limitada de 2-3 meses.
- ✓ El proceso tecnológico determinado dentro de esta investigación se detalla en ítem 3.5. cual indica: el tiempo, balance de materiales y condiciones requeridas en cada etapa del proceso de elaboración de escabeche de rebrotes de caña guadua.

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- ✓ La recolección de la materia prima debe realizarse en horas de la mañana a fin de evitar deshidratación y tener cuidado en el transporte para evitar deterioro y magulladuras en el producto.
- ✓ Es aconsejable trabajar con rebrotes tiernos, cuando alcancen una altura de 20-40cm, pues a esta altura el CRE es de mejor calidad en cuanto nutrientes y desperdicio de materia prima.
- ✓ Se debe profundizar investigaciones de comercialización y mercado de producto elaborado.
- ✓ Potenciar el escabeche de rebrotes de caña guadua como un plato exótico y combinar con la gastronomía local.
- ✓ Impulsar la siembra de la caña guadua en zona como protección ambiental, materia prima para diferentes proceso alimenticios.

### 5.3.RESUMEN

En el presente documento se presenta como objetivo desarrollar un método para la elaboración de escabeche utilizando rebrotes de caña guadua (*guadua angustifolia kunht*), controlando tres factores de estudio como la Longitud del Rebrote, los sustratos y el tiempo de escaldado. Para cumplir con los tratamientos, se realizo pruebas a escala de laboratorio, con la finalidad de validar la idoneidad de la materia prima para la investigación.

En la investigación su parte experimental se desarrollo los laboratorios de la Escuela de Ingeniería Agroindustrial, ubicados en la ciudad de Ibarra.

Se aplicó un Diseño Completamente al Azar (D.C.A.) con un arreglo factorial A x B x C, con tres repeticiones, 8 tratamientos con 24 unidades experimentales con las siguientes características: la capacidad del envase es 500 cc, el peso del producto al envasar de 200 g, el volumen del líquido de cobertura de 240cc y el espacio de cabeza de 2cm; y como análisis funcional se empleo la prueba de Tukey al 5% para tratamientos y DMS al 5% para los tratamientos.

Las variables cuantitativas físicas evaluadas fueron; pH, tiempo, temperatura, densidad del sustrato, masa; en las variables cuantitativas químicas: proteínas, fibras, minerales, carbohidratos, ceniza; en las variables cuantitativas microbiológicas: recuento total bacterias, recuento de mohos, recuento de Levaduras, recuento coliformes totales; y también variables cualitativas olor,

sabor, Color, Concentración de Sal, Acidez mediante la aplicación del test hedónico y el método de randomización.

Luego de realizar los respectivos ensayos se logró obtener un producto de calidad y determinar un proceso metodológico más efectivo, así como el tratamiento más idóneo que reúne las características organolépticas y de calidad requeridas en la elaboración de escabeche utilizando rebrotes de caña guadua, con buena aceptabilidad para un mercado interno.

#### **5.4. SUMMARY**

This document is presented as to develop a method for preparing pickled bamboo shoots using (*Guadua angustifolia kunht*), controlling three factors of the study and the bamboo shoots length, the substrates and the blanching time. To comply with the treatments, tests were conducted on a laboratory scale, in order to validate the suitability of raw material for research.

On the other hand experimental research development laboratories of the School of Agroindustrial Engineering, located in the city of Ibarra.

It applied a completely randomized design (CRD) with factorial arrangement A x B x C, with three replicates, 8 treatments with 24 experimental units with the following characteristics: the container capacity is 500 cc, the weight of the packaged product of 200 g, the volume of coverage 240 cc liquid and headspace of 2c, and functional analysis was used as the test of Tukey to 5% for DMS treatment and 5% for the treatments.

Quantitative variables were evaluated physical, pH, time, temperature, substrate density, mass, chemical quantitative variables: protein, fiber, minerals, carbohydrates, ash microbiological quantitative variables: total bacteria count, mold count, count yeast, total coliform counts, and qualitative variables smell, taste, color, salt concentration, acidity by applying the hedonic test and the method of randomization.

After performing the respective tests are able to obtain a quality product and a methodical process to determine most effective and most appropriate treatment that meets the organoleptic characteristics and quality standards required in the preparation of pickled bamboo shoots using the acceptability for domestic market.

## 6. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS WEB.

Aracno Cía.Ltda. (2007). [www.visitaecuador.com](http://www.visitaecuador.com). Recuperado el 18 de Diciembre de 2010, de [www.visitaecuador.com](http://www.visitaecuador.com): <http://www.visitaecuador.com/andes.php?opcion=datos&provincia=11>

Arteaga, J. P. (2010). <http://www.bamboomec.com>. Recuperado el 8 de noviembre de 2010, de <http://www.bamboomec.com>: <http://www.bamboomec.com/bamboome.php>

Asamblea Nacional. (2008). CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. Quito.

Banco Central del Ecuador. (31 de Diciembre de 2010). [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec) . Recuperado el 15 de Febrero de 2011, de [www.bce.fin.ec](http://www.bce.fin.ec) : [http://www.bce.fin.ec/resumen\\_ticker.php?ticker\\_value=desempleo](http://www.bce.fin.ec/resumen_ticker.php?ticker_value=desempleo)

Cañadas, L. (1980). Mapa Bioclimatico y Ecologico del Ecuador. En C. C. Luis, Mapa Bioclimatico y Ecologico del Ecuador), Quito: MAG.

Castraño, F., & Moreno, L. (2004). Guadua para todos. En F. Castraño, & L. Moreno, Guadua para todos, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Catie. (2009). <http://web.catie.ac.cr>. Recuperado el 25 de Enero de 2011, de <http://web.catie.ac.cr>: <http://web.catie.ac.cr/guadua/default.asp>

CATIE. (2009). <http://web.catie.ac.cr>. Recuperado el 20 de Diciembre de 2011, de <http://web.catie.ac.cr>: <http://web.catie.ac.cr/guadua/default.asp>

Cumbre Mundial de la Alimentación (1996), FAO. (08 de Febrero de 2011).

<http://es.wikipedia.org>. Recuperado el 16 de Febrero de 2011, de <http://es.wikipedia.org>: [http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad\\_alimentaria](http://es.wikipedia.org/wiki/Seguridad_alimentaria)

[es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org). (27 de 12 de 2010). [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org). Recuperado el 15 de enero de 2011, de [es.wikipedia.org](http://es.wikipedia.org): <http://es.wikipedia.org/wiki/Guadua>

Google doc. (5 de diciembre de 2009). <http://docs.google.com>. Recuperado el 8 de Noviembre de 2010, de <http://docs.google.com>: [http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:pw\\_7oOwjfqkK:xa.yimg.com/kq/groups/18655892/1575883667/name/LA%2BGUADUA.doc+http://www.crq.gov.co/visual\\_crq/centro\\_guadua.html&hl=es&pid=bl&srcid=ADGEESiPL5B5](http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:pw_7oOwjfqkK:xa.yimg.com/kq/groups/18655892/1575883667/name/LA%2BGUADUA.doc+http://www.crq.gov.co/visual_crq/centro_guadua.html&hl=es&pid=bl&srcid=ADGEESiPL5B5)

Guadua Bamboo. (2007 - 2011). [www.guaduabamboo.com](http://www.guaduabamboo.com). Recuperado el 2 de febrero de 2011, de [www.guaduabamboo.com](http://www.guaduabamboo.com): [www.guaduabamboo.com/wp-content/gallery/diverse/guadua-seeds.jpg&imgrefurl=http://](http://www.guaduabamboo.com/wp-content/gallery/diverse/guadua-seeds.jpg&imgrefurl=http://)

Hidalgo Lopez, O. (1978). Nuevas técnicas de construcción con bambú. Bogota, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Guadua>. (27 de Diciembre de 2010). <http://es.wikipedia.org>. Recuperado el 2 de Enero de 2011, de <http://es.wikipedia.org>:

<http://es.wikipedia.org/wiki/Guadua>, (2011)

<http://www.sisepuedeecuador.com>. (29 de Mayo de 2010). <http://www.sisepuedeecuador.com>. Recuperado el 7 de Noviembre de 2010, de <http://www.sisepuedeecuador.com>: <http://www.sisepuedeecuador.com/construccion-y-vivienda/44-casas-en-la-playa/6195-construcciones-con-cana-guadua.html>

Instituto de Recurso Biológicos, Alexander Bon Humboldt. (2005). Analisis comparativo de cinco estudios de mercado de guadua. En E. M. Sorne, Analisis comparativo de cinco estudios de mercado de guadua, Bogotá: Instituto Humboldt.

Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (Enero de 2011). [www.inec.gob.ec](http://www.inec.gob.ec). Recuperado el 15 de Febrero de 2011, de [www.inec.gob.ec](http://www.inec.gob.ec): [http://www.inec.gob.ec/web/guest/ecu\\_est/est\\_eco/ind\\_eco/ipc](http://www.inec.gob.ec/web/guest/ecu_est/est_eco/ind_eco/ipc)

International Network for Bamboo and Rattan (INBAR). (28 de Enero de 2011). [www.inbar.int](http://www.inbar.int). Recuperado el 15 de febrero de 2011, de [www.inbar.int](http://www.inbar.int): <http://www.inbar.int/publication/pubdetail.asp?publicid=116&catecode=>

Lage Cañellas, E. (2000). Evaluación hedónica de pan de molde por consumidores de distinto origen cultural. en e. lage cañellas, evaluación hedónica de pan de molde por consumidores de distinto origen cultural.

Londoño, x. (2002). Distribucion, morfologia, taxonomia, anatomia, silvicultura y usos de los bambues del nuevo mundo. en x. londoño, distribucion, morfologia, taxonomia, anatomia, silvicultura y usos de los bambues del nuevo mundo. bogota: universidad nacional de colombia.

Londoño, X. (2001, Noviembre 29 al 2 Diciembre). Usos y servicios del Bambu/Guadua. Ponencia para el Simposio sobre Usos y servicios del Bambu/Guadua, Armenia: Sociedad Colombiana del Bambu.

Mojica, l., &Gonzalez, o. (2006). Estudio morfológico de la guadua angustifolia kunth biotipo macana. en l. m. Reyes, & l. o. Salcedo., estudio morfológico de la guadua angustifolia kunth biotipo macana, palmira: universidad nacional de colombia sede palmira.

Moran Ubidia Jorge, a. (2007). Caña guadua, conocer, propagar, sembrar y manejar adecuadamente la. en a. Moran Ubidia Jorge, caña guadua, conocer, propagar, sembrar y manejar adecuadamente la, quito.

Morán Ubidia, j. (Noviembre 2002). Origen de la Palabra Bambu. 2.

Paltrinieri, G., Figuerola, F., & Sananez, R. (1998). Procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazonicas nativas e introducidaS. En G. Paltrinieri, F. Figuerola, & R. Sananez, procesamiento a pequeña escala de frutas y hortalizas amazonicas nativas e introducida.Roma: Ameritan printers.

Peryam, D., & Girardot, N. (1952). Advanced Taste-Test Method.Food Engineering. En D. Peryam, & N. Girardot, Advanced Taste-Test Method.Food Engineering (págs. 24, 58-61). Programa de Desarrollo de las Naciones Unidas, UNDP. (Enero de 2011). [www.undp.org](http://www.undp.org). Recuperado el 15 de febreo de 2011, de [www.undp.org](http://www.undp.org): <http://hdr.undp.org/es/datos/tendencias/1980-2010/>

Proyecto CORPEI - CBI. (2003). BAMBU, Expansión de la Oferta Exportable en Ecuador. En P. C. CB, BAMBU, Expansión de la Oferta Exportable en Ecuador, Quito: CORPEI.

Riveros Serrato, H. (2006). AGROINDUSTRIA RURAL. Programa de Desarrollo de Agroindustria Rural para el Área Andina , 1.

Sanches, N. (2006). LA GUADUA: UN VALIOSO RECURSO NATURAL. IV Congreso Forestal Venezolano, Caracas, Venezuela.

Sociedad bamboo. (2009). [www.bambumex.org](http://www.bambumex.org). Recuperado el 25 de Enero de 2011, de [www.bambumex.org](http://www.bambumex.org): <http://www.bambumex.org/paginas/florecimiento.htm>

Stone, H., & Sidel, J. (1993). Sensory Evaluation Practices. En H. Stone, & J. Sidel, Sensory Evaluation Practices, Academic Press.

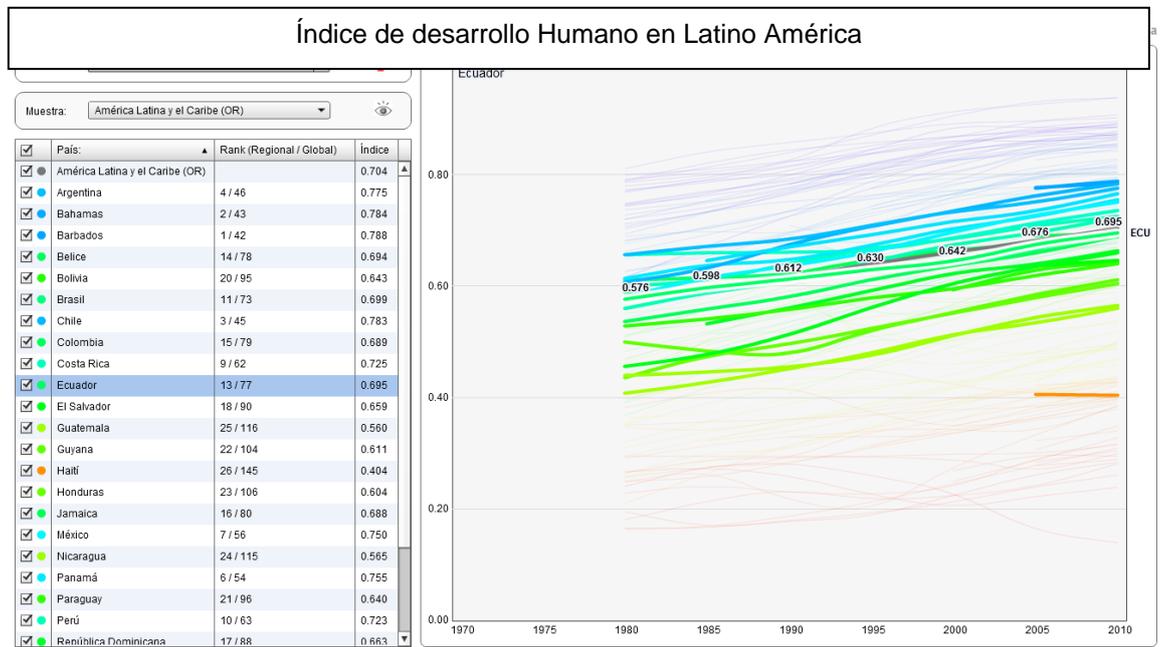
UDENOR - UNDP. (2005 - 2010). Plan Parroquial de Desarrollo Humano de Lita. Ibarra.

Wikipedia. (3 de enero de 2011). es.wikipedia.org/wiki/Conserva. Recuperado el 5 de Febrero de 2011, de es.wikipedia.org/wiki/Conserva:  
<http://es.wikipedia.org/wiki/Conserva>

wikipedia.org. (14 de Febrero de 2011). es.wikipedia.org. Recuperado el 28 de Febrero de 2011, de es.wikipedia.org: <http://es.wikipedia.org/wiki/Vinagre>

www.Wikipedia. (12 de Febrero de 2011). es.wikipedia.org. Recuperado el 20 de Febrero de 2011, de es.wikipedia.org: <http://es.wikipedia.org/wiki/Escabeche>

## Anexo 1. Índice de desarrollo Humano en Latino América



## Anexo 2. Reportaje de caña gradua, alternativa contra La pobreza

B8 | La Hora

### REPORTAJE

Lunes, 17 de abril de 2006

Trabajo. Aprovechamiento de los recursos es necesario

# La guadúa, alternativa contra la pobreza

La siembra y comercialización técnica de la caña guadúa, un recurso que ha mejorado la calidad de vida de al menos mil familias.

El agricultor pertenece a la comunidad de San Pablo de Chila, ubicada a ocho kilómetros del cantón Santo Domingo de Los Colorados.

Verdesoto, de 65 años, entendió que a la caña guadúa hay que darle un manejo técnico, no talarla irresponsablemente como se lo ha venido haciendo.

Con el asesoramiento y la capacitación ahora son varias familias agrupadas en la Junta del Agua que le han convertido a San Pablo de Chila en un vivero comunal de caña, ellos aspiran producir hasta 12 mil plantas de caña al año.

PATRICIO SANGUANO LA HORA

**E**rnesto Verdesoto, es un agricultor que ha sembrado esperanzas en la caña guadúa, un recurso que ha mejorado la calidad de vida de al menos mil familias.

El agricultor pertenece a la comunidad de San Pablo de Chila, ubicada a ocho kilómetros del cantón Santo Domingo de Los Colorados.

Verdesoto, de 65 años, entendió que a la caña guadúa hay que darle un manejo técnico, no talarla irresponsablemente como se lo ha venido haciendo.

Con el asesoramiento y la capacitación ahora son varias familias agrupadas en la Junta del Agua que le han convertido a San Pablo de Chila en un vivero comunal de caña, ellos aspiran producir hasta 12 mil plantas de caña al año.

**Recurso natural**  
La caña tiene una capacidad impresionante de reproducción y



Santo Domingo. San Pedro de Chila se ha convertido en una zona productora de plantas de caña guadúa.

## GENERANDO INGRESOS

El fideicomiso Ecuatoriano de Cooperación para el Desarrollo es la que promueve este tipo de proyectos para que exista una siembra y una comercialización responsable de la caña guadúa. "Nuestra misión es reducir la pobreza en el Ecuador, ayudamos a generar ingresos para las familias pobres", dijo, Patricio Galarza, oficial de proyectos.

La ejecutora del proyecto es CEDERENA, Corporación Ecuatoriana de desarrollo de Recursos Naturales Renovables.

Los agricultores se muestran agradecidos y esperan que la



Industria. En la comunidad La 60 ya se realiza la producción de latillas.

su aprovechamiento puede ser permanente, dependiendo del cuidado a los cinco años alcanza un espesor de 40 centímetros que es el óptimo para la comercialización. La caña guadúa es un recurso natural de ciclo corto, se calcula que actualmente existen de 7 a 8 mil hectáreas de caña en toda la región y que de éstas al menos 3 mil son nativas.

Han tenido que pasar varios siglos para que los campesinos vean con buenos ojos a este re-

curso, ellos se han dado cuenta que la caña no solo sirve para cercar las tierras, o como puntales en las construcciones.

### Buen ambiente

La siembra técnica de la caña a la misma comunidad de San Pablo de Chila, por ejemplo les ayuda a mantener el caudal de ríos como el Wide.

Durante el invierno la caña recoge alrededor de 40 litros y en el verano para la temporada de sequía de agosto a diciembre lo suelta.

Luis Freire, presidente de la junta de agua de San Pablo de Chila explicó que para garantizar el recurso que es de consumo humano de toda la comunidad, se han sembrado en 7 metros de las orillas de los ríos unas mil 700 plantas de caña.

En la comunidad de la Pradera, en San Miguel de Los Bancos, en cambio, ya se realiza el manejo de una plantación de caña y han creado un sistema de ahorro y crédito para garantizar la producción.

Las manchas de caña sembradas, como se les denomina, tienen dos años y medio de siembra y la aspiración de los campesinos es que en los próximos dos años ya se las pueda comercializar.

Eduardo Castillo un agricultor de la zona lamenta la pérdida irresponsable de varias hectáreas de caña nativa. "Todos somos culpables porque destruimos, hemos venido caminando hacia el abismo", dice.

### Varietades

Existen algunas variedades de

CIPRAS >>>  
Producción  
y terrenos

**12**

mil plantas de caña al año caña guadúa se aspira producir en los viveros de San Pablo de Chila.

**9**

mil latillas se obtienen de 1 hectárea de caña en la comunidad La 60.

**7 a 8**

mil hectáreas de caña existen en toda la región y de éstas al menos 3 mil son nativas

cañas, pero la Agustifolia o brava es la óptima para la comercialización; según lo expertos se pueden sembrar 10 mil tallos por hectárea, alcanzan una altura de 15 metros de largo y su costo de ser de 1,20 a 1,50 dólares.

En La 60, una comunidad cada en Chone, provincia de Manabí, hay un manejo más avanzado de la caña, los agricultores cuentan con una cantidad considerable de caña guadúa sil que ya se está comercializando.

En este sector ya se saca promedio de 9 mil latillas por hectárea de caña, los cinco centímetros de ancho son utilizados para la construcción, uno de los puntos de comercialización es el Hogar Cristo que promueve vivir en Guayaquil.

### Se hace de todo

En este sector existen tres artesanales donde trabajan hombres y mujeres. Ayudan por máquinas en estas finas empresas se elaboran de porta-esferos hasta muebles.

Ernesto Alarcón presidente de una de las asociaciones que se tienen ciertas ventajillas por trabajar con la caña guadúa porque se trata de un producto que no es tradicional y que requiere de un campo laboral.



### Anexo 3. Resultados Análisis Químicos. Rebrote Caña Guadua



# UNIVERSIDAD TECNICA PARTICULAR DE LOJA

## LABORATORIO CETTIA-UTPL

### Informe de Ensayo



TESTING CERT  
No. 2105-01 y 2105-2



ENSAYOS  
Nº- OAE LE 1C 05-005

---

FECHA DEL INFORME: 2010-08-11  
 INFORME No. 1084  
 SOLICITUD DE ANALISIS: 3804

---

**INFORMACIÓN DEL CLIENTE:**  
 NOMBRE: Sr. Javier Diaz  
 DIRECCIÓN: Ibarra San Antonio Yanzatza  
 TELEFONO: 97864432 FAX: n/e E-mail: n/e

---

**DATOS GENERALES DE LAS MUESTRAS:**  
 DESCRIPCION: Muestra 1 Caña Guadua  
 CONDICION: la muestra llega en funda plastica  
 FECHA DE RECEPCION: 2010-08-05

---

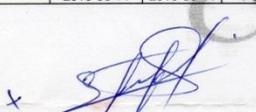
**INFORMACIÓN GENERAL:**  
 El Informe de ensayo no se puede reproducir parcialmente, excepto en su totalidad con la aprobación escrita del laboratorio.  
 Los resultados representan exclusivamente la muestra (s) analizada (s).  
 U: Incertidumbre expandida con un 95% de confianza.  
 n/a: No aplica.  
 n/d: No disponible.  
 n/e: No especifica.  
 < LDD: Resultado menor que el límite de detección del método

---

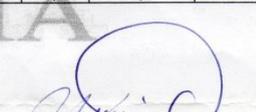
**RESULTADOS:**

DETERMINACION	FECHA DE ANALISIS		MÉTODO	UNIDAD	RESULTADOS	U	LDD	REQUISITOS DEL PRODUCTO		FUENTE DE LOS REQUISITOS O REFERENCIA
	INICIO	FIN						Min.	Máx.	
Muestra 1	Muestra 1									
Humedad	2010-08-06	2010-08-06	MBH-09	%	92	0,330	0,19	-	-	-
Proteína	2010-08-06	2010-08-06	MBP-07	%	2,46	0,62%N	0,24	-	-	-
Grasa	2010-08-06	2010-08-06	MBG-07	%	0,22	0,05	0,55	-	-	-
Fibra	2010-08-06	2010-08-07	MBF-01	%	0,64	0,00085	n/d	-	-	-
Cenizas	201-08-06	2010-08-06	MBC-01	%	1,09	0,11	0,00053	-	-	-
Carbohidratos	2010-08-11	2010-08-11	POR CALCULO	%	3,59	n/d	n/d	-	-	-

---



Ing. Myriam Jácome  
LÍDER DE CALIDAD



Ing. Miguel Guamán  
LÍDER TÉCNICO (E)

---

**FIN DEL INFORME**




---

Página 1 de 1  
 E-mail:iminstrumental@utpl.edu.ec PBX:593-072-570275 Ext. 2514Telefax:593-072-579889 CP:11-01-608 San Cayetano alto s/n Loja - Ecuador

Anexo 4. Resultados Análisis Químicos de los Corazones de Rebrotos para Escabeche (CRE) en salmuera.



**OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**



**LABORATORIO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS**

**INF-LAB-AL-16753**  
ORDEN DE TRABAJO No 30250

SOLICITADO POR:	Javier Diaz
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Imbabura San Antonio
MUESTRA DE:	Alimento
DESCRIPCIÓN:	Escabeche de Caña Guadua
LOTE:	.....
FECHA DE ELABORACIÓN:	.....
FECHA DE VENCIMIENTO:	.....
FECHA DE RECEPCIÓN:	01/02/11
HORA DE RECEPCIÓN:	11:55
FECHA DE ANÁLISIS:	02/02/11
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARIA:	03/02/11
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA</b>	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	Sólido con líquido de gobierno
Contenido encontrado: 500 g	Contenido declarado: 500 g
<b>OBSERVACIONES:</b>	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP	
MUESTREADO POR:	El Cliente

**INFORME**

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Proteína (factor 6.25)	%	1.38	MAL-04 39.1.19 Método Oficial AOAC 981.10
Humedad	%	94.88	MAL-13 33.1.03 Método Oficial AOAC 925.10
Grasa	%	0.00	MAL-03 39.1.08 Método Oficial AOAC 991.36
Cenizas	%	2.46	MAL-02 32.1.05 Método Oficial AOAC 923.03
*Carbohidratos	%	0.54	Cálculo
*Calorías	Kcal/100 g	7.68	Cálculo
*Fibra	%	0.73	MAL-50



**ENSAYOS**  
No OAE LE 1C 04-002  
"Los ensayos marcados con ( \* ) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*Sandra Morales*  
**Dra. Sandra Morales**  
**JEFA ÁREA DE ALIMENTOS**

RAL- 4.1-04

Anexo 5. Resultados Análisis microbiológicos de los Corazones de Rebrotos para Escabeche (CRE) en salmuera.



**OFERTA DE SERVICIOS Y PRODUCTOS  
FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS  
UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR**

**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA  
INFORME DE RESULTADOS**



INF.LAB.MI.19661  
ORDEN DE TRABAJO No. 30249

**SOLICITADO POR:** Díaz Javier

**DIRECCIÓN DEL CLIENTE:** Ibarra – San Antonio

**MUESTRA DE:** Alimento

**DESCRIPCIÓN:** Escabeche de caña guadua

**LOTE:** -----

**FECHA DE ELABORACION:** -----

**FECHA DE VENCIMIENTO:** -----

**FECHA DE RECEPCION:** 01/02/2011

**HORA DE RECEPCION:** 11h55

**FECHA DE ANALISIS:** 01/02/2011

**FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:** 08/02/2011

**CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

**COLOR:** Característico

**OLOR:** Característico

**ESTADO:** Líquido/sólido

**CONTENIDO DECLARADO:** 500 g

**CONTENIDO ENCONTRADO:** -----

**OBSERVACIONES:** Los Resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.

**MUESTREADO POR:** EL CLIENTE

**INFORME**

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
RECuento TOTAL DE BACTERIAS	ufc/g	7.4 x 10 <sup>6</sup>	AOAC 990.12
RECuento DE MOHOS	ufc/g	10	AOAC 997.02
RECuento DE LEVADURAS	ufc/g	30	AOAC 997.02
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	ufc/g	<10	AOAC 991.14
Escherichia coli (Recuento)	ufc/g	<10	AOAC 991.14

**DATOS ADICIONALES:**  
ufc/g Unidad formadora de colonias por gramo.



**ENSAYOS**  
No OAE LE 1C 04-002  
"Los ensayos marcados con (\*) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"





Bioq. Silvana Ortega  
JEFA AREA DE MICROBIOLOGIA

1

RMI-4.1-04

---

**Dirección:** Francisco Viteri s/n y Gilberto Gato Sobral  
**Web:** www.facquimuce.edu.ec

**Teléfonos:** 2502-262 / 2502-456, ext, 15, 18, 21, 33, 31  
**e-mail:** laboratoriososp@hotmail.com

**Telefax:** 3216-740

Anexo 6. Resultados Análisis microbiológicos de los Corazones de Rebrotos para Escabeche (CRE) en vinagre.



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
Facultad de Ciencias Químicas  
Oferta de Servicios y Productos



**LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA**  
**INFORME DE RESULTADOS**

INF.LAB.MI.20039  
**ORDEN DE TRABAJO No. 30937**

<b>SOLICITADO POR:</b>	Díaz Javier
<b>DIRECCIÓN DEL CLIENTE:</b>	Ibarra – San Antonio
<b>MUESTRA DE:</b>	Alimento
<b>DESCRIPCIÓN:</b>	Escabeche de caña guadua en vinagre
<b>LOTE:</b>	-----
<b>FECHA DE ELABORACION:</b>	-----
<b>FECHA DE VENCIMIENTO:</b>	-----
<b>FECHA DE RECEPCIÓN:</b>	22/03/2011
<b>HORA DE RECEPCIÓN:</b>	14h11
<b>FECHA DE ANÁLISIS:</b>	23/03/2011
<b>FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:</b>	30/03/11
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA</b>	
<b>COLOR:</b>	Característico
<b>OLOR:</b>	Característico
<b>ESTADO:</b>	Sólido/Líquido
<b>CONTENIDO DECLARADO:</b>	500 g
<b>CONTENIDO ENCONTRADO:</b>	-----
<b>OBSERVACIONES:</b>	Los Resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.
<b>MUESTREADO POR:</b>	EL CLIENTE

**INFORME**

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADO	METODO
RECuento TOTAL DE BACTERIAS	ufc/g	3.4 x 10 <sup>7</sup>	AOAC 990.12
RECuento DE MOHOS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
RECuento DE LEVADURAS	ufc/g	<10	AOAC 997.02
RECuento DE COLIFORMES TOTALES	ufc/g	<10	AOAC 991.14
Escherichia coli (Recuento)	ufc/g	<10	AOAC 991.14

DATOS ADICIONALES:  
ufc/g Unidad formadora de colonias por gramo



**ENSAYOS**  
No OAE LE 1C 04-002  
"Los ensayos marcados con ( \* ) no están incluidos en el alcance de la acreditación del OAE"



*[Signature]*  
Biox, Crístina Arzajo  
**JEFA AREA DE MICROBIOLOGIA (E)**

1

RMI-4.1-04

---

**Dirección:** Francisco Viteri s/n y Gilberto Gato Sobral

**Web:** www.facquimuce.edu.ec

**Teléfono:** 2502-262 / 2502-456, ext.15,18, 21, 33, 31

**e-mail:** laboratoriososp@hotmail.com

**Telefax:** 3216-740

Anexo 7. Resultados Análisis Químicos de los Corazones de Rebrotos para Escabeche (CRE) vinagre.



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR  
Facultad de Ciencias Químicas  
Oferta de Servicios y Productos



LABORATORIO DE ALIMENTOS  
INFORME DE RESULTADOS

INF-LAB-AL-17013  
ORDEN DE TRABAJO No 30938

SOLICITADO POR:	Javier Diaz
DIRECCIÓN DEL CLIENTE:	Industria San Antonio
MUESTRA DE:	Alimento
DESCRIPCIÓN:	Escabeche de Cafa Guadua en Vinagre
LOTE:	.....
FECHA DE ELABORACIÓN:	.....
FECHA DE VENCIMIENTO:	.....
FECHA DE RECEPCIÓN:	22/03/11
HORA DE RECEPCIÓN:	14 H
FECHA DE ANÁLISIS:	23/03/11
FECHA DE ENTREGA DE RESULTADOS A LA SECRETARÍA:	24/03/11
<b>CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA</b>	
COLOR:	Característico
OLOR:	Característico
ESTADO:	Sólido con líquido de gobierno
Contenido reconocido: 500 g	Contenido declarado: 500 g
OBSERVACIONES:	
Los resultados que constan en el presente informe se refieren a la muestra entregada por el cliente al OSP.	
MUESTREADO POR:	El Cliente

INFORME

PARAMETRO	UNIDAD	RESULTADO	METODO
Proteína (factor 6.25)	%	1.42	MAL-04 30.1.19 Método Oficial AOAC 991.10
Humedad	%	94.79	MAL-13 33.2.03 Método Oficial AOAC 925.30
Grasa	%	0.00	MAL-03 30.1.08 Método Oficial AOAC 991.36
Centzas	%	2.65	MAL-02 32.1.03 Método Oficial AOAC 923.03
Carbohidratos	%	0.28	Cálculo
Calorías	Kcal/100 g	6.8	Cálculo
Fibra	%	0.85	MAL-50



*Salvadora Morales*  
Dra. Salvadora Morales  
JEFA ÁREA DE ALIMENTOS

RAL- 41-04

---

**Dirección:** Francisco Viteri s/n y Gilberto Gato Sobral

**Web:** www.facquimuce.edu.ec

**Teléfonos:** 2502-262 / 2502-456, ext.15,18, 21, 33, 31

**e-mail:** laboratoriososp@hotmail.com

**Telefax:** 3216-740









Anexo 10. Puntaje otorgado por los degustadores para cada variable.

<b>DEGUSTADOR N°1</b>						
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>SALADO</b>	<b>TOTAL</b>
T1	6	5	6	6	4	27
T2	8	7	1	3	2	21
T3	5	6	5	7	5	28
T4	2	4	5	8	1	20
T5	5	3	2	1	2	13
T6	6	5	5	2	5	23
T7	5	7	5	3	4	24
T8	5	6	5	7	2	25

<b>DEGUSTADOR N°2</b>						
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>SALADO</b>	<b>TOTAL</b>
T1	7	6	2	8	2	25
T2	8	8	8	5	2	31
T3	2	9	2	9	1	23
T4	5	8	6	9	4	32
T5	3	5	7	1	3	19
T6	4	5	5	5	5	24
T7	6	8	4	7	5	30
T8	6	7	4	8	2	27

<b>DEGUSTADOR N°3</b>						
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>SALADO</b>	<b>TOTAL</b>
T1	5	5	7	7	5	29
T2	7	5	8	6	6	32
T3	3	5	8	8	6	30
T4	4	6	6	7	6	29
T5	6	4	5	5	5	25
T6	5	5	6	6	6	28
T7	6	6	6	6	6	30
T8	6	6	7	7	5	31

<b>DEGUSTADOR N°4</b>						
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>SALADO</b>	<b>TOTAL</b>
T1	7	8	7	7	6	35
T2	7	7	8	9	6	37
T3	2	8	8	8	4	30
T4	2	5	8	9	4	28
T5	2	7	6	5	5	25
T6	4	6	7	6	5	28
T7	4	6	8	9	2	29
T8	6	7	8	8	2	31

<b>DEGUSTADOR N°5</b>						
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>SALADO</b>	<b>TOTAL</b>
T1	7	5	6	7	5	30
T2	8	8	3	5	4	28
T3	2	7	5	8	8	30
T4	4	6	8	8	5	31
T5	4	3	7	3	4	21
T6	4	4	7	8	5	28
T7	5	5	6	6	2	24
T8	6	3	6	7	6	28

<b>DEGUSTADOR N°6</b>						
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>SALADO</b>	<b>TOTAL</b>
T1	7	7	8	7	2	31
T2	8	9	5	5	2	29
T3	2	8	7	7	6	30
T4	2	5	6	5	5	23
T5	3	4	6	5	3	21
T6	6	3	5	5	5	24
T7	5	6	8	8	1	28
T8	5	7	8	7	2	29

<b>DEGUSTADOR N°7</b>						
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>SALADO</b>	<b>TOTAL</b>
T1	6	6	7	6	5	30
T2	6	6	6	6	2	26
T3	2	4	7	5	2	20
T4	3	5	9	9	1	27
T5	3	7	6	1	1	18
T6	3	6	7	5	7	28
T7	5	7	8	7	6	33
T8	8	8	9	9	6	40

<b>DEGUSTADOR N°8</b>						
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>SALADO</b>	<b>TOTAL</b>
T1	6	5	5	4	4	24
T2	7	6	4	5	4	26
T3	5	5	4	7	5	26
T4	5	5	6	7	5	28
T5	6	5	4	5	4	24
T6	4	6	4	5	5	24
T7	5	5	5	7	6	28
T8	5	5	5	5	5	25

<b>DEGUSTADOR N°9</b>						
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>SALADO</b>	<b>TOTAL</b>
T1	5	5	7	7	6	30
T2	8	4	4	5	3	24
T3	2	7	9	8	4	30
T4	3	6	9	9	4	31
T5	3	2	5	2	6	18
T6	3	1	2	5	8	19
T7	4	6	5	7	5	27
T8	6	5	7	7	1	26

<b>DEGUSTADOR N°10</b>						
<b>PRODUCTO</b>	<b>COLOR</b>	<b>OLOR</b>	<b>SABOR</b>	<b>ACIDEZ</b>	<b>SALADO</b>	<b>TOTAL</b>
T1	7	5	4	7	2	25
T2	7	2	2	2	2	15
T3	3	5	5	8	1	22
T4	3	6	7	8	2	26
T5	5	3	5	3	3	19
T6	4	2	3	7	7	23
T7	6	8	6	9	3	32
T8	4	6	2	7	1	20

Anexo 11. Puntaje global otorgado por los degustadores para cada variable.

<b>COLOR</b>											
<b>PRODUCTO</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>	<b>TOTAL</b>
<b>T1</b>	6	7	5	7	7	7	6	6	5	7	63
<b>T2</b>	8	8	7	7	8	8	6	7	8	7	74
<b>T3</b>	5	2	3	2	2	2	2	5	2	3	28
<b>T4</b>	2	5	4	2	4	2	3	5	3	3	33
<b>T5</b>	5	3	6	2	4	3	3	6	3	5	40
<b>T6</b>	6	4	5	4	4	6	3	4	3	4	43
<b>T7</b>	5	6	6	4	5	5	5	5	4	6	51
<b>T8</b>	5	6	6	6	6	5	8	5	6	4	57

<b>OLOR</b>											
<b>PRODUCTO</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>	<b>TOTAL</b>
<b>T1</b>	6	7	5	7	7	7	6	6	5	7	63
<b>T2</b>	8	8	7	7	8	8	6	7	8	7	74
<b>T3</b>	5	2	3	2	2	2	2	5	2	3	28
<b>T4</b>	2	5	4	2	4	2	3	5	3	3	33
<b>T5</b>	5	3	6	2	4	3	3	6	3	5	40
<b>T6</b>	6	4	5	4	4	6	3	4	3	4	43
<b>T7</b>	5	6	6	4	5	5	5	5	4	6	51
<b>T8</b>	5	6	6	6	6	5	8	5	6	4	57

<b>SALADO</b>											
<b>PRODUCTO</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>	<b>TOTAL</b>
<b>T1</b>	4	2	5	6	5	2	5	4	6	2	41
<b>T2</b>	2	2	6	6	4	2	2	4	3	2	33
<b>T3</b>	5	1	6	4	8	6	2	5	4	1	42
<b>T4</b>	1	4	6	4	5	5	1	5	4	2	37
<b>T5</b>	2	3	5	5	4	3	1	4	6	3	36
<b>T6</b>	5	5	6	5	5	5	7	5	8	7	58
<b>T7</b>	4	5	6	2	2	1	6	6	5	3	40
<b>T8</b>	2	2	5	2	6	2	6	5	1	1	32

<b>SABOR</b>											
<b>PRODUCTO</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>	<b>TOTAL</b>
<b>T1</b>	6	2	7	7	6	8	7	5	7	4	59
<b>T2</b>	1	8	8	8	3	5	6	4	4	2	49
<b>T3</b>	5	2	8	8	5	7	7	4	9	5	60
<b>T4</b>	5	6	6	8	8	6	9	6	9	7	70
<b>T5</b>	2	7	5	6	7	6	6	4	5	5	53
<b>T6</b>	5	5	6	7	7	5	7	4	2	3	51
<b>T7</b>	5	4	6	8	6	8	8	5	5	6	61
<b>T8</b>	5	4	7	8	6	8	9	5	7	2	61

<b>ACIDEZ</b>											
<b>PRODUCTO</b>	<b>D1</b>	<b>D2</b>	<b>D3</b>	<b>D4</b>	<b>D5</b>	<b>D6</b>	<b>D7</b>	<b>D8</b>	<b>D9</b>	<b>D10</b>	<b>TOTAL</b>
<b>T1</b>	6	8	7	7	7	7	6	4	7	7	66
<b>T2</b>	3	5	6	9	5	5	6	5	5	2	51
<b>T3</b>	7	9	8	8	8	7	5	7	8	8	75
<b>T4</b>	8	9	7	9	8	5	9	7	9	8	79
<b>T5</b>	1	1	5	5	3	5	1	5	2	3	31
<b>T6</b>	2	5	6	6	8	5	5	5	5	7	54
<b>T7</b>	3	7	6	9	6	8	7	7	7	9	69
<b>T8</b>	7	8	7	8	7	7	9	5	7	7	72

Anexo 12. Prueba de Friedman

$$x^2R = \frac{12}{b \times t (t + 1)} \sum R^2 - 2b (t + 1)$$

**Dónde:**

**R = Rangos**

**b = Degustadores**

**t = Productos**

<b>Variables Cualitativos</b>	<b>X<sup>2</sup> Cal</b>	<b>X<sup>2</sup> Tab</b>	
		0.05	0.01
<b>COLOR</b>	47,88**	14.067	18.475
<b>OLOR</b>	12,78NS	14.067	18.475
<b>SABOR</b>	13,23NS	14.067	18.475
<b>ACIDEZ</b>	36,60**	14.067	18.475
<b>SALADO</b>	13,18NS	14.067	18.475