

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS, TECNOLOGÍA E  
INGENIERÍA DE LOS ALIMENTOS.**



**CONSERVACIÓN DE PULPA DE COCONA (*Sessiliflorum dunal*)  
ECOTIPOS T-2 Y AR-1; APLICANDO MÉTODOS COMBINADOS.**

**Tesis**

**Para optar el título de:**

**INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

**ALBERTO CABRERA CANDIOTE**

**PROMOCIÓN 2005-I**

**Tingo María - Perú**

**2008**

Q02

C13

Cabrera Candiote, Alberto.

Conservación de Pulpa de Cocona (Sessiliflorum dunal) Ecotipos T-2 y AR-1; Aplicando Métodos Combinados. Tingo María, 2008.

128 h.; 27 cuadros; 15 fgrs.; 99 ref.; 30 cm.

Tesis (Ing. Industrias Alimentarias) Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María (Perú). Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias.

SESSILIFLORUM DUNAL / CONSERVACIÓN / ALMACENAMIENTO  
/ PROPÓLEOS / METODOLOGÍA / COCONA / PULPA / TINGO MARÍA /  
RUPA RUPA / LEONCIO PRADO / HUÁNUCO / PERÚ.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**Tingo María**  
**FACULTAD DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**  
Av. Universitaria s/n. Teléfono (062) 561385 – Fax (062) 561156  
Apart. Postal 156 Tingo María E.mail: [fia@unas.edu.pe](mailto:fia@unas.edu.pe)

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

Los Miembros del Jurado que suscriben, reunidos en acto público el 17 de mayo de 2008, a horas 9:00 a.m. en la Sala de Audiovisuales de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en la ciudad de Tingo María, Provincia de Leoncio Prado, Departamento de Huánuco, para calificar la tesis presentado por el Bach. **CABRERA CANDIOTE, Alberto**, titulado:

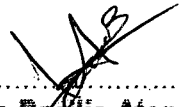
**"CONSERVACIÓN DE PULPA DE COCONA (*SESSILIFLORUM DUNAL*)  
ECOTIPOS T-2 Y AR-1; APLICANDO MÉTODOS COMBINADOS".**


Después de haber escuchado la sustentación, las respuestas a las preguntas formuladas, lo declaran aprobado con el calificativo de **Bueno**, en consecuencia el Bachiller, queda apto para recibir el título de **Ingeniero en Industrias Alimentarias** del Consejo Universitario, de conformidad con el Art. 22° de la Ley Universitaria 23733; los artículos 51° y 52° del Estatuto Actualizado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 23 de julio de 2008

  
.....  
**Ing. MSc. Gunter Doza Rengifo**  
Presidente

.....  
**Ing. Francisca Mamani Sanca**  
Miembro

  
.....  
**Ing. Jaime Basilio Atencio**  
Miembro

  
.....  
**Ing. Mg. Jorge E. Castro Gracey**  
Asesor

## ACTO QUE DEDICO

A mis padres Edilberto Cabrera Quispe y Maria Candiote Miranda quienes me apoyaron en mis estudios, y hicieron que cumpla mi gran anhelo.

A mi hermano Hugo y Wilson Cabrera por su apoyo moral y económico brindado, sin esperar retribución alguna.

A la señorita Yeni Sanchez Mays, por su apoyo económico y emocional, para culminar con este trabajo.

A mis hermanos Rolanda, Mercedes, Isabel y Mijael; por su invaluable apoyo.

## **AGRADECIMIENTO**

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en especial a los catedráticos de la Facultad de Ingeniería en Industrias Alimentarias.

Al Ingeniero Castro Gracey Jorge E., patrocinador de la presente tesis, por su asesoramiento y apoyo en la ejecución de los ensayos realizados.

A la Ingeniera Balcazar Terrones Luz copatrocinador del presente trabajo, por su colaboración, orientación y consejos brindados.

Al Ingeniero Agrónomo Carvajal Toribio Carlos por corresponder y apoyar el trabajo de investigación a través del Instituto de Investigación de la Amazonia Peruana, Filial Tingo Maria, durante toda la fase de la presente tesis.

Al personal que labora en la Planta Piloto de la FIIA y en los laboratorios de la UNAS, por su colaboración en los ensayos preliminares y finales que se realizaron para la realización del presente estudio.

A mis amigos Hugo Vásquez del Castillo, José Adriano Flores, Alex Caqui Díaz, Aminadab Vásquez; a todos mis familiares y aquellas personas que de una u otra manera colaboraron en el desarrollo de la presente tesis.

## INDICE

	Página
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	3
2.1. Generalidades de la cocona.....	3
2.1.1. Distribución.....	3
2.1.2. Descripción botánica del fruto.....	3
2.1.3. Conservación del fruto.....	4
2.1.4. Utilización y potencial agroindustrial.....	4
2.1.5. Composición de la pulpa.....	6
2.2. Conservadores naturales.....	7
2.2.1. El propóleos.....	7
2.2.2. Origen botánico y composición del propóleos.....	8
2.2.3. Usos del propóleos.....	9
2.2.4. Propiedades y actividad biológica.....	10
2.2.5. Evaluación de la calidad.....	13
2.2.6. El propóleos en el Perú.....	14
2.3. Producción de cremogenados.....	15
2.3.1. Obtención de la pulpa.....	15
2.3.2. Acción de los microorganismos en jugos y cremogenados	16
2.4. Conservación por métodos combinados.....	16

2.4.1. Procesamiento por métodos combinados.....	17
2.4.2. Microorganismos y métodos combinados.....	18
2.4.3. Barreras de calidad y seguridad.....	19
III MATERIALES Y METODOS.....	23
3.1. Lugar de ejecución.....	23
3.2. Materia prima e insumos.....	23
3.3. Materiales y equipos.....	24
3.3.1. Materiales de laboratorio.....	24
3.3.2. Equipos de laboratorio.....	24
3.3.3. Materiales de proceso.....	25
3.3.4. Reactivos.....	26
3.4. Métodos de análisis.....	26
3.4.1. Análisis fisicoquímico y proximal de la cocona.....	26
3.4.2. Análisis fisicoquímico y proximal del propóleos.....	27
3.4.3. Análisis microbiológico.....	28
3.4.4. Análisis sensorial.....	28
3.5. Metodología experimental.....	29
3.5.1. Caracterización de la cocona.....	30
3.5.2. Caracterización y obtención del extracto etanólico de propóleos.....	31
3.5.3. Determinación de la pulpa a utilizar.....	36
3.5.4. Porcentaje de adición de sacarosa.....	36
3.5.5. Evaluación del tratamiento térmico.....	37
3.5.6. Conservación con propóleos.....	37

3.5.7. Evaluación en almacenamiento.....	38
3.5.8. Flujograma tentativo de procesamiento.....	40
IV RESULTADOS.....	44
4.1. Caracterización de la cocona.....	44
4.1.1. Características físicas generales de la cocona.....	44
4.1.2. Análisis fisicoquímico.....	45
4.1.3. Análisis químico proximal.....	45
4.2. Caracterización y obtención del extracto etanólico de propóleos.....	46
4.2.1. Datos recolectados en el lugar de origen.....	46
4.2.2. Análisis organoléptico del propóleos bruto.....	47
4.2.3. Análisis fisicoquímico del propóleos bruto.....	48
4.2.4. Determinación del extracto etanólico de propóleos.....	48
4.2.5. Balance de materia y rendimiento del extracto etanólico de propóleos.....	49
4.3. Determinación de la pulpa a utilizar.....	49
4.4. Porcentaje de adición de sacarosa.....	51
4.5. Efecto de la temperatura en la conservación de la pulpa.....	53
4.6. Conservación con propóleos.....	55
4.7. Evaluación de la pulpa en almacenamiento.....	59
4.7.1. Análisis fisicoquímicos.....	59
4.7.2. Análisis químico proximal.....	66
4.7.3. Análisis microbiológico.....	70
4.7.4. Evaluación organoléptica.....	71



4.8. Flujograma definitivo de procesamiento.....	72
4.9. Balance de materia prima y rendimiento.....	76
4.9.1. Balance de materia prima.....	76
V DISCUSIONES.....	78
5.1. Caracterización de la cocona.....	78
5.1.1. Características físicas generales de la cocona.....	78
5.1.2. Análisis fisicoquímico.....	79
5.1.3. Análisis químico proximal.....	81
5.2. Caracterización y obtención del extracto etanólico de propóleos.....	82
5.2.1. Datos recolectados en el lugar de origen.....	82
5.2.2. Análisis organoléptico del propóleos bruto.....	83
5.2.3. Análisis fisicoquímico del propóleos bruto.....	85
5.2.4. Determinación del extracto etanólico de propóleos.....	87
5.2.5. Balance de materia y rendimiento del extracto etanólico de propóleos.....	88
5.3. Determinación de la pulpa a utilizar.....	89
5.4. Porcentaje de adición de sacarosa.....	90
5.5. Efecto de la temperatura en la conservación de la pulpa.....	91
5.6. Conservación con propóleos.....	92
5.7. Evaluación de la pulpa en almacenamiento.....	95
5.7.1. Análisis fisicoquímicos.....	95
5.7.2. Análisis químico proximal.....	99
5.7.3. Análisis microbiológico.....	101

5.7.4. Evaluación organoléptica.....	102
5.8. Flujograma definitivo de procesamiento.....	104
5.9. Balance de materia prima y rendimiento.....	105
5.9.1. Balance de materia prima.....	105
VI CONCLUSIONES.....	107
VII RECOMENDACIONES.....	109
VIII ABSTRACT.....	110
IX BIBLIOGRAFIA.....	112
X ANEXOS.....	127

## INDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Valor nutricional en 100 g. de pulpa fresca comestible de cocona.....	6
2. Composición del propóleos o própolis recolectado en las colmenas....	8
3. Medidas biométricas y porcentajes de los macrocomponentes de los ecotipos T-2 y AR-1.....	44
4. Análisis fisicoquímico de los ecotipos de cocona T-2 y AR-1.....	45
5. Análisis químico proximal de las ecotipos T-2 y AR-1.....	46
6. Datos del lugar de recolección de las muestras de propóleos.....	46
7. Determinación de las características organolépticas del propóleos.....	47
8. Análisis fisicoquímicos del propóleos bruto.....	48
9. Análisis del extracto etanolico de propóleos.....	48
10. Balance de materia y rendimiento en la obtención del extracto etanolico de propóleos.....	49
11. Análisis de varianza del color, aroma, sabor y apariencia general en función de la pulpa de cocona utilizada.....	50
12. Prueba de tukey de la diferencia estadística de los tratamientos en función del tipo de pulpa utilizada.....	51
13. Análisis de varianza del color, aroma, sabor y apariencia general de la mezcla 50% p/p de pulpa del ecotipo T-2 y AR-1 en función del	

porcentaje de sacarosa adicionado.....	52
14. Prueba de tukey para analizar la diferencia estadística de los tratamientos calificados en los atributos color, aroma, sabor y apariencia general, en función de la concentración de sacarosa añadida en la mezcla 50% p/p de pulpa del ecotipo T-2 y AR-1.....	53
15. Determinación de la temperatura y tiempo adecuados para tratamiento térmico en la conservación de la mezcla 50% p/p de pulpa del ecotipo T-2 y AR-1 con 20% de sacarosa.....	54
16. Contenido de Polifenoles en la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1; durante diferentes operaciones tecnológicas.....	55
17. Análisis de varianza de la calificación realizada a la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 tratada con los sólidos solubles del extracto etanólico de propóleos en los atributos, aroma, color, sabor y apariencia general a 45 días de almacenamiento.....	56
18. Prueba de tukey para analizar la diferencia estadística de los atributos color, aroma, sabor y apariencia general, de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 tratada con los sólidos solubles del EEP a 45 días de almacenamiento.....	57
19. Análisis microbiológico a 45 días de almacenamiento de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 tratada con los sólidos solubles del EEP a 85 °C y 95 °C de temperatura.....	58
20. Estimación de las medias del factor temperatura en los atributos color, aroma, sabor y apariencia general, de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 tratada con los SS del EEP a	

temperatura de 85 ° C y 95° C.....	59
21. Contenido de Polifenoles (mg. de ácido gálico/g de pulpa), en la conservación de la mezcla 50% p/p de pulpa del ecotipo T-2 y AR-1 con los sólidos solubles del extracto etanólico de propóleos.....	66
22. Análisis microbiológico de la mezcla 50% p/p de la pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 durante el proceso.....	70
23. Análisis microbiano de la mezcla de la pulpa 50% p/p de los ecotipos T-2 y AR-1 en almacenamiento a temperaturas de 25 y 10 ° C.....	71
24. Media ponderada de la comparación de la evaluación en escala hedónica de 9 puntos de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1, en la presentación de 0.250 Kg.....	71
25. Media ponderada de la comparación de la evaluación en escala hedónica de 9 puntos de la mezcla de pulpa 50% p/p de los ecotipos T-2 y AR-1 en la presentación de 5.00Kg.....	72
26. Balance de materia y rendimiento por operación y por proceso en el procesamiento de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada a 280 ppm con los sólidos solubles del EEP, para la presentación de 5.00 Kg.....	76
27. Balance de materia y rendimiento por operación y por proceso en el procesamiento de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada a 280 ppm de los sólidos solubles del EEP, para la presentación de 0.250 Kg.....	77

## INDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Flujograma para la obtención del extracto etanolico de Propóleo.....	35
2. Flujograma experimental para la conservación de la pulpa de cocona conservada con propóleos.....	41
3. Variación de la acidez expresada en g acido cítrico/100 g de pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del extracto etanolico del propóleos (EEP) a temperaturas de 25° C y 10° C, en las presentaciones 0.250 (Pres. 1) y 5.00 Kg. (Pres. 2).....	60
4. Variación de los sólidos solubles expresada en °Brix en Pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles de EEP a temperaturas de 25°C y 10°C, en las presentaciones de 0.250 (Pres 1) y 5.00 Kg (Pres 2).....	61
5. Variación del pH en la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles de EEP a temperaturas de 25°C y 10°C, en las presentaciones de 0.250 y 5.00 kg.....	62
6. Variación de los azúcares reductores en la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C, en las presentaciones de 0.250 y 5.00 kg.....	63

7. Variación de los azúcares totales en la Pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C, en las presentaciones de 0.250 y 5.00 kg.....	64
8. Variación de la vitamina C en la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25° C y 10° C., en las presentaciones de 0.250 y 5.00 kg.....	65
9. Contenido de ceniza de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25° C y 10° C., en las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.....	67
10. Contenido de proteína de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C., en las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.....	67
11. Contenido de fibra de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C., en las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.....	68
12. Contenido de carbohidratos de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C., de las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.....	68
13. Contenido de grasa de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C., en la presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.....	69
14. Porcentaje de humedad de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C. , en las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.....	69

15. Flujograma definitivo del procesamiento para la conservación de la mezcla 50% p/p de la pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 con 280 ppm de los sólidos solubles del extracto etanolico de propóleos.....	73
---	----



## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó del 01 de junio del 2004 al 20 diciembre del 2005; en las instalaciones de la Planta Piloto de procesamiento de frutas y hortalizas E-5, y en los Laboratorios de Análisis Sensorial, Química, Análisis de Alimentos y Microbiología General de la Universidad Nacional Agraria de la Selva de Tingo Maria.

El método de estudio comprendió de cuatro partes: La primera parte consistió en la caracterización de los ecotipos de cocona T-2 y AR-1, analizando sus características fisicoquímicas. La segunda parte consistió en la caracterización y la obtención del extracto etanólico de propóleos, de acuerdo a las normas internacionales. La tercera parte comprendió el estudio de la determinación del flujo del tratamiento usando propóleos como conservante, lo cual consiste en seleccionar los parámetros de cada operación. La cuarta parte consistió en la evaluación del producto final en almacenamiento, donde se hizo el control fisicoquímico, químico proximal, microbiológico y sensorial del producto almacenado a temperatura de 25° y 10°C.

El objetivo fue determinar los parámetros óptimos para la conservación de la pulpa de cocona con el propóleos como conservante natural y la evaluación durante su almacenamiento del fruto de cocona bajo la forma

de pulpa elaborada a escala de Planta Piloto en presentaciones de 0,250 y 5.00 Kg.; con la finalidad de comprobar si es reproducible los parámetros.

El flujograma desarrollado, fue el siguiente: Acopio, selección y clasificación, lavado, precocción, escurrido, pulpeado, mezclado, pasteurizado, tratamiento con propóleos, envasado, sellado y almacenado.

En el almacenamiento se estudió el comportamiento fisicoquímico, microbiológico y sensorial hasta los 105 días. Todos los productos indicaron estabilidad y comportamientos similares en las dos presentaciones, indicando viabilidad en el cambio de escala. En el producto final permaneció en buen estado las características de la pulpa de cocona confirmando que puede conservarse por métodos combinados con 20% de sacarosa y la adición de 280 ppm de sólidos solubles del extracto etanolico de propóleos a temperatura igual o inferior a 25 °C.

## I. INTRODUCCION.

La amazonía posee un valioso potencial en recursos vegetales de importancia alimentaría e industrial. La cocona ha demostrado ser da gran valor nutricional y organoléptico que la hacen apropiadas para su uso en la industria alimentaria.

La cocona es una fruta perecible por factores especialmente microbiológicos, bioquímicos y físicos lo que afecta de manera significativa su comercialización al estado fresco en otras regiones alejados de la selva como la sierra y principalmente la costa en los cuales existe gran demanda y una alternativa para satisfacer la comercialización de la pulpa; se plantea por ello la preservación de la pulpa de cocona por métodos combinados.

Aplicando la conservación de pulpa de la cocona por métodos de envasado aséptico y concentración enzimático el costo es alto y no están al alcance de la mayoría de los países del tercer mundo que están en vías de desarrollo, además con la conservación al estado fresco de la cocona mediante el método del parafinado se logra conservar hasta por 6 semanas, tiempo en el cual necesita un tratamiento adecuado.

La comercialización de la pulpa de fruta en este caso de la cocona resulta ser una solución para la producción industrial de productos derivados

de ellos tales como: néctares, mermeladas, refrescos, purés y otros productos en regiones alejados de la zona de producción agrícola.

La investigación es importante por que permite conocer el uso de la tecnología de conservación empleando métodos combinados en la pulpa de cocona; que aplicándola a nivel industrial ayudaría a reducir la perdida de las cosechas que beneficiaran a los agricultores.

Teniendo como base las consideraciones anteriores en el presente trabajo de investigación se plantean los siguientes objetivos:

- Determinar los parámetros tecnológicos óptimos, para la conservación de la pulpa de cocona de los ecotipos T-2 y AR-1; aplicando el propóleos como conservador natural.

- Evaluar el comportamiento de la pulpa de cocona elaborada a escala de Planta Piloto en dos presentaciones y realizar el análisis de control determinando las características fisicoquímico, químico proximal, sensorial y microbiológico durante su almacenamiento.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades de la cocona.

#### 2.1.1. Distribución.

ADRIAZOLA (1991), menciona que la Cocona *Solanum topiro* HBK es nativa del Alto Amazonas del Perú y prácticamente desconocida en otros países. En el Perú se encuentra diversos tipos de cocona en la geografía selvática y se diferencian sobre todo por su tamaño, forma, color, y calidad de jugos.

CALZADA (1980), reporta que el peso del fruto varía desde 100 g. hasta cerca de 1 Kg., el porcentaje varía de 18% a 28 %.

#### 2.1.2. Descripción botánica del fruto.

El fruto varía desde la forma casi esférica u ovoide hasta ovalado, con 4 a 12 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho, peso entre 24 y 250 g, color desde amarillo hasta rojizo. Los frutos de color amarillo están generalmente cubiertos de pubescencia blancuzca, fina y suelta; los cuales son mucho menos notorios en los frutos de color rojizo. La cáscara es suave y rodea la pulpa o mesocarpio, grueso, amarillo y acuoso. Presenta cuatro celdas y están llenas de semillas, envueltas en un mucílago claro. Tiene fragancia y sabor

especial (ligeramente ácido sin dulce). Las semillas son parecidas a las del tomate.

### **2.1.3. Conservación del fruto.**

FLORES (1997), reporta que los frutos son perecibles; que pueden conservarse a temperatura ambiente, con buena aireación y bajo sombra hasta 5 días, luego se inicia el deterioro; la pulpa puede conservarse en refrigeración por tiempo prolongado, incrementándose según el tiempo de conservación su costo.

GUERE (1990), logra la conservación al estado fresco de la cocona del tipo aperada mediante el parafinado hasta seis semanas.

RÍOS (1995), realiza un estudio sobre la conservación química de la pulpa de cocona (*Solanum tojiro*) variedad aperada en donde se halla los parámetros tecnológicos óptimos para la obtención y conservación de la pulpa, utilizando sorbato de potasio con 0.05% y/o sinergismo (25% benzoato de potasio al 0.06% - 75% de bisulfito de sodio al 0.08%); con almacenamiento a 25°C. durante 90 días, de la cual su evaluación organoléptica tuvo aceptabilidad por los consumidores y los resultados del análisis microbiológico es apta para el consumo humano.

### **2.1.4. Utilización y potencial agroindustrial**

CALZADA (1985), reporta que tiene un valor nutritivo aprovechable en la alimentación humana. La ventaja de este frutal es su elevada producción en un tiempo corto y su cosecha durante todo el año lo que permite el

escalamiento de la siembra para contar con materia prima en forma permanente. La cocona es rica en hierro, vitamina B5 y C, el volumen del jugo es de 36 cm<sup>3</sup>/fruto y el Brix es de 4 a 6.

GARCÍA (1990), el uso varía de acuerdo con los biotipos; los frutos de tamaño grande son preferidos para la obtención de pulpa mientras que los frutos pequeños se utilizan para obtención de jugos.

VILLACHICA, (1996) reporta que la cocona tiene un alto potencial para la industrialización a pequeña escala. Los múltiples usos de la fruta permiten deducir su alto potencial de industrialización como dulce, ensalada, encurtidos, jugos, néctares y otros.

VALDIVIESO (2000), al realizar estudios en Pucallpa en cuanto a pulpa de cocona afirma que actualmente no existe oferta en el mercado. La demanda se ha estimado mediante encuestas a los principales consumidores que son las amas de casa. Preguntando a las amas de casa que consumen la fruta preparada en diversas formas, especialmente refrescos, se ha obtenido que el consumo potencial por hogar es de 7.08 kilos / mes y que el porcentaje de hogares que consumen cocona es de 85% podemos obtener el consumo potencial de 229.80 toneladas al mes lo que equivale a un consumo anual de 2,757.63 TM. al año de fruta convertida en pulpa; si tenemos que el rendimiento en la producción agrícola es de 10 TM/ha, se requeriría de un total de 275.76 has de cocona para abastecer esa demanda.

HUAYANAY (2002), recomienda promover el desarrollo de nuevas líneas de procesamiento en la propagación de los ecotipos T-2, N-3 y AR-1 que presentan las mejores características agronómicas, biométricas, físico químicas, químico proximal y organoléptico para su uso en la agroindustria.

### 2.1.5. Composición de la pulpa

El análisis de la composición de la pulpa fresca de cocona se manifiesta en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Valor nutricional en 100 g. de pulpa fresca comestible de cocona.

Componentes	100 gr. Pulpa
Agua	87.5 gr.
Proteína	0.9 gr.
Fibra	0.6
Grasa	0.7 gr.
Carbohidratos	10.2 gr.
Ceniza	0.7 gr
Calcio	16.0 mg.
Fósforo	30.0 mg.
Hierro	1.5 mg.
Caroteno	0.18 mg.
Tiamina	0.06 mg.
Riboflavina	0.10 mg.
Niacina	1.25 mg.
Ácido ascórbico reducido	4.50 mg.

Fuente: CARBAJAL y BALCAZAR (2001).



La pulpa y el mucílago de las semillas del fruto maduro son comestibles; se utilizan en la preparación de jugos, refrescos, helados, caramelos, jarabes, ensaladas y en encurtidos. En la industria se utiliza en la preparación de néctares, mermeladas y jaleas. En medicina tradicional, se utiliza como antidiabético, antiofídico, escabicida, en hipertensión y en tratamiento de quemaduras.

## **2.2. Conservadores naturales.**

### **2.2.1. El propóleo.**

Una de las barreras empleadas en la tecnología de factores combinados son los preservantes químicos, sin embargo, en la actualidad se están buscando otros preservantes a partir de sustancias naturales que disminuyan los riesgos para la salud, siendo una alternativa interesante la utilización del propóleo, enfocado a semielaborados de frutas.

El propóleo es un producto de origen vegetal oriundo de sustancias resinosas, balsámicas que las abejas recolectan de ciertas plantas (WIESE, 2000).

Separado de la cera y del polen, el propóleo contiene carburos de hidrogeno, lípidos, en combinación estos con alcoholes y ácidos grasos, sustancias flavonoides como la crisina, galangina, pinocembrina, etc. Entre otras propiedades medicinales del propóleo señalamos su poder antiinflamatorio y anestésico, así como su actividad antiviral bacteriostático y bactericida, estos dos últimos debidos a la galangina y a la pinocembrina (PROST, 1995).

### 2.2.2. Origen botánico y composición del propóleos.

Según el análisis cualitativo el propóleos contiene:

- ☞ Aldehídos benzoico, galico, cinámico, ferulico y cumárico.
- ☞ Aldehídos aromáticos: Vanilina e isovanilina.
- ☞ Cumarinas: Escopoletol y esculetol.
- ☞ Flavonoides: Flavonas, acacetina, crisina, pectolinagenina, pinocembrina, etc.
- ☞ Flavonoles: Galangina, izolpinina, quercetina, etc.
- ☞ Vitaminas: Pro vitamina A, vitamina B3, etc.
- ☞ Minerales y Oligoelementos: Ag, Ba, Cr, Co, Cu, Fe, Mg, Mn, estaño, etc.

Las cantidades de estas sustancias varían según el origen del vegetal de la cuales provienen (SEDER, 2001).

Cuadro 2: Composición del propóleos o propolis recolectado de las colmenas.

COMPUESTO	PORCENTAJE (%)
Resinas y bálsamos	55
Ceras	30
Aceites volátiles	10
Polen	5
TOTAL	100

Fuente: SEDER (2001), y WIESE (2000).

Los propolis pueden clasificarse en función de su origen geográfico y, aunque los datos relativos a los contenidos de flavonoides y ésteres

fenólicos de los propóleos europeos y de América del Norte son incompletos, se sabe que los própolis del género *Populus spp* contienen una mezcla de agliconas flavónicas, ácidos hidroxicinámicos y sus ésteres; que la variedad rusa contiene básicamente agliconas flavónicas y la brasileña derivados carbono-prenilados del ácido p-cumárico (BANKOVA, 2000).

De hecho la composición del própolis, es muy compleja y variada en función de la diversidad fitogeográfica de las zonas de recolección, que aporta información útil sobre sus propiedades, origen botánico y localización geográfica (MARCUCCI et al, 2000 y WU, 2000). Aunque los principales componentes del própolis son los flavonoides y los ácidos fenólicos y sus ésteres, los métodos de análisis de que se disponen en la actualidad permiten detectar un número cada vez mayor de compuestos en el mismo, comprobándose que la variabilidad en la composición es muy elevada por lo que se considera necesario proseguir con los estudios para un mejor conocimiento de sus componentes (KRELL, 1996 y MURAT et al, 2002).

### **2.2.3. Usos del propóleos.**

Según SEDER (2001), y WIESE (2000); mencionan que los propóleos tienen usos diversos como se menciona:

#### **Uso por las abejas**

Para barnizar el interior de la colmena, asegurarla y propolizar insectos o animales evitando su descomposición y contaminación dentro de la colmena.

### **Uso por el ser humano**

El uso es diverso:

- En medicina: Por su poder antiséptico y cicatrizante, anestésicos y antibióticos.
- En la Industria: Para preparar barnices.
- En Industria Alimentaria: Como preservante natural de alimentos enlatados, etc.
- En la Industria de los cosméticos.

CHAILLOU et al (2004), menciona que en los últimos años se ha incrementado su utilización en medicina naturista y en veterinaria. Es por tanto una materia prima valiosa para la industria farmacéutica, de cosméticos y de alimentos.

Debido a su amplio espectro de actividades biológica y de uso en alimentos, bebidas y medicina folklórica, existe un gran interés en estudiar la composición y actividades biológicas de propóleos, (PAREDES-GUZMAN, et al. 2003).

#### **2.2.4. Propiedades y actividad biológica**

El própolis es un producto de extraordinario interés para la medicina e industria farmacéutica, al que se atribuyen efectos antiinflamatorios, inmunoestimulantes, antimicrobianos, antivirales hepatoprotectores, carcinoestáticos, antifúngicos, antiprotozoarios, anestésicos y de regeneración tisular y fuente natural de antioxidantes (PRINCIPAL, 2005).

### **Actividad antioxidante**

El própolis es una fuente natural de antioxidantes, que protegen a los aceites y lipoproteínas séricas de la oxidación (ISLA, et al, 2001; KRELL, 1996).

Sus propiedades antioxidantes se deben a su actividad antiradicalaria (radicales alcoxi y, en menor grado, superóxido) y al efecto inhibidor sobre el ión cuproso, iniciador de la oxidación de las lipoproteínas de baja densidad (CLAUS et al, 2000; PASCUAL 1994).

En los própolis brasileño y chino, los extractos acuosos muestran mayor actividad antiradicalaria que los metanólicos y lo contrario ocurre con los de origen holandés o peruano (BANSKOTA et al, 2000).

### **Actividad antimicrobiana**

El propolis es activo frente a numerosos microorganismos *Bacillus larvae*, *B. subtilis*, *B. de Koch*, *Staphylococcus aureus*, *Streptomyces sobrinus*, *S. mutans*, *S. cricetus*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Escherichia coli*, *Salmonella*, *Shigella*, *Giardia lamblia*, *Bacteroides nodosus*, *Klebsiella pneumoniae*, incluso alguno (*Streptococcus piogenes*) resistente a los antibióticos (MORENO et al, 1999 y MIRZOEVA et al, 1997). Los componentes cinámicos y flavónicos del própolis, que alteran las membranas e inhiben la motilidad bacteriana, probablemente contribuyan a esta acción y al sinergismo observado con algunos antibióticos (MIRZOEVA et al, 1997 y HEINZE et al, 1998). En conjunto, el própolis muestra una buena actividad antimicrobiana dosis-dependiente frente a *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus*

*influenzae* y *Moraxella catarrhalis*, pero no frente a *Enterobacteriaceae* (DRAGO et al, 2000).

Ensayos in vitro han demostrado que los extractos de própolis son más eficaces frente a los cocos gram (+) (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus β-haemolyticus*) y que sólo actúan frente a algunas bacterias gram (-) como *Escherichia coli* o *Pseudomonas aeruginosa*. TOLOSA y CAÑIZARES (2002); afirman que *S. Typhi* resulto la especie bacteriana mas resistente ya que se necesito la mayor concentración promedio de los extractos para ser inhibida, lo cual era de esperar por tratarse de una bacteria gran negativa; le siguieron en orden *S. aureus*, *S. pyogenes* y finalmente *P. aeruginosa* fue la mas sensible. En cambio, otros estudios, indican que los efectos bacteriostáticos o bactericidas del própolis dependen de la dosis y que las bacterias aeróbicas gram (-) también se inhiben a concentraciones superiores a 2.8 mg/ml (MIRZOEVA et al, 1997 y HEINZE et al, 1998).

### **Actividad antifúngica**

El própolis muestra, en distintos grados, efectos fungicidas frente a numerosas especies como *Candida albicans*, *Aspergillus niger*, *Botrytis cinerea*, *Ascosphaera apis* y *Plasmopara viticola* (KRELL, 1996). La mayor inhibición observada, 50% en todas las especies estudiadas, corresponde a una concentración de própolis del 4% y los microorganismos más afectados son la *Alternaria alternata* y el *Penicillium digitatum* (OZCAN, 1999).

La mayor inhibición sobre hongos patógenos se observa en *Trichophyton metagrophytes*, *Candida albicans* y *Malassezia pachydermatis* y,

en el género *Candida*, el efecto del própolis depende de las especies, siendo de mayor a menor en *C. albicans*, *C. tropicalis*, *C. krusei* y *C. guilliermondii*. El diluyente del própolis, aceite, etanol, propilenglicol o glicerina también influye en su actividad antifúngica (TOSI; et al 1996).

Al comparar la actividad antifúngica de los extractos etanólicos de própolis con la de la griseofulvina, frente a dos variedades de *Aspergillus flavus*, se comprueba que, ambas sustancias, reducen la masa micelar seca, la germinación de conidios, el crecimiento y la producción de aflatoxina B1, tanto más cuanto mayor sea su concentración y que, a igualdad de ésta, la griseofulvina es cuatro veces más eficaz que el própolis.( GHALY ,et al. 1998).

En cambio, frente a *Candida albicans* en mucosa oral, el extracto etanólico de própolis al 20% se muestra tan efectivo como la nistatina y supera a otros antifúngicos (clotrimazol, econazol y fluconazol) que presentan resistencias (MARTINS; et al 2002)

#### **2.2.5. Evaluación de la calidad**

Las múltiples y variadas propiedades beneficiosas para la salud del própolis, que dependen de sus componentes, justifican la necesidad de una correcta evaluación de su calidad, y si bien distintos países disponen de parámetros oficiales para dicha evaluación, son escasos los ensayos de que se disponen para medir su actividad biológica (CLAUS et al, 2000 y KRELI, 1996).

Para que la calidad de un própolis se considere buena debe cumplir los siguientes requisitos (BANKOVA, 2000):

1. Estar libre de contaminantes tóxicos.
2. Contener bajos porcentajes de cera, materia insoluble y cenizas.
3. Definir su procedencia botánica para determinar el tipo de compuestos activos.
4. Tener contenidos elevados de principios activos.

#### **2.2.6. El propóleo en el Perú.**

En el Perú el estudio de las propiedades del propóleo es incipiente por lo tanto la bibliografía con se cuenta es ajena a la realidad de la diversidad de vegetales con la que se cuenta para la recolección de resinas por las abejas y por lo tanto del tipo de propóleos.

Se ha estudiado las propiedades biológicas del propóleo de la región central del Perú, (PAREDES y GUZMÁN, et al 2003); recolectándose las muestras mediante raspado con mano, en ciudades como Huacho, Jauja, Iscos y San Ramón. De acuerdo al estudio se puede concluir que la muestra de propóleos de Huacho-Lima presenta buenas propiedades biológicas, mientras que la de Jauja-Huancayo localizada a diferente altitud se aproxima mucho. Con relación a las otras muestras existe una diferencia grande, debido a que las colmenas de Iscos-Huancayo y San Ramón-Chanchamayo son utilizadas exclusivamente para producir miel, según los apicultores y se trasladan de acuerdo a la floración de diversos lugares, reflejándose en su baja o casi nula actividad biológica siendo necesario estudios mas detallados de esos propóleos.



### **2.3. Producción de cremogenados.**

La producción de frutas tales como albaricoques, melocotones, manzanas, peras y otras frutas perecibles esta sujeta a grandes fluctuaciones de un año a otro según la cuantía de las cosechas. Por otra parte la vida de algunos de estos frutos como tales es muy corta. Por lo dicho anteriormente se impone la industrialización para producción de derivados tales como zumos, néctares, cremas, puré, etcétera (MADRID, et al; 2001).

Las limitantes más importantes para incrementar el consumo fresco y/ o el procesamiento de frutas tropicales son la estacionalidad de la producción y su perecibilidad. Una forma parcial de remediar esta situación es la de procesar localmente ese excedente no consumido en fresco. Ante esta problemática surge como alternativa el empleo de tecnologías sustitutivas más sencillas y de menor costo.

#### **2.3.1. Obtención de pulpa.**

Se define pulpa a la pasta formada por un líquido que contiene sólidos insolubles.

SANTANDER (1986); señala que la pulpa de fruta es toda la parte comestible de ella y explica que generalmente durante la extracción mecánica de la pulpa se elimina las partes no comestibles de la fruta, como son: Las semillas, la cáscara y en algunos casos restos de tronco y hojas en el caso de frutas tropicales.

El proceso para la obtención de la pulpa defiere de una fruta a otra, debido a la naturaleza de estos la mayoría requiere de operaciones previas. En el caso de la cocona una forma de obtener pulpa consiste en someterlo a una precocción, pulpeado y refinado (RÍOS, 1995).

### **2.3.2. Acción de los microorganismos en jugos y cremogenados.**

MULLER (1981), menciona que de acuerdo a su composición y a la formación química, los jugos, mostos azucarados y pulpas de frutas, presentan buenas condiciones para el crecimiento y desarrollo de los microorganismos, originando transformaciones perjudiciales como descomposición de azúcares y producción de alcohol y dióxido de carbono, para su control se debe trabajar con tratamientos rápidos y limpieza adecuada.

### **2.4. Conservación por métodos combinados.**

La preservación de frutas por métodos combinados, viene siendo objeto de evaluación y estudio en el ámbito iberoamericano por parte del CYTED-D combinando diferentes barreras en variadas frutas que garantizase estabilidad a temperatura ambiente a escala de laboratorio para cambiar a escala industrial para comprobar la validez de lo anterior (ELGUEZABAL, et al; 2001).

La conservación de frutas por métodos combinados brinda una alternativa para el desarrollo de productos con un grado mínimo de procesamiento, manteniendo en algunos casos sus características

organolépticas muy próximas a la materia prima original fresca (ELGUEZABAL, et al; 2001).

La estabilidad y seguridad microbiana de la mayoría de los alimentos se basa en la combinación de varios factores (obstáculos), que no deberían ser vencidos por los microorganismos. Esto es ilustrado por el llamado efecto barrera, que es de fundamental importancia para la preservación de alimentos dado que las barreras en un producto estable controlan los procesos de deterioro, intoxicación y fermentación no deseados que aseguran la estabilidad y seguridad microbiana, así como propiedades nutritivas y económicas satisfactorias.

#### **2.4.1. Procesamiento por métodos combinados.**

La incorporación de solutos, generalmente azúcares o sales, para ajustar la actividad de agua; ácidos orgánicos para bajar el pH y agentes bactericidas y/o funguicidas, es el mecanismo principal para la preservación en los métodos combinados. La humedad de los productos así procesados fluctúa entre 65 y 85% con una  $a_w$  de 0,93 a 0,97 (ALZAMORA et al., 1993).

Los cambios físico-químicos en los alimentos tratados por métodos combinados, algunos deseables y otros no, están estrechamente asociados a cambios estructurales, procesos enzimáticos y no enzimáticos y ajuste en actividad de agua entre otros. Para formular racionalmente nuevas tecnologías de barreras y/o optimizar procesos ya existentes, es necesario conocer el

mecanismo de acción de los factores individuales y de su interacción sobre los microorganismos (ALZAMORA et al, 1993).

El procesamiento de las frutas es muy simple: consiste en un escaldado (en agua o preferentemente en vapor), seguido por una etapa de depresión de la aw por la adición de un humectante (glucosa, sacarosa, jarabe de glucosa, sorbitol, glicerol, maltodextrinas, etc., o sus mezclas) y de incorporación de los aditivos (sorbato de potasio, benzoato de sodio, sulfito y sus sales, ácido ascórbico, etc.). Continúa luego una etapa de ajuste del pH del sistema fruta-jarabe (por adición de ácido cítrico, ácido fosfórico, etc.), para obtener el valor deseado de pH en el equilibrio. Estas tecnologías permiten conservar las frutas por lo menos durante 4 a 8 meses de almacenamiento a temperatura ambiente (ALZAMORA et al, 1993).

#### **2.4.2. Microorganismos y métodos combinados.**

Un fenómeno importante que merece atención en la preservación de alimentos es la homeóstasis de los microorganismos, que es la tendencia a la uniformidad o estabilidad en su condición normal (equilibrio interno). Si la homeostasis es interrumpida por factores de conservación (barreras), los microorganismos no se multiplicarán (permanecerán en la fase lag) o incluso morirán antes de que su homeostasis se reestablezca. Así, se puede lograr la preservación de alimentos interrumpiendo la homeostasis de los microorganismos en forma temporaria o permanente.

Existe la posibilidad de que distintas barreras no solo tengan efectos en la estabilidad (aditivos) sino que también actúen sinérgicamente. El

efecto sinérgico se puede lograr si las barreras tienen impacto en distintas partes de la célula (membrana, ADN, sistemas enzimáticos, pH, aw, Eh) afectando así la homeostasis de los microorganismos en varios sentidos.

En términos prácticos, esto significa que es más efectivo usar distintos conservantes en cantidades pequeñas que solo un conservante en cantidades mayores, ya que distintos conservantes podrían tener impacto en distintos puntos de la célula bacteriana, y así actuar sinérgicamente.

### **2.4.3. Barreras de calidad y seguridad.**

Las barreras más importantes comúnmente usadas en la conservación de alimentos, ya sean aplicadas como barreras de proceso o como aditivos, son: Altas temperaturas (valor F), bajas temperaturas (valor t), actividad de agua, acidez, potencial redox, microorganismos competitivos (por ejemplo bacterias ácido lácticas), conservantes (nitrito, sorbato, sulfito, etc, conservantes naturales).

Los microorganismos están sometidos a toda una batería de factores subóptimos que de modo conjunto determinan las características del alimento como medio del crecimiento microbiano.

Leistner definió esta situación como el efecto de valla en la que cada uno de los factores inhibidores puede ser imaginado como una valla que coopera en la estabilidad e inocuidad generales de un determinado alimento (MOSSEL, 2003).

### **Actividad de agua**

La actividad de agua es una forma de medición del grado de interacción de las moléculas de agua y los constituyentes no acuosos presentes en el alimento (BADUI, 1993 y FENNEMA, 1993).

TORRES (1991), manifiesta que las reacciones de deterioro que controlan la estabilidad de un alimento pueden ser de naturaleza:

- ☞ Microbiológicas, que induce a cambios químicos y organolépticos.
- ☞ Químicas, como la oxidación.
- ☞ Bioquímicas, que incluye reacciones enzimáticas que modifican el color y el valor nutritivo.

La actividad de agua es un parámetro que controla parcialmente la estabilidad de los alimentos, dado que el pH, concentración de oxígeno, movilidad y tipo de soluto también influyen en la velocidad de degradación del alimento (FENNEMA, 1993).

Los métodos más antiguos de conservación, se basan en la reducción física del contenido de humedad (productos deshidratados) y en su control fisicoquímico (productos salados y azucarados); en ambos casos, la actividad de agua es reducida hasta niveles que minimiza la actividad microbiana (TORRES, 1991).

### **Concentración de iones hidrógeno (pH).**

La acidez o alcalinidad de un medio tiene una gran influencia en la estabilidad de las macromoléculas tales como las enzimas, por lo que no

resulta sorprendente que tanto el crecimiento como el metabolismo de los microorganismos estén influidos por el pH (ADAMS y MOSS, 1997)

A las células microbianas les afecta de forma importante el pH de los alimentos, ya que al parecer, carecen de un mecanismo que regule su pH interno. En general las levaduras y los mohos toleran la acidez mejor que las bacterias. El pH intrínscico de los alimentos es diferente en cada uno de ellos, aunque la mayoría tiene un pH neutro o ácido. Todo alimento que tenga un pH intrínscicamente bajo tendría por ello a ser más estable, desde el punto de vista microbiológico, que un alimento neutro (FRAZIER y WESTHOFT, 1993).

El pH no solo influye en la velocidad de la multiplicación de los microorganismos, sino que también influye en la cantidad que de los mismos sobreviven en los alimentos durante su almacenamiento, tratamiento térmico, desecación, o durante cualquier otro tratamiento (FRAZIER y WESTHOFT, 1993).

### **Potencial redox**

Desde el punto de vista del potencial de oxidación-reducción, un potencial elevado (oxidante) favorece al crecimiento de microorganismos aerobios, aunque permita el crecimiento de facultativos, mientras un potencial bajo (reductor) favorece el crecimiento tanto de microorganismos anaerobios como de los facultativos.

Los tratamientos térmicos al destruir o modificar las sustancias reductoras y las oxidantes, pueden reducir la capacidad de equilibrio redox del alimento, permitiendo también una difusión rápida del oxígeno hacia el interior

del alimento, debido a la destrucción de las sustancias equilibradoras o debido a las modificaciones que experimenta la estructura física del mismo. Los tratamientos industriales pueden asimismo eliminar la sustancia reductora y oxidante, de aquí que los zumos de fruta exentos de pulpa hayan perdido las sustancias reductoras por ser eliminadas durante su extracción y filtración y, por consiguiente, constituye un medio de crecimiento para la levadura que resulta más apropiado que el zumo original que contenía pulpa (FRAZIER y WESTHOFT, 1993).

### **Temperatura.**

A presión atmosférica, puede haber crecimiento microbiano dentro de un intervalo de temperatura comprendido desde aproximadamente los  $-8^{\circ}\text{C}$  hasta los  $100^{\circ}\text{C}$ . Ningún organismo aislado es capaz de crecer a todas las temperaturas de este intervalo; las bacterias normalmente se limitan a crecer a una escala de temperatura en torno de  $35^{\circ}\text{C}$  mientras que los mohos lo hacen a temperaturas algo más bajas, de unos  $30^{\circ}\text{C}$  (ADAMS y MOSS, 1997).

El objetivo es conseguir que una proporción importante de microorganismos alterantes sea incapaz de reproducirse en el alimento, bien por que están muertos o bien por que su crecimiento se inhiba. Esto último puede deberse a diferentes factores, solos o combinados, por lesión de los microorganismos por el calor, presencia de agentes conservantes (sal, azúcar, otras sustancias que reducen la  $a_w$ , nitritos, otros aditivos), conservación por el frío, etc. La finalidad es la estabilización del producto (BUORGEOIS y LARPENT, 1995).



### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1 Lugar de ejecución.**

El presente trabajo se realizó desde junio del 2004, finalizando en diciembre del 2005; en los laboratorios de Análisis de Alimentos, Química Ingeniería, Microbiología y Análisis Sensorial de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en Tingo Maria distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Región Huanuco a 660 m.s.n.m. con una temperatura media de 25° C.

#### **3.2. Materia prima e insumos.**

##### **Materia prima**

Como materia prima se utilizó Cocona (*Sessiliflorum duna*) ecotipos T-2 y AR-1, cultivados en el Centro Experimental Tulumayo del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana.

Donde:

T : Tingo Maria – Huanuco.

AR: Rioja – San Martín.

##### **Conservador**

Propóleos.

**Empaques.**

Bolsas de polietileno.

Bolsas laminadas.

**3.3. Materiales y equipos.****3.3.1. Materiales de laboratorio**

- Erlenmeyer, desecadores de vidrio, fioles, pipetas, probetas.
- Crisoles, placas de incubación, tubos de ensayo.
- Balones digestores.
- Termómetros graduados de 0 a 110 °C.
- Aparato de soxhlet y kjeldahl.
- Fuentes de fierro enlozado y ollas.

**3.3.2. Equipos de laboratorio.**

- Balanza analítica digital – STATION 461 AN
- Balanza de platillos – OHAAUS
- Potenciómetro digital con rango de pH de 0 – 14, Marca COLE PARMER MODEL 056669-20
- Estufa
- Refractómetro de mesa, graduado de 0 – 100 por ciento para sacarosa, tipo abbe.
- Cocina Eléctrica.

- Estufa tipo Lp-201/A, con temperatura máxima de 200°C, made in Hungría.
- Mufla tipo Lp-201/A con temperatura máxima de 500°C, made in Hungría.
- Selladora de bolsa plástica.
- Espectrofotómetro
- Incubadora microbiológica.
- Esterilizador
- Calibrador o pie de rey (digital).
- Refrigeradora domestica, marca INRESA, Perú.

### **3.3.3. Materiales de proceso.**

- Mesa de madera cubierta con placa formica de 1.8 m de largo por 0.9 m de ancho y 0.8m de alto.
- Balanza comercial, con capacidad de 10 kg.
- Balanza plataforma marca metripone, de sistema hidráulico con capacidad de 200 kg, con aproximación de 0.5 kg.
- Pulpeadora tipo EP-9, con capacidad de 600 kg/h; con tamices de acero acido resistente de 5 hasta 1 mm. de diámetro.
- Selladora manual de bolsa laminada.
- Selladora manual de bolsa.
- Marmitas tipo KUG, de 20 litros de capacidad con presión de trabajo de 3kp/cm<sup>2</sup>, made in Hungría.
- Congeladora domestica, marca INRESA, Perú.

### **3.3.4. Reactivos.**

- Ácido clorhídrico concentrado.
- Hidróxido de sodio al 0.01 N, 4 N y al 1.25%
- Ácido sulfúrico concentrado y al 1.25%
- Fenoltaleína al 1%
- Alcohol al 90%
- Acido oxálico al 4%
- Acido ascórbico.
- Acido bórico al 2%
- 2.6 diclorofenol indofenol.
- Catalizador para proteína.
- Hexano.
- Sulfito de sodio
- Tartrato de sodio y potasio.
- Glucosa anhidra.

### **3.4. Métodos de análisis.**

#### **3.4.1. Análisis fisicoquímico y proximal de la cocona**

- Humedad, método 12.002 (AOAC, 1984)
- Proteína, método Semimicro Kjeldahl, utilizando como factor de conversión de nitrógeno proteína 6.25 (AOAC, 1984).
- Grasa, método 13.074 (AOAC, 1984).
- Fibra bruta, método 962.26 (A) (AOAC, 1997).
- Ceniza. Método 940.26 (A) (AOAC, 1997).

- Carbohidratos totales, se determina por diferencia, después de haber realizado los análisis anteriores (HART FISHER, 1994; AOAC, 1984).
- pH; método 11.032 (AOAC, 1997)
- Sólidos solubles; método refractométrico (muestras oscuras y opacas) 932.14 (C) (AOAC, 1997).
- Sólidos totales; por diferencia de porcentaje de humedad.
- Acidez titulable; método 942.15 (A,a) (AOAC, 1997).
- Índice de madurez; (ROYO, 1977).
- Vitamina C; método espectrofotométrico propuesto por el (Departamento de Agricultura del Canadá, 1969).
- Azúcares Reductores, método espectrofotométrico de (MILLAR, 1959).
- Azúcares Totales, método espectrofotométrico de (MILLAR, 1959).

#### **3.4.2. Análisis fisicoquímico y proximal del propóleos**

- Humedad; método 12.002 (AOAC, 1984)
- Cera; método según Norma Ramal de Hungría MSZ 080184-79
- Índice de oxidación; según Reglamento Técnico Brasileño de Identificación de la Calidad de própolis.
- Compuestos flavonoides, reacción cualitativa; Norma Rusa RST- RSFSR-317-77
- Impurezas mecánicas; Norma Ramal Cubana NRAG 870-88

- Índice de yodo; según Norma Rusa RST- RSFSR-317-77
- Resinas Totales; según Norma Ramal Cubana NRAG 1135-94
- Compuestos Fenolicos; según Norma Ramal Cubana NRAG 780-88

### **3.4.3. Análisis microbiológico.**

Se realizará los análisis: Numeración de microorganismos aerobios y anaerobios viables, termofilos, numeración de mohos y levaduras siguiendo los métodos estipulados por la ICMSF (1983).

### **3.4.4. Análisis sensorial.**

Para la evaluación del propóleo se realizara mediante la prueba sensorial descriptiva de categorización cuantitativa relativa, utilizando escalas de intervalo como menciona ANZALDUA y MORALES (1994). Las escalas que se usó fueron las que recomendaron MAIDANA (1997), CHAILLOU, et al (2004) y BRACHO (2000).

Mediante el diseño bloque completo al azar se procesaron los datos obtenidos al evaluar las características organolépticas de la pulpa de cocona almacenada de las diferentes muestras.

Se convocó a un panel de degustadores semientrenados conformado por 15 personas y se empleó el método de escala hedónica, donde se califica el color, sabor, olor, el aspecto general de la pulpa de cocona, teniendo como puntuación la siguiente escala:

- 5: Excelente
- 4: Muy bueno
- 3: Bueno
- 2: Regular
- 1: Malo

Los datos obtenidos de los panelistas se someten a un ANVA, en la cual se determina si existen diferencias significativas, y para apreciar la significación estadística y seleccionar los mejores tratamientos se somete a la prueba de tukey, para cada atributo.

Para la evaluación de la pulpa almacenada se realizará evaluando los atributos de sabor, color, aroma y apariencia general utilizando como escala hedónica 9 puntos, los que serán evaluados por panelistas semi-entrenados, según el método recomendado por ANZALDUA y MORALES (1994).

### **3.5. Metodología experimental.**

El presente trabajo de investigación consta de cuatro partes. La primera comprende el estudio de las características fisicoquímico, proximal de la materia prima y la segunda parte comprende la caracterización y obtención del extracto etanólico del propóleo que se usará como conservante de la pulpa.

La tercera parte comprende la determinación del flujo adecuado de las operaciones para obtener el producto final, usando conservador natural,

para lo cual se selecciona los parámetros de cada operación según el diagrama de flujo tentativo (Figura 2).

En la cuarta parte se establece el estudio del comportamiento de la pulpa almacenada, evaluando la variabilidad fisicoquímica, proximal, microbiológica y sensorial del producto terminado.

### **3.5.1. Caracterización de la cocona.**

#### **Características físicas generales**

En la evaluación de las características físicas generales se toma 40 frutos para determinar el diámetro, longitud, peso, espesor de pulpa, también se determinaron los siguientes macro componentes: Porcentaje de pedúnculo, de cáscara, semilla, además el porcentaje de jugo.

#### **Análisis fisicoquímico.**

Se realizó con la finalidad de determinar los rangos de pH, sólidos solubles, acidez titulable, índice de madurez, vitamina C, y la cantidad de azúcares reductores y totales. La determinación de cada análisis se determino por triplicado; considerando para estos análisis solo cocona fresca con menos de 2 horas de ser recolectadas.

#### **Análisis proximal.**

Se determinó de los ecotipos T-2 y AR-1 en su estado maduro la humedad, proteína, fibra, grasa, ceniza, y los carbohidratos. Cada uno de los análisis respectivos se hizo con tres repeticiones por cada ecotipo de cocona.



### **3.5.2. Caracterización y obtención del extracto etanolico de propóleo.**

#### **Datos del lugar de origen.**

Se tomaron los datos que identificaran y darán referencia al propóleos que se recolectó. Los datos tomados en el lugar de origen son: La fecha, el lugar, la flora predominante en el área recolectada, la zona de la colmena desde donde se extrajo el propóleos, el método de recolección usado, la ubicación del apiario y el uso de fitosanitarios que pudiese dar referencia de contaminación toxica del propóleos, como lo recomienda BEDASCARRASBURE, et al (2003) y CHAILLOU, et al (2004).

#### **Determinación de las propiedades organolépticas**

La evaluación de las características organolépticas se llevó a cabo a través de un análisis descriptivo de categorización cuantitativa relativa, empleando un grupo de 10 personas semientrenadas.

Las propiedades organolépticas evaluadas en el estudio para las muestras recogidas, en sesiones de 3 muestras cada una utilizando escalas de intervalo descrito por ANZALDUA y MORALES (1994), BRACHO (2000) fueron las siguientes:

- Estructura:

Escala de 2 puntos (Homogénea y heterogénea)

- Aspecto:

Escala de 3 puntos (Trozos irregulares opacos, trozos irregulares con poco brillo, trozos irregulares con brillo)

- Consistencia:

Escala de 3 puntos (Blanda, poco blanda y dura)

- Color:

Escala de 3 puntos (marrón, marrón oscuro con tintes amarillos, marrón oscuro con tintes castaños), recomendado por MAIDANA (1997).

- Olor:

Escala de 3 puntos (Resinoso suave, resinoso y resinoso aromático)

- Sabor:

Escala de 3 puntos (insípido, amargo y picante).

En el desarrollo de los análisis se tomaron como base los parámetros y metodologías de trabajo establecidos por diferentes normas internacionales y metodologías analíticas (ASÍS, 1989; Norma Rusa RST-RSFSR-317-77; Norma Húngara MSZ 08/0184-79; Norma Ramal Cubana NRAG 1135-94; BRACHO, 2000).

### **Determinación fisicoquímico**

La determinación fisicoquímica se realizó en el propóleos bruto y consistió en el análisis de la humedad, la cera y resinas, las impurezas

mecánicas, la reacción cualitativa de flavonoides, el índice de oxidación y el índice de yodo y ceniza.

En el extracto etanolico de propóleos también se realizaron los análisis fisicoquímicos, determinándose el contenido de polifenoles totales, el índice de oxidación, el rendimiento de los sólidos solubles, el contenido de alcohol etílico y también se determina el color del extracto y su concentración.

Cada uno de los análisis se hizo con tres repeticiones para las tres muestras analizadas. Para el desarrollo de los análisis se tomaron como base los parámetros y metodologías de trabajo establecidos por diferentes normas internacionales (ASÍS, 1989; Norma Rusa RST-RSFSR-317-77; Norma Húngara MSZ 08/0184-79; Norma Ramal Cubana NRAG 1135-94).

### **Obtención del extracto etanolico de propóleos.**

Para la obtención del extracto etanolico de propóleos se siguió las operaciones que continuación se describe:

#### **☞ Recepción y pesado.**

Se recepciona las muestras de propóleos bruto, previa toma de datos del lugar de origen, y de su peso respectivo. Las muestras vienen empacadas en bolsas oscuras evitándose el contacto con la luz y se guardan a temperatura de 0° C.

#### ☞ **Refrigerado.**

Las muestras de propóleos se congelaron durante 12 h para solidificarlos y facilitar la operación de triturado.

#### ☞ **Triturado.**

La molienda se realizó en un mortero de porcelana con un pilón del mismo material. El triturado se realizó en el tiempo mas corto posible porque a medida que se eleva la temperatura de refrigeración se hace dificultosa la operación.

#### ☞ **Remojo.**

El material útil conocido como sólidos solubles se extrajo mediante el remojo con etanol al 96° GL con agitación constante durante 24 horas, evitando el contacto con la luz.

#### ☞ **Filtrado.**

El filtrado se realiza para retener las impurezas y toda sustancia que no ha sido disuelta por el alcohol.

#### ☞ **Centrifugación**

La fracción insoluble se separó por centrifugación y el sobrenadante pasa para el envasado. El sobrenadante se denomina extracto etanólico de propóleos.

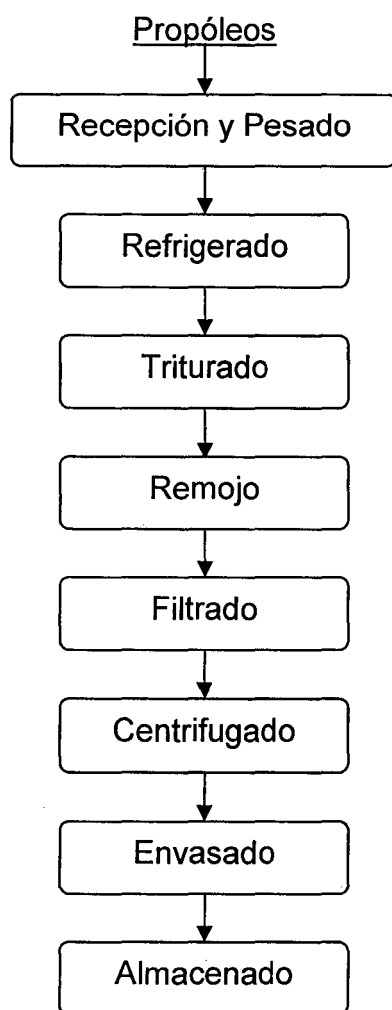


Figura 1: Flujograma para la obtención de extracto etanólico de propóleos

☞ **Envasado.**

Se realizó en frascos limpios y de color oscuro no transparente a la luz.

☞ **Almacenado.**

Se almacenó a temperatura menor de 10 °C en una refrigeradora, para mantener intactas todas sus propiedades.

Para encontrar los parámetros para la obtención como producto final de la pulpa de cocona, de buena calidad, con las características adecuadas en cuanto a sabor, aroma, apariencia general y olor para su consumo, con la concentración adecuada del propóleo como conservador natural y otros parámetros descritos en el diagrama de flujo tentativo (Figura 2) se realizaron los estudios respectivos.

### **3.5.3. Determinación de la pulpa a utilizar.**

Se realizó para determinar si se mejoran las cualidades al mezclar las pulpas o es preciso procesarlos independientemente a las ecotipos en estudio ya que según estudios presentan también las mejores características agronómicas, biométricas, físico químicas, químico proximal y organoléptico para su uso en la agroindustria.

Una vez obtenida la pulpa se trabajó independientemente como tratamientos a la pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 y como tercer y último tratamiento a la pulpa obtenida de la mezcla 50% p/p de los dos ecotipos.

### **3.5.4. Porcentaje de adición de sacarosa.**

Se estudió el porcentaje de adición de sacarosa, considerándolo como una barrera más para la conservación de la pulpa; en tal sentido se trabajó con adición de 20%, 30% y 40% de sacarosa, sometiéndolo luego a una evaluación organoléptica.

### **3.5.5. Evaluación del tratamiento térmico**

Para la determinación del efecto del calor en el tratamiento térmico se utilizó dos temperaturas 85 y 95° C con tres repeticiones cada una y al final se evaluó el contenido microbiano en la Numeración de microorganismos aerobios y anaerobios viables, la Numeración de microorganismos termofilos aerobios y anaerobios viables y la numeración de mohos y levaduras. La evaluación microbiológica estuvo determinada en función de la ausencia o presencia de los microorganismos como lo recomienda MOSSEL (2003).

### **3.5.6. Conservación con propóleos.**

Se trabaja con el objeto de determinar la cantidad de propóleos a adicionar y observar su acción como conservador en la pulpa.

Las dosis que se estudiaron en forma preliminar tuvieron los niveles de 60, 100, 200, 400 y 650 ppm de sólidos soluble de extracto etanolico de propóleos obteniéndose resultados favorables a concentraciones de 200 ppm en adelante, por lo cual se trabajo con cantidades mas próximas: 200, 230, 280 y 370 ppm y una muestra testigo con un pH de 3.48 con conservador químico en sinergismo bisulfito de sodio y benzoato de potasio recomendado por RÍOS (1995).

Las muestras se pusieron en un ambiente adecuado a una temperatura promedio de 25° y 10° C; posteriormente se controló externamente el hinchamiento, cambio de color y rotura del envase. Posteriormente se realizó las evaluaciones organolépticas después de 45 días de almacenamiento, con la

finalidad de seleccionar la dosis adecuada para el consumidor. También se realizó el análisis microbiológico respectivo.

### **3.5.7. Evaluación en almacenamiento.**

Después de encontrar los parámetros respectivos y obtenida el flujo de procesamiento, se procesó nuevamente la pulpa de cocona conservada con propóleos para almacenarlos en condiciones adecuadas por 105 días a temperaturas promedios de 25 y 10° C.

#### **Evaluación fisicoquímica y proximal.**

Se tomo tres repeticiones por cada muestra y se realizó cada 15 días los análisis fisicoquímicos y consecutivamente al inicio, a 30 y 105 días los químicos proximales, utilizando los mismos métodos indicados para la evaluación de la materia prima.

#### **Evaluación organoléptica de diferencia.**

El objetivo de esta prueba es determinar la diferencia de la pulpa de cocona almacenada con conservante natural a las dos temperaturas hasta 105 días en base a la comparación con una muestra testigo de pulpa de cocona fresca (testigo) elaborado con los mismos parámetros; para lo cual se conformo el panel con los mismos 15 panelistas semientrenados que también evaluaron en los análisis preliminares. Se evaluó el color, olor, sabor, y aspecto general de las muestras según el método de comparación múltiple descrito por



Natividad (1988) mencionado por RIOS (1995), asumiendo la siguiente escala hedónica de puntuación:

- 9: Extremadamente mejor que el testigo.
- 8: Mucho mejor que el testigo.
- 7: Mejor que el testigo
- 6: Poco mejor que el testigo.
- 5: Igual que el testigo.
- 4: Poco peor que el testigo.
- 3: Peor que el testigo.
- 2: Mucho peor que el testigo.
- 1: Extremadamente inferior que el testigo.

La data obtenida de esta prueba se somete a un análisis de varianza para establecer la diferencia significativa y seleccionar el mejor tratamiento.

### **Evaluación microbiológica**

Para analizar la eficiencia del proceso se realizó el análisis microbiológico por operación y para determinar el contenido microbiano de la pulpa almacenada se evaluó a 1, 30 y 105 días.

### **3.5.8. Flujograma tentativo de procesamiento.**

Las operaciones que involucran esta etapa, se muestra en la Figura 2, y se detallan a continuación cada operación:

#### **Acopio y pesado.**

Se utiliza las frutas de los ecotipos T-2 y AR-1, las cuales se recolectan de la parcela del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana ubicada en el fundo Tulumayo. Una vez acopiada las frutas se procede al pesado en una balanza de plataforma.

#### **Selección y clasificación**

Se seleccionará la fruta, aquellas que se encuentran en buenas condiciones para el proceso, teniendo en cuenta el grado de madurez, color y estado sanitario.

#### **Lavado.**

Se realizará por inmersión en agua potable para quitar las partículas extrañas de la superficie del fruto.

#### **Precocción.**

Se realizó en marmitas a temperatura de 100° C por un tiempo de 15 y 12 minutos para los ecotipos T-2 y AR-1 respectivamente.

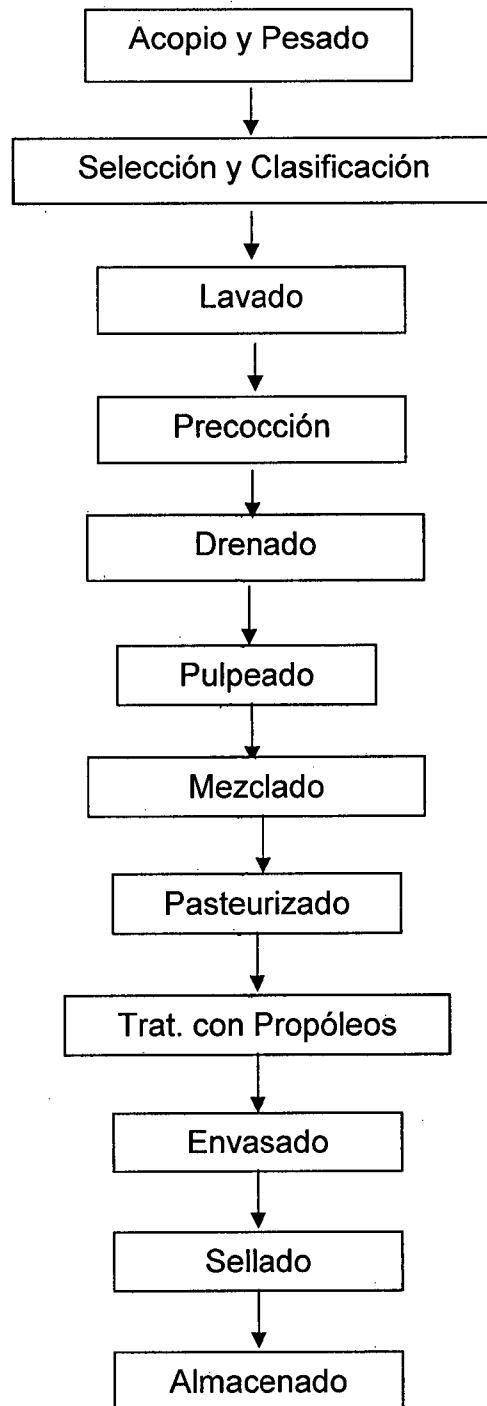


Figura 2: Flujograma experimental para la conservación de la pulpa de cocona conservada con propóleos.

**Escurrido.**

Se efectúa con la finalidad de eliminar el agua en exceso que se incorpora a la fruta en la operación de precocción.

**Pulpeado.**

Se realiza utilizando la pulpeadora con lo que se separará la pulpa de los demás componentes de la cocona, utilizando tamices desde 5 hasta 1 milímetro de diámetro.

**Mezclado.**

En esta operación se adiciona y se mezcla la sacarosa con la pulpa según el grado de sustitución determinado por los panelistas en la evaluación sensorial.

**Pasteurizado.**

Se realizó un pasteurizado para reducir la contaminación microbiana, que se incrementa al adicionar la sacarosa a la pulpa. Esta operación se realiza en las marmitas, utilizando el parámetro encontrado en el estudio del efecto de la temperatura en la conservación de la pulpa.

**Tratamiento con propóleos.**

El tratamiento con los sólidos solubles de extracto etanólico de propóleos que se utilizó es la que mejores resultados se obtiene de las evaluaciones realizadas a la pulpa.

**Envasado.**

Esta operación se llevó a cabo en bolsas laminadas y en bolsas de polietileno de color oscuro, con un peso aproximado de 0.250 Kg (presentación 1) y de 5.00 Kg. para la presentación 2 respectivamente.

**Sellado.**

Para esta operación se utilizó un selladora eléctrica semi automática, sellando al ras del nivel de la pulpa, con la finalidad de evitar que queden espacios de aire.

**Almacenado.**

Una vez realizado el envasado y sellado se procedió a almacenarlos en un ambiente seco, limpio y fresco; una parte de las muestras a temperatura promedio de 25° C y la otra parte a temperatura de 10° C. En el almacenado de 105 días se evaluaron las características organolépticas y fisicoquímicas.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Caracterización de la cocona.

#### 4.1.1. Características físicas generales de la cocona.

Las características físicas de la cocona de los ecotipos T-2 y AR-1 se muestran en el Cuadro 3.

Cuadro 3: Medidas biométricas y porcentajes de los macrocomponentes de los ecotipos T-2 y AR-1.

CARACTERISTICA	ECOTIPO	
	T-2	AR-1
Peso (g.)	202.93 ± 13.99	93.96 ± 7.05
Longitud del fruto (cm.)	7.99 ± 0.60	6.61 ± 0.58
Diámetro (cm.)	6.99 ± 1.59	5.09 ± 3.67
Espesor de pulpa (cm.)	0.96 ± 0.07	0.59 ± 0.03
% de Pedúnculo	1.98 ± 0.03	1.93 ± 0.49
% de Cáscara	1.58 ± 0.14	1.82 ± 0.21
% de Semilla	3.65 ± 0.46	7.12 ± 0.09
% de Jugo	28.69 ± 2.02	28.76 ± 0.33

#### 4.1.2. Análisis fisicoquímico.

El análisis fisicoquímico que se realizó se resume en el Cuadro 4 de acuerdo al ecotipo en estudio.

Cuadro 4: Análisis fisicoquímico de los ecotipos de cocona T-2 y AR-1.

ANALISIS	ECOTIPO	
	T-2	AR-1
Sólidos Solubles (°Brix)	6.47 ± 0.08	5.99 ± 0.11
pH	3.29 ± 0.15	3.31 ± 0.10
Acidez Titulable <sup>1</sup>	1.22 ± 0.02	1.37 ± 0.04
Índice de Madurez <sup>2</sup>	5.44 ± 0.24	4.43 ± 0.12
Vitamina C <sup>3</sup>	5.36 ± 0.12	4.33 ± 0.11
Azúcares Reductores <sup>4</sup>	1.61 ± 0.02	0.63 ± 0.05
Azúcares Totales	3.01 ± 0.03	2.04 ± 0.01

<sup>1</sup> g de ácido cítrico /100 gr. de muestra.

<sup>2</sup> Grados Brix/acidez total

<sup>3</sup> mg. de ácido ascórbico/100 g de muestra.

<sup>4</sup> mg. de glucosa/100 g de muestra.

#### 4.1.3. Análisis químico proximal.

En el Cuadro 5 se reportan los resultados del análisis químico proximal realizados a los ecotipos de cocona T-2 y AR-1.

Cuadro 5: Análisis químico proximal de las ecotipos T-2 y AR-1.

ANALISIS	ECOTIPO <sup>1</sup>	
	T-2 (%)	AR-1 (%)
Humedad	92.66 ± 0.32	92.19 ± 0.22
Proteína	0.66 ± 0.01	0.69 ± 0.01
Fibra	1.06 ± 0.02	1.18 ± 0.04
Grasa	0.85 ± 0.02	0.75 ± 0.02
Ceniza	1.02 ± 0.01	0.68 ± 0.02
Carbohidratos	4.75 ± 0.01	5.51 ± 0.01

<sup>1</sup>. Resultados reportados como promedio ± SD, con tres repeticiones.

## 4.2. Caracterización y obtención del extracto etanólico de propóleos.

### 4.2.1. Datos recolectados en el lugar de origen:

Cuadro 6: Datos del lugar de recolección de las muestras de propóleos.

CARACTERISTICA	DESCRIPCION
Fecha de recolección	Setiembre, octubre, noviembre y diciembre del 2004.
Lugar de procedencia.	Provincia de Leoncio Prado
Flora predominante en la zona	Nativa, propia de la zona.
Zona de la colmena desde donde se extrajo.	Del cubre cuadros de los cajones de las colmenas desmontables.
Método de recolección utilizado.	Por rejillas plastificadas.
Fitosanitarios utilizados en los alrededores.	Ninguno. El uso de este tipo de productos no se practica.
Ubicación del apiario	Zona rural, lejos del centro urbano y de las vías de tránsito masivo.



Se reportan los datos del lugar de origen, según las características recomendados por MALDONADO (2000) y BEDASCARRASBURE (2003).

#### 4.2.2. Análisis organoléptico del propóleo pruto.

Mediante el método de análisis descriptivo de categorización cuantitativa relativa se determina las características organolépticas del propóleo después de su recolección (Cuadro 7); teniendo en cuenta los atributos que se muestran en el Anexo A del Apéndice 1.

Cuadro 7: Determinación de las características organolépticas del propóleo.

ATRIBUTOS	CATEGORIA	%
Origen	Nativa	
	marrón oscuro	79.70
Color	Marrón oscuro con tintes castaños	15.00
	Marrón oscuro con tintes amarillos	5.30
Olor	Resinoso aromático	81.00
	Resinoso.	10.65
	Resinoso suave.	8.35
Sabor	Picante	90.94
	Insípido	6.16
	Amargo	2.90
Aspecto	Masa irregular sin brillo	63.10
	Masa irregular con poco brillo	30.90
	Masa irregular con brillo	6.00
Consistencia	Poco blanda	71.85
	Dura	23.10
	Blanda	5.05
Estructura	Homogénea	100.00
	Heterogénea	00

### 4.2.3. Análisis fisicoquímico del propóleos bruto.

Los resultados del análisis que se realizaron para su caracterización fisicoquímicos son los que se describe en el Cuadro 8.

Cuadro 8: Análisis fisicoquímicos del propóleos bruto.

Determinación	Valores (%)
Humedad	1,56 ± 0.25
Cera	37,62 ± 0.05
Índice de Oxidación	41 s. ± 0.05
Compuestos Flavonoides (reacción cualitativa)	Positiva
Impurezas Mecánicas	26,47 ± 0.10
Índice de Yodo	32,40 ± 0.01
Cenizas	2,69 ± 0.01
Resinas	35,89 ± 0.03

### 4.2.4. Determinación del extracto etanolico de propóleos.

Cuadro 9: Análisis del extracto etanolico de propóleos.

Determinación	Unid.	Valores
Compuestos Polifenolicos	mg/mL	0.512 ± 0.01
Índice de oxidación	s.	27.06 ± 0.01
Rendimiento sólidos solubles	%	26,07 ± 0.01
Contenido de alcohol etílico	%	64,39 ± 0.03
Color del Extracto	-	Café oscuro
Concentración	mg/mL	306 ± 0.01

#### 4.2.5. Balance de materia y rendimiento del extracto etanolico de propóleos.

En el Cuadro 10 se muestra los resultados del balance de materia y rendimiento en la obtención del extracto etanolico de propóleos.

Cuadro 10: Balance de materia y rendimiento en la obtención del extracto etanolico de propóleos.

Operación	Inicio (g)	Sale	Ingresa	R.O.	R.P.
Recepción	360	0	0	100	100
Congelación	360	0	0	100	100
Triturado	360	1,97	0	99,45	99,45
Remojo	358,03	0	609,82	270,32	268,85
Filtrado	967,85	662,85	0	33,17	89,17
Centrifugado	321	16	0	95,02	84,72
Envasado	305	0	0	100	84,72
Almacenado	305	0	0	100	84,72

#### 4.3. Determinación de la pulpa a utilizar.

Para la determinación de la pulpa a utilizar se obtuvieron por separado las pulpas de los ecotipos T-2 y AR-1, también se evaluó la mezcla 50% p/p de la pulpa de ambos ecotipos obteniéndose de ésta manera tres tratamientos que sometido al análisis estadístico respectivo se obtiene el Cuadro 11.

Cuadro 11: Análisis de varianza del color, aroma, sabor y apariencia general en función de la pulpa de cocona utilizada.

ATRIBUTO	FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADO DE LIBERTAD	Fc	SIG.
COLOR	MODELO GRAL	24.400	16	2.817	
	TRATAMIENTO	15.600	2	8.95	0.001 **
	PANELISTAS	10.800	14	0.89	0.582 NS
	ERROR	24.400	28		
	TOTAL (Corregido)	50.80	44		
AROMA	MODELO GRAL	12.800	16	1.474	
	TRATAMIENTO	2.800	2	2.579	0.094 N.S
	PANELISTAS	10.00	14	1.316	0.259 N.S
	ERROR	15.200	28		
	TOTAL (Corregido)	28.00	44		
SABOR	MODELO GRAL	38.622	16	3.940	
	TRATAMIENTO	32.844	2	26.803	0.000 **
	PANELISTAS	5.778	14	0.674	0.780 N.S
	ERROR	17.156	28		
	TOTAL (Corregido)	55.778	44		
APARI- ENCIA GRAL	MODELO GRAL	17.689	16	1.163	
	TRATAMIENTO	8.044	2	4.230	0.025 *
	PANELISTAS	9.644	14	0.725	0.733 N.S
	ERROR	26.622	28		
	TOTAL (Corregido)	44.311	44		

De acuerdo a estos resultados para confirmar la variabilidad se realizó la prueba de tukey al 5% de probabilidad obteniéndose los resultados que se muestran en el cuadro siguiente.

Cuadro 12: Prueba de tukey de la diferencia estadística de los tratamientos en función del tipo de pulpa utilizada.

ATRIBUTO	TUKEY		N° OBSERVACIONES	PROMEDIO	TRATAMIENTO
	AGRUPADOS				
COLOR	A		15	4.2000	3 = Mezcla pulpa
	A		15	3.8000	1 = Pulpa AR-1
	B		15	2.8000	2 = Pulpa T-2
AROMA	A		15	3.9333	3 = Mezcla pulpa
	A		15	3.7333	1 = Pulpa AR-1
	A		15	3.3333	2 = Pulpa T-2
SABOR	A		15	4.400	3 = Mezcla pulpa
	B		15	2.8667	1 = Pulpa AR-1
	B		15	2.4000	2 = Pulpa T-2
APARI- ENCIA GRAL	A		15	3.9333	3 = Mezcla pulpa
	A B		15	3.2000	1 = Pulpa AR-1
	B		15	2.9333	2 = Pulpa T-2

#### 4.4. Porcentaje de adición de sacarosa.

Obtenido a la mezcla de las pulpas 50% p/p de los ecotipos T-2 y AR-1 como la mejor pulpa a utilizar se realizó el estudio de los tratamientos con 20%, 30% y 40% de sacarosa y el análisis sensorial respectivo que se describe en el Cuadro 13.

Cuadro 13: Análisis de varianza del color, aroma, sabor y apariencia general de la mezcla 50% p/p de pulpa del ecotipo T-2 y AR-1 en función del porcentaje de sacarosa adicionado.

ATRIBUTO	FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADO DE LIBERTAD	Fc	SIG.
COLOR	MODELO GRAL	23.422	16	2.335	
	TRATAMIENTO	14.444	2	11.519	0.000 **
	PANELISTAS	8.978	14	1.023	0.582 NS
	ERROR	17.556	28		
	TOTAL (Corregido)	40.978	44		
AROMA	MODELO GRAL	10.756	16	0.837	
	TRATAMIENTO	0.844	2	0.526	0.597 N.S
	PANELISTAS	9.911	14	0.881	0.585 N.S
	ERROR	22.489	28		
	TOTAL (Corregido)	33.244	44		
SABOR	MODELO GRAL	38.622	16	3.940	
	TRATAMIENTO	32.844	2	26.803	0.0001 **
	PANELISTAS	5.778	14	0.674	0.780 N.S.
	ERROR	17.156	28		
	TOTAL (Corregido)	55.778	44		
APARI- ENCIA GRAL	MODELO GRAL	18.800	16	2.006	
	TRATAMIENTO	6.933	2	5.919	0.007 **
	PANELISTAS	11.867	14	1.447	0.196 N.S
	ERROR	16.400	28		
	TOTAL (Corregido)	35.200	44		

Cuadro 14: Prueba de tukey para analizar la diferencia estadística de los tratamientos calificados en los atributos color, aroma, sabor y apariencia general, en función de la concentración de sacarosa añadida en la mezcla 50% p/p de pulpa del ecotipo T-2 y AR-1.

ATRIBUTO	TUKEY AGRUPADOS	Nº OBSERVACIONES	PROMEDIO	TRATAMIENTO
COLOR	A	15	4.2000	3 = 20% Azúcar
	B	15	3.2000	2 = 30% Azúcar
	B	15	2.8667	1 = 40% Azúcar
AROMA	A	15	3.6667	3 = 20% Azúcar
	A	15	3.5333	2 = 30% Azúcar
	A	15	3.3333	1 = 40% Azúcar
SABOR	A	15	4.4000	3 = 20% Azúcar
	B	15	2.8667	2 = 30% Azúcar
	B	15	2.4000	1 = 40% Azúcar
APARI- ENCIA GRAL	A	15	4.0667	3 = 20% Azúcar
	A B	15	3.4000	2 = 30% Azúcar
	B	15	3.1333	1 = 40% Azúcar

#### 4.5. Efecto de la temperatura en la conservación de la pulpa.

Para determinar el efecto de la temperatura se trabajó a 85° y 95° C, evaluándolo mediante la presencia o ausencia de microorganismos, donde:

NMAV : Numeración de Microorganismo aerobios viables.

NTAV : Numeración de Termofilos aerobios viables.

NML : Numeración de Mohos y levaduras.

Cuadro 15: Determinación de la temperatura y tiempo adecuados para tratamiento térmico en la conservación de la mezcla 50% p/p de pulpa del ecotipo T-2 y AR-1 con 20% sacarosa.

Temperatura (°C)	Tiempo (minutos)	Microorganismos	Identificación
85	4	NMAV	Presencia
		NML	Presencia
		NTAV	Presencia
85	5	NMAV	Presencia
		NML	Presencia
		NTAV	Presencia
85	6	NMAV	Ausencia
		NML	Ausencia
		NTAV	Ausencia
85	7	NMAV	Ausencia
		NML	Ausencia
		NTAV	Ausencia
85	8	NMAV	Ausencia
		NML	Ausencia
		NTAV	Ausencia
95	3	NMAV	Presencia
		NML	Presencia
		NTAV	Presencia
95	4	NMAV	Ausencia
		NML	Ausencia
		NTAV	Ausencia
95	5	NMAV	Ausencia
		NML	Ausencia
		NTAV	Ausencia
95	6	NMAV	Ausencia
		NML	Ausencia
		NTAV	Ausencia
95	7	NMAV	Ausencia
		NML	Ausencia
		NTAV	Ausencia



#### 4.6. Conservación con propóleos.

Para adicionar los sólidos solubles del EEP y calcular la variación de fenoles como principio activo del conservante se analizó el contenido de polifenoles de la mezcla 50% p/p de la pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1, en las diferentes operaciones tecnológicas.

Cuadro 16: Contenido de Polifenoles en la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1; durante diferentes operaciones tecnológicas.

Pulpa de Cocona	Paso Tecnológico	Contenido de Polifenoles (mg Ac. Galico/ gr de pulpa)
Fresca	Recepcionada directamente del campo	0.143 ± 0.007
Precocida o escaldada	Fruta pulpeada después de ebullición por 15 min.	0.177 ± 0.001
Pasteurizado	A la salida del tratamiento térmico de 95° C por 5 min.	0.372 ± 0.001

Para determinar la concentración de los sólidos solubles del extracto etanólico de propóleos (EEP) en la conservación de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1, se trabajó con cuatro concentraciones: 200, 230, 280 y 370 ppm las cuales se evaluaron después de 45 días de almacenamiento según el Cuadro 17. También se evaluó la interacción de la concentración del propóleos con la temperatura de 7 min. /85° C y 5 min. /95° C.

Cuadro 17: Análisis de varianza de la calificación realizada a la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 tratada con los sólidos solubles del extracto etanólico de propóleos en los atributos, aroma, color, sabor y apariencia general a 45 días de almacenamiento.

ATRIBUTO	FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADO DE LIBERTAD	Fc	SIG.
COLOR	MODELO GRAL	12.383	18	1.528	0.0960 N.S
	Conc. SS de EEP (A)	3.46667	3	2.570	0.0587 *
	TEMPERATURA (B)	3.300	1	3.660	0.0015 *
	PANELISTAS	4.11667	14	0.650	0.8140 N.S
	FACTOR AXB	0.744	3	0.196	0.9770 N.S
	ERROR	45.4833	101		
	TOTAL (Corregido)	57.8667	119		
AROMA	MODELO GRAL	52.917	18	5.601	0.0000 **
	Conc. SS de EEP (A)	47.2917	3	30.040	0.0000 **
	TEMPERATURA (B)	0.075	1	0.1400	0.7062 N.S
	PANELISTAS	5.550	14	0.7600	0.7139 N.S
	FACTOR AXB	3.188	3	0.517	0.5790 N.S.
	ERROR	53.0083	101		
	TOTAL (Corregido)	105.925	119		
SABOR	MODELO GRAL	104.683	18	13.277	0.000 **
	Conc. SS de EEP (A)	87.425	3	66.530	0.000 **
	TEMPERATURA (B)	0.20833	1	0.4800	0.4920 N.S
	PANELISTAS	17.0500	14	2.7800	0.002 **
	FACTOR AXB	5.256	3	1.169	0.3260 N.S.
	ERROR	44.2417	101		
	TOTAL (Corregido)	148.925	119		
APARI- ENCIA GRAL	MODELO GRAL	96.417	18	8.617	0.000 **
	Conc. SS de EEP (A)	85.6667	3	45.94	0.000 **
	TEMPERATURA (B)	0.3000	1	0.480	0.488 N.S
	PANELISTAS	10.450	14	1.200	0.287 N.S
	FACTOR AXB	3.1900	3	0.789	0.679 N.S.
	ERROR	62.7833	101		
	TOTAL (Corregido)	159.200	119		

Cuadro 18: Prueba de tukey para analizar la diferencia estadística de los atributos color, aroma, sabor y apariencia general, de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 tratada con los sólidos solubles del EEP a 45 días de almacenamiento.

ATRIBUTO	TUKEY AGRUPADOS	Nº OBSERVACIONES	PROMEDIO	TRATAMIENTO
COLOR	A	30	3.33333	1 – 200 ppm EEP
	A B	30	3.20000	2 – 230 ppm EEP
	A B	30	3.13333	3 – 280 ppm EEP
	B	30	2.86667	4 – 370 ppm EEP
AROMA	A	30	3.96667	3 – 280 ppm EEP
	A	30	3.70000	2 – 230 ppm EEP
	B	30	3.10000	1 – 200 ppm EEP
	C	30	2.33333	4 – 370 ppm EEP
SABOR	A	30	4.16667	3 – 280 ppm EEP
	B	30	3.40000	2 – 230 ppm EEP
	C	30	2.66667	1 – 200 ppm EEP
	D	30	1.86667	4 – 370 ppm EEP
APARI- ENCIA GRAL	A	30	4.13333	3 – 280 ppm EEP
	A	30	3.90000	2 – 230 ppm EEP
	B	30	2.66667	1 – 200 ppm EEP
	C	30	2.10000	4 – 370 ppm EEP

Cuadro 19: Análisis microbiológico a 45 días de almacenamiento de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 tratada con los sólidos solubles del EEP a 85 °C y 95 °C de temperatura.

TEMP. °C	CONC. DE SS DEL EEP.	DIAS	CONTEO ufc/gr.					
			NMAV <sup>1</sup>	NMA <sub>na</sub> V <sup>2</sup>	NMAVT <sup>3</sup>	NMA <sub>na</sub> VT <sup>4</sup>	NML <sup>5</sup>	
85 °C	370 ppm	01	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
		45	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
	280 ppm	01	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
		45	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
	230 ppm	01	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
		45	1.8x10	1.2x10	1.4x10	1.1x10	1.5X10	
	200 ppm	01	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
		45	3.5X10	2.8X10	2.0X10	2.4X10	3.6X10	
	BK/BS <sup>6</sup>	01	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
		45	7.0X10	3.2X10	3.5X10	2.8X10	8.1X10	
	95 °C	370 ppm	01	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
			45	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
280 ppm		01	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
		45	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
230 ppm		01	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
		45	10	< 10	< 10	< 10	10	
200 ppm		01	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
		45	1.3X10	1.2X10	1.2X10	1.1X10	1.0X10	
BK/BS		01	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	
		45	1.4X10	1.2X10	3.5X10	2.8X10	3.5X10	

<sup>1</sup> NMAV : Numeración de Microorganismo aerobios viables.

<sup>2</sup> NMA<sub>na</sub>V : Numeración de microorganismos anaerobios viables.

<sup>3</sup> NTAV : Numeración de Termofilos aerobios viables.

<sup>4</sup> NT<sub>na</sub>V : Numeración de Termofilos anaerobios viables.

<sup>5</sup> NML : Numeración de Mohos y levaduras.

<sup>6</sup> BK/BS : Benzoato de potasio/Bisulfito de sodio

Cuadro 20: Estimación de las medias del factor temperatura en los atributos color, aroma, sabor y apariencia general, de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 tratada con los sólidos solubles del EEP a temperatura de 85 °C y 95°C.

ATRIBUTO	T°/min.	MEDIA	EROR TIPICO	INTERVALO DE CONF. 95%	
				LIM. INFERIOR	LIM. SUPERIOR
COLOR	95 °C/ 5	3.333	0.087	2.761	3.505
	85 °C/ 6	2.933	0.087	2.161	3.105
AROMA	95 °C/ 5	3.250	0.102	3.048	3.452
	85 °C/ 6	3.150	0.102	2.948	3.352
SABOR	95 °C/ 5	3.300	0.094	3.114	3.486
	85 °C/ 6	3.250	0.094	3.064	3.436
APARI- ENCIA GRAL	95 °C/ 5	2.983	0.085	2.814	3.153
	85 °C/ 6	3.067	0.085	2.897	3.236

#### 4.7. Evaluación de la pulpa en almacenamiento

Se evaluó el comportamiento de la cocona en forma de pulpa elaborada en escala de Planta Piloto en presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.; a condiciones de almacenamiento a temperaturas promedios de 25 y 10° C.

##### 4.7.1. Análisis fisicoquímicos.

Las Figuras 3, 4, 5, 6, 7 y 8 muestran la variación de los componentes determinados por métodos fisicoquímicos cada quince días a la pulpa de cocona almacenada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP en las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.

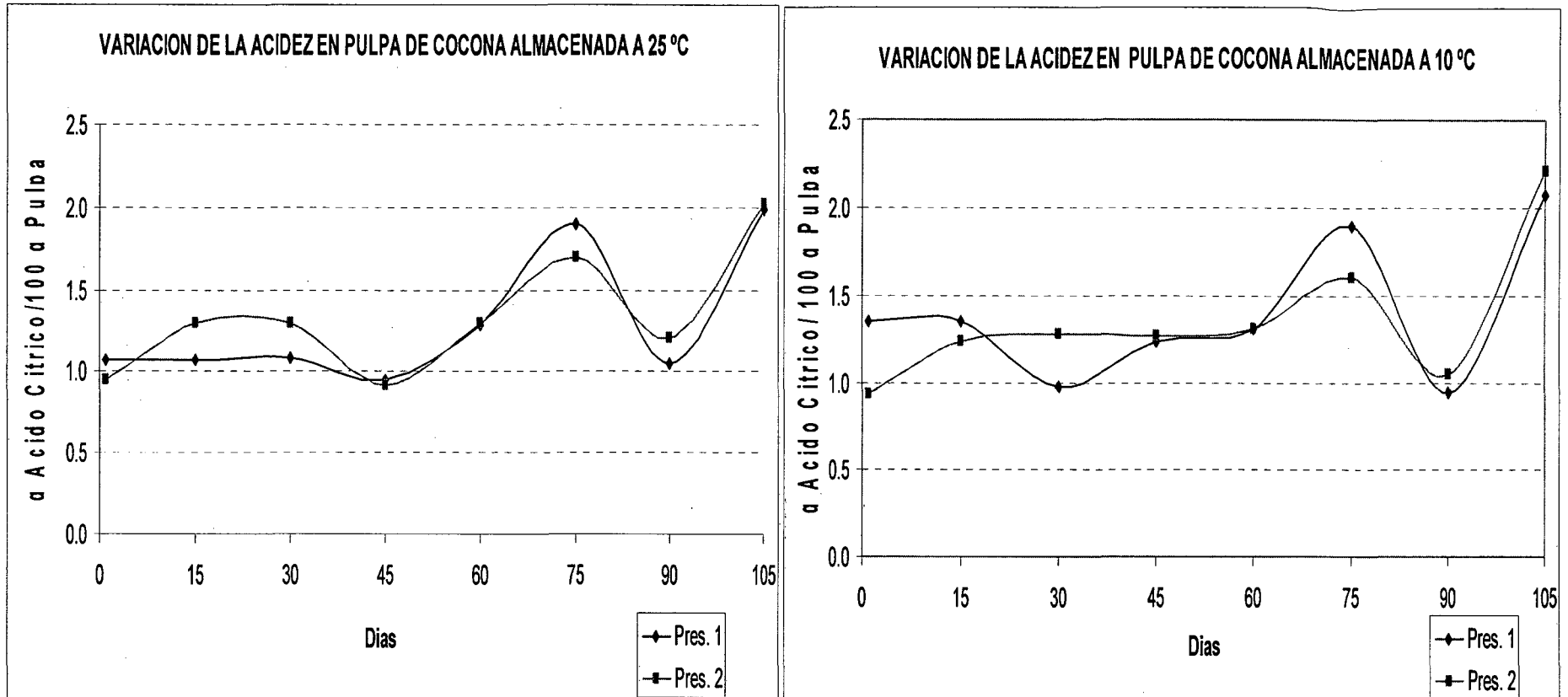


Figura 3: Variación de la acidez expresada en g ácido cítrico/100 g de Pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del extracto etanólico de propóleos (EEP) a temperaturas de 25°C y 10°C, en las presentaciones 0.250 (Pres. 1) y 5.00 Kg. (Pres. 2).

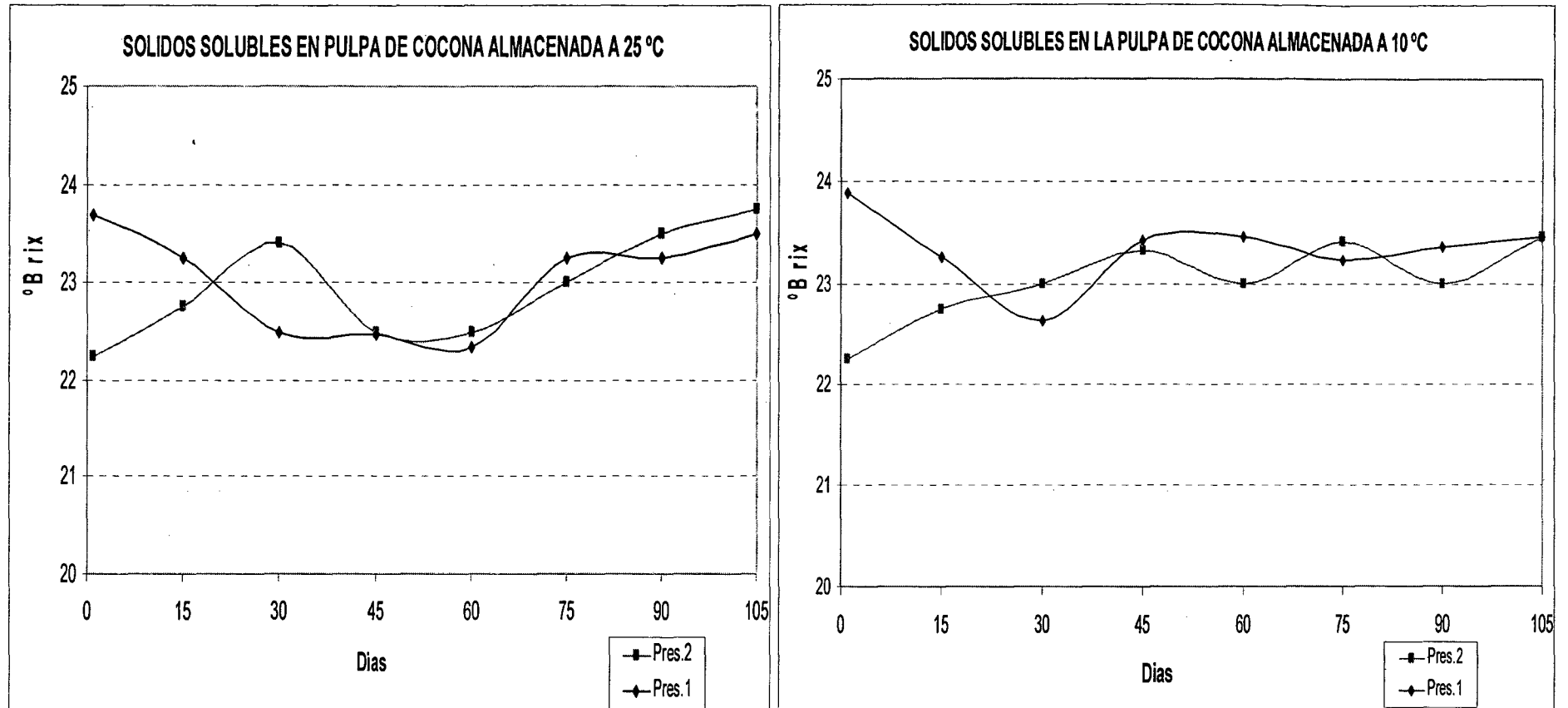


Figura 4: Variación de los sólidos solubles expresada en °Brix en Pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C, en las presentaciones de 0.250 (Pres 1) y 5.00 Kg. (Pres 2).

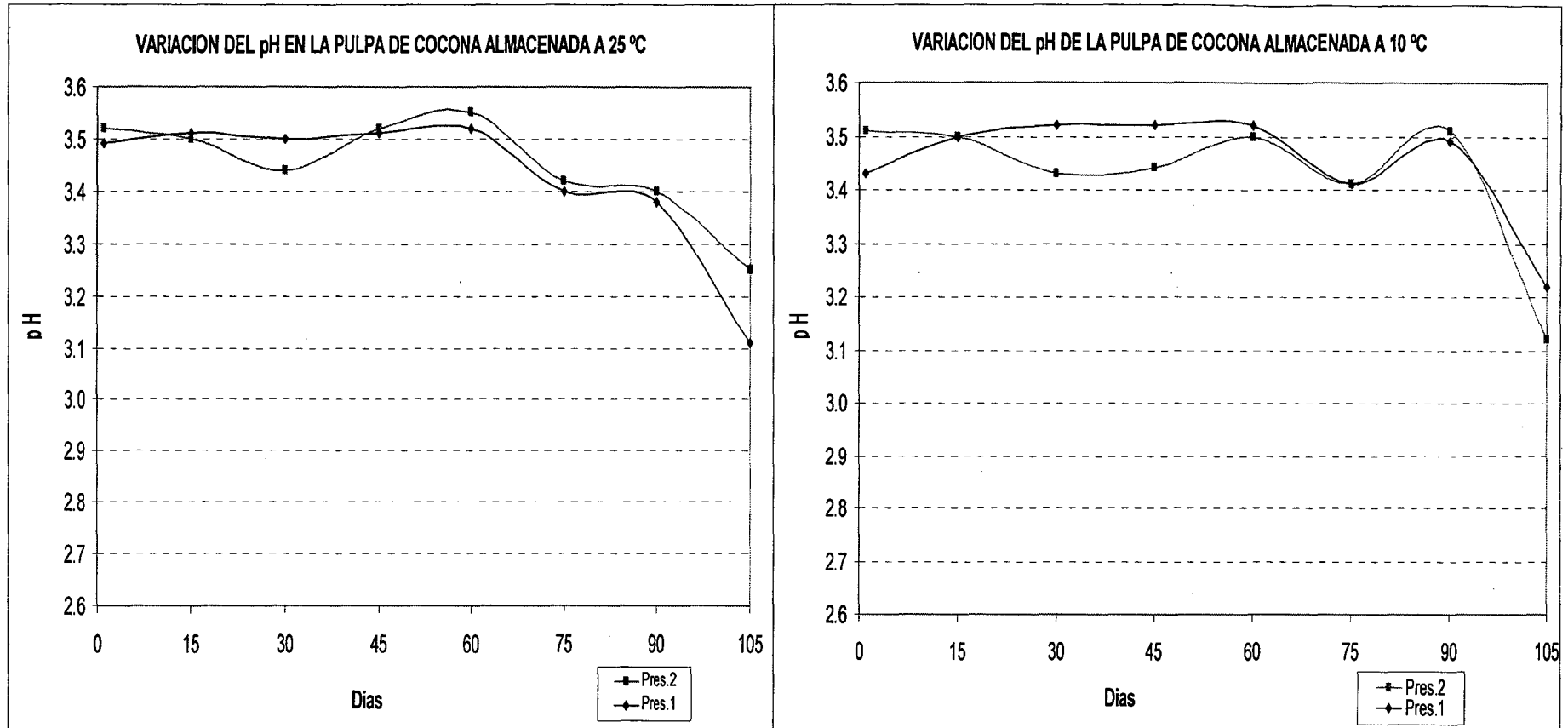


Figura 5: Variación del pH en la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C, en las presentaciones de 0.250 y 5.00 kg.



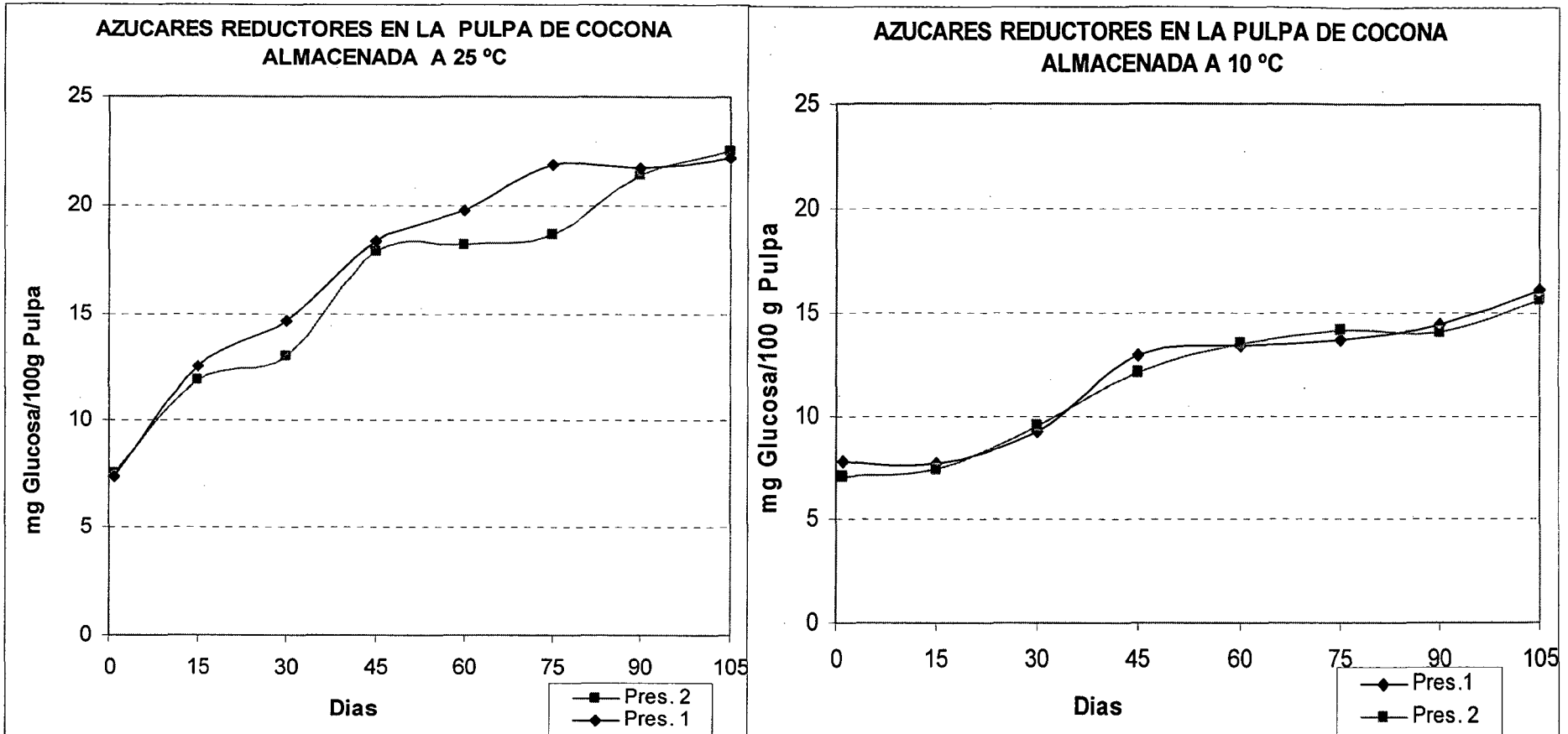


Figura 6: Variación de los azúcares reductores en la Pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C, en las presentaciones de 0.250 y 5.00 kg.

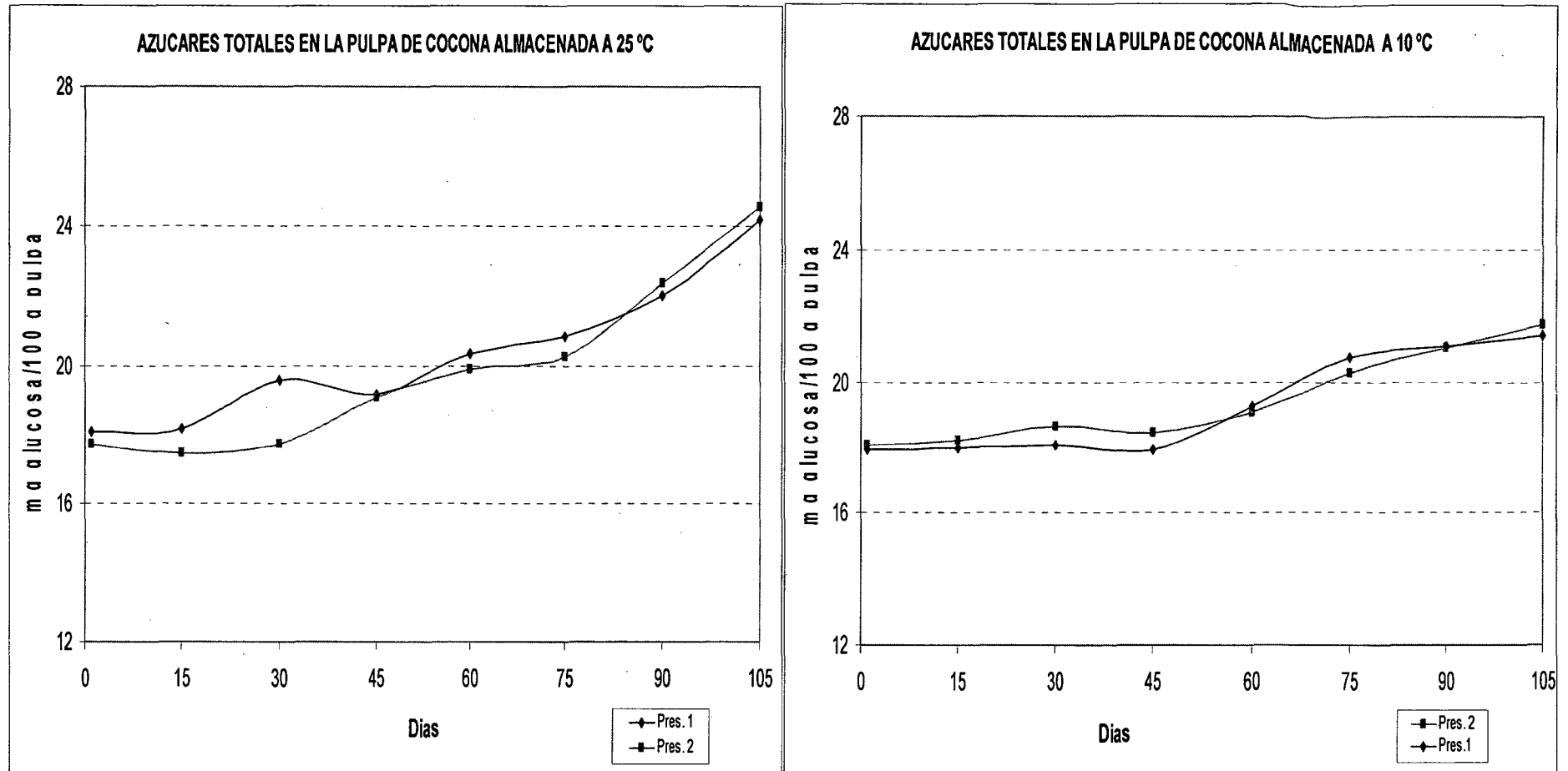


Figura 7: Variación de los azúcares totales en la Pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C, en las presentaciones de 0.250 y 5.00 kg.

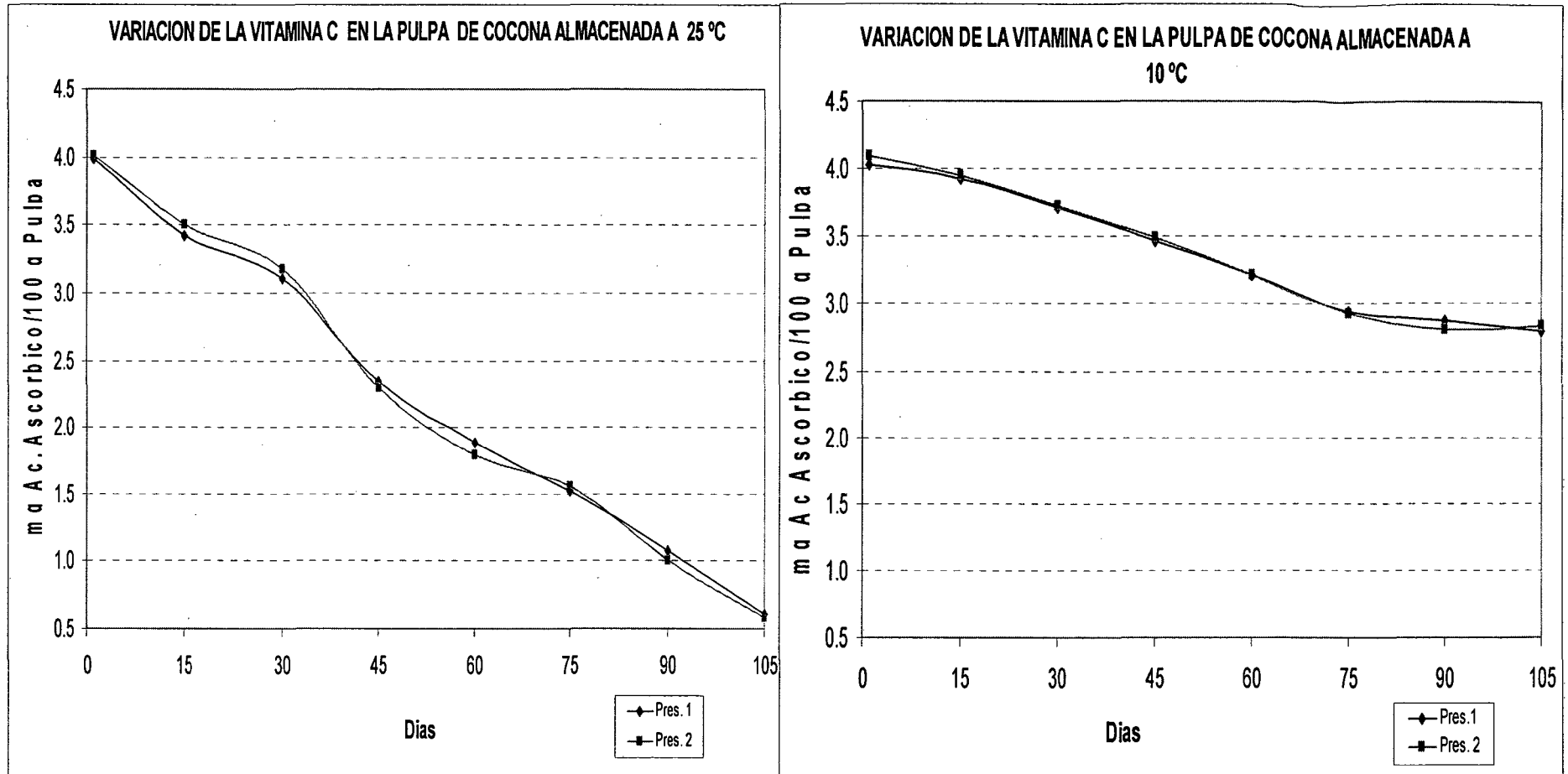


Figura 8: Variación de la vitamina C en la Pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C., en las presentaciones de 0.250 y 5.00 kg.

Cuadro 21: Contenido de Polifenoles (mg de ácido gálico/g de pulpa), en la conservación de la mezcla 50% p/p de pulpa del ecotipo T-2 y AR-1 con los sólidos solubles del extracto etanolico de propóleos.

Temperatura °C	concentración conservante	Inicio (día 0) Promedio ± SD	Final (día 105) Promedio ± SD
25	370 ppm	0.884 ± 0.004	0.418 ± 0.046
	280 ppm	0.628 ± 0.012	0.345 ± 0.025
	230 ppm	0.580 ± 0.009	0.323 ± 0.022
	200 ppm	0.553 ± 0.021	0.313 ± 0.009
	BK/BS <sup>1</sup>	0.371 ± 0.001	0.281 ± 0.009
10	370 ppm	0.887 ± 0.022	0.442 ± 0.015
	280 ppm	0.632 ± 0.008	0.374 ± 0.017
	230 ppm	0.580 ± 0.014	0.360 ± 0.068
	200 ppm	0.552 ± 0.017	0.354 ± 0.011
	BK/BS <sup>1</sup>	0.370 ± 0.002	0.311 ± 0.008

<sup>1</sup> Benzoato de potasio / Bisulfito de sodio

#### 4.7.2. Análisis químico proximal.

En las Figura 9, 10, 11, 12, 13 y 14 se muestra la variación de los componentes determinados de la pulpa de cocona almacenada a la temperatura de 25° y 10° C, a concentración de 280 ppm de sólidos solubles del extracto etanolico de propóleos en las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.

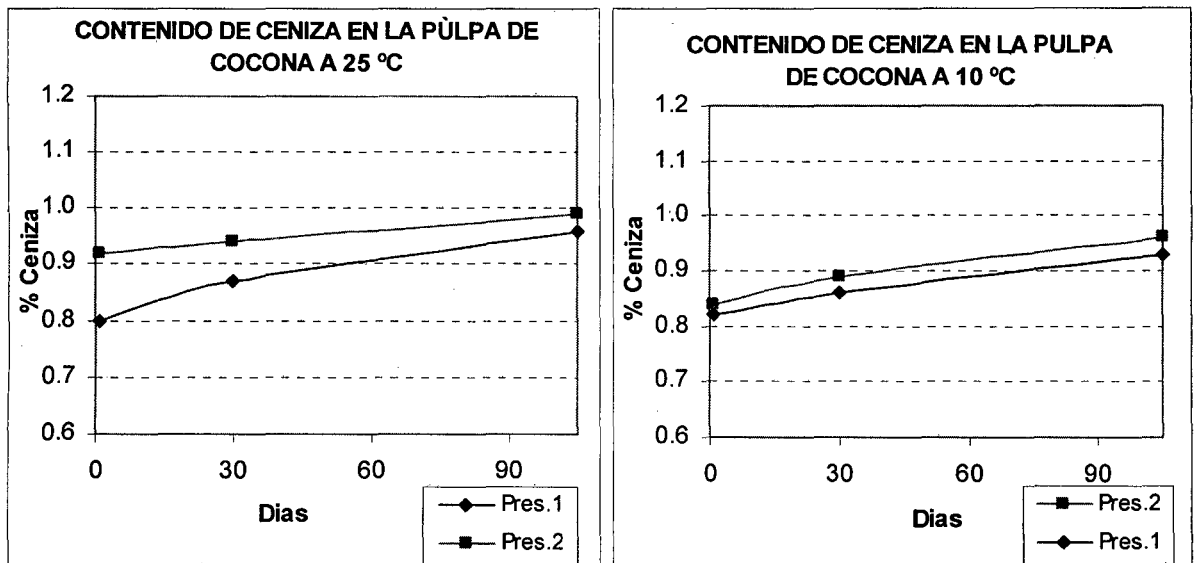


Figura 9: Contenido de ceniza de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles de EEP a temperaturas de 25°C y 10°C., en las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.

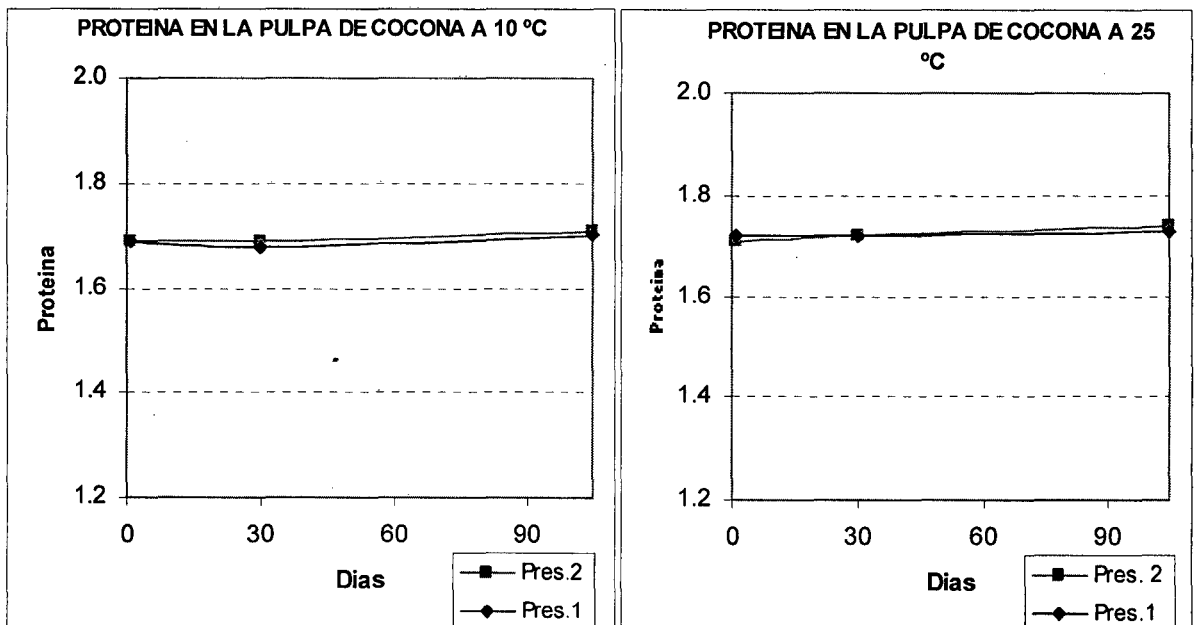


Figura 10: Contenido de proteína de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C., en las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.

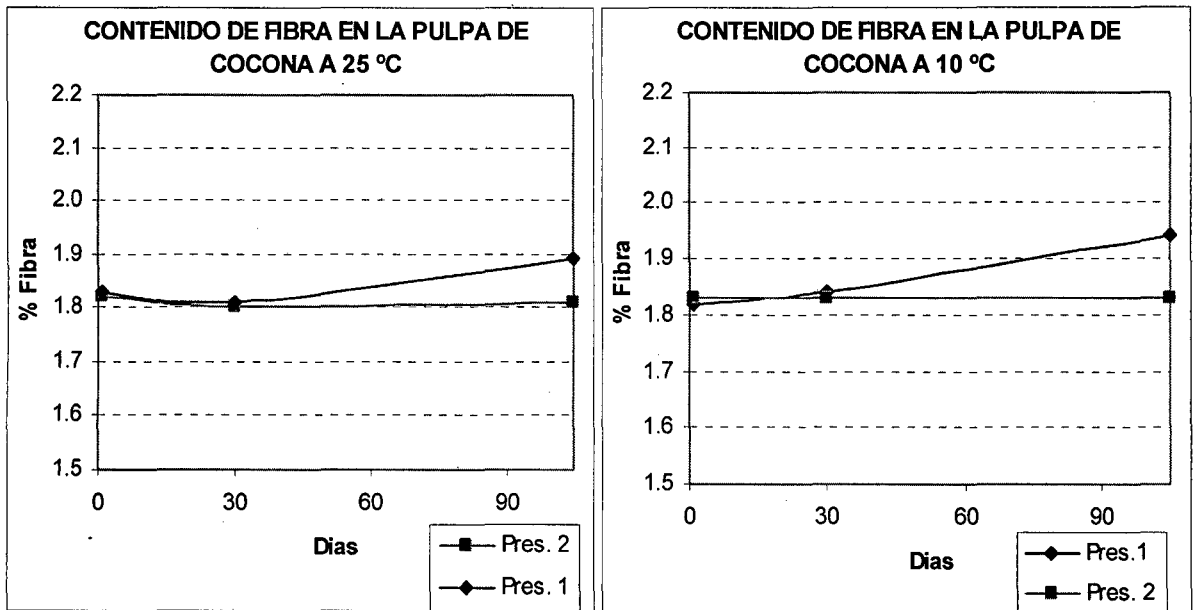


Figura 11: Contenido de fibra de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C., en las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.

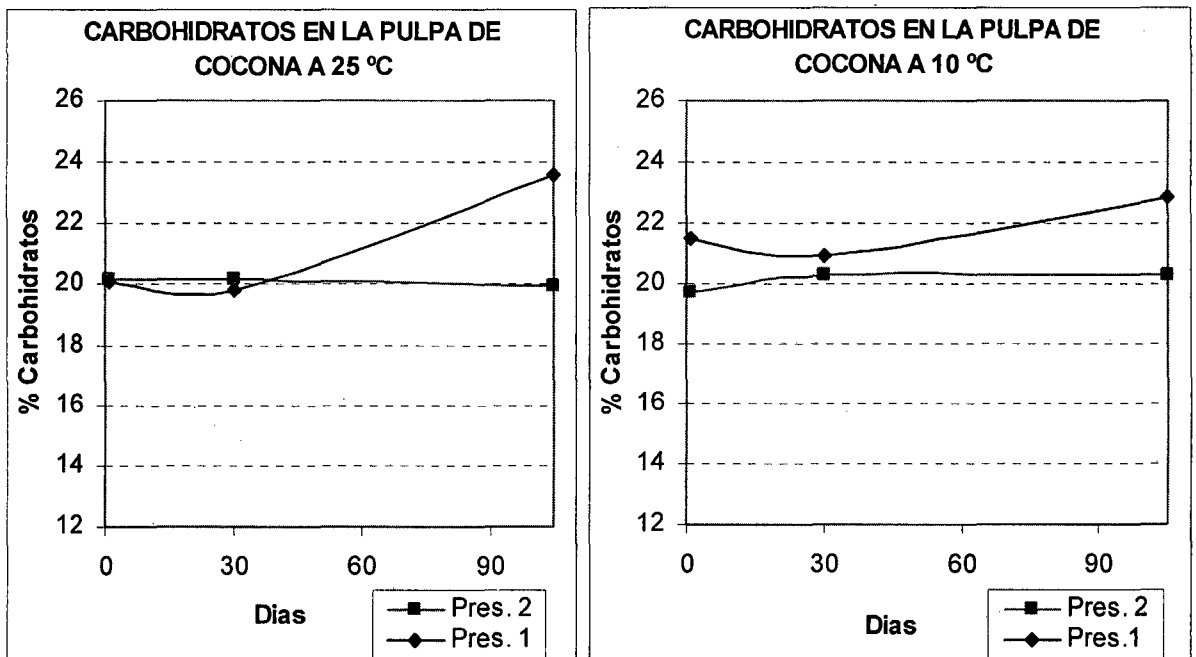


Figura 12: Contenido de carbohidratos de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C., de las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.

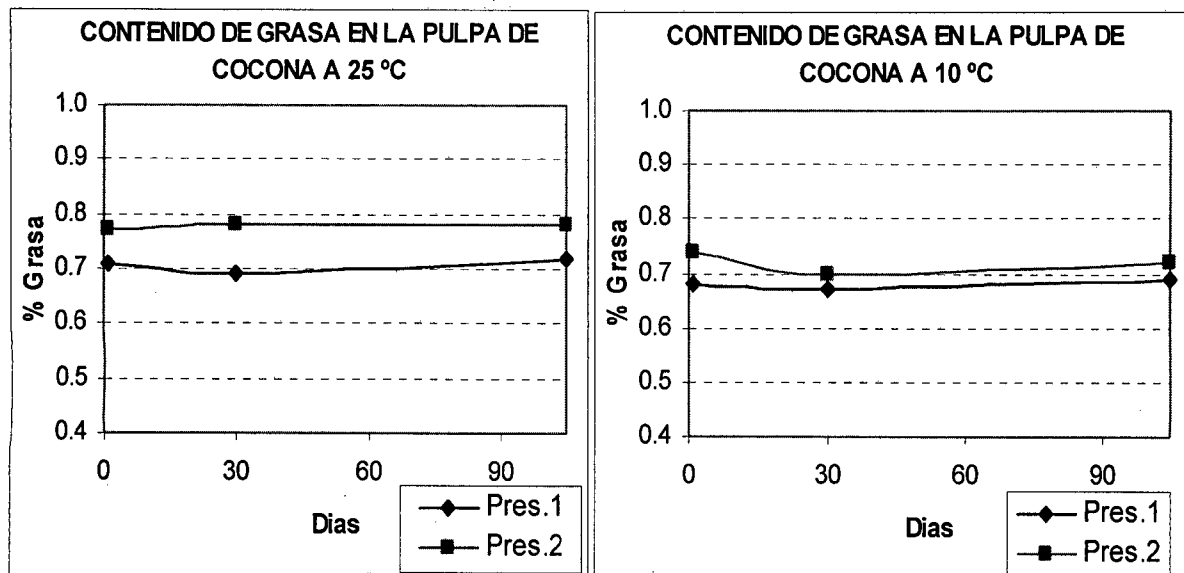


Figura 13: Contenido de grasa de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C., en la presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.

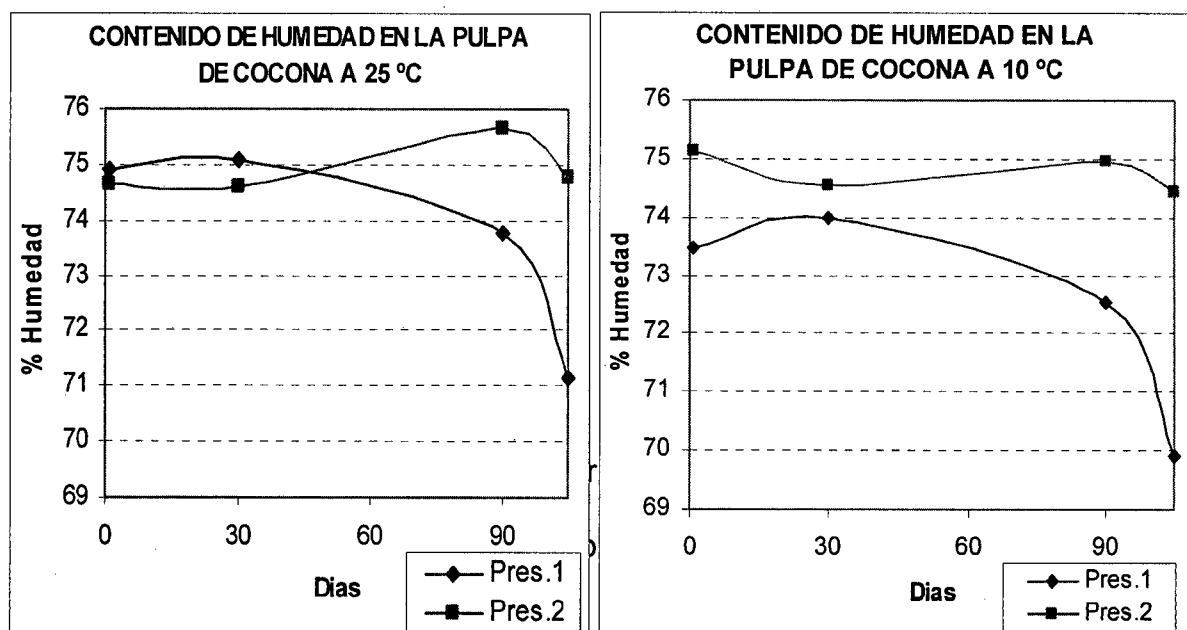


Figura 14: Porcentaje de humedad de la pulpa conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25°C y 10°C. , en las presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.

### 4.7.3. Análisis microbiológico.

En el Cuadro 22 se muestra el resultado de la eficiencia del tratamiento térmico en las operaciones de procesamiento.

Cuadro 22: Análisis microbiológico de la mezcla 50% p/p de la pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 durante el proceso.

Materia Prima	Conteo Ufc/ml	Pulpa Escaldada	Mezcla con Azúcar	Después del trat. térmico	Pdto Terminado
Pulpa de cocona	NMAV <sup>1</sup>	$1 \times 10^2$	$1.78 \times 10^3$	< 10	$1.2 \times 10$
	NM <sup>2</sup>	< 10	$2 \times 10$	< 10	$1.0 \times 10$
	NL <sup>3</sup>	< 10	$2.4 \times 10^3$	< 10	$1.0 \times 10$

<sup>1</sup> NMAV: Numeración de microorganismos aerobios viables.

<sup>2</sup> NM: Numeración de mohos.

<sup>3</sup> NL: Numeración de Levaduras.

El Cuadro 23 nos muestra el resultado microbiológico de la numeración de microorganismos aerobios viables, mohos y levaduras, numeración de microorganismos anaerobios viables mesófilos y termofilos, de la pulpa almacenada a 1, 30 y 105 días a temperaturas de 25 ° y 10 ° C.



Cuadro 23: Análisis microbiano de la mezcla de la pulpa 50% p/p de los ecotipos T-2 y AR-1 en almacenamiento a temperaturas de 25 y 10 ° C.

Temperatura		25° C				10 ° C			
Análisis		NMAV		NML		NMAV		NML	
SS de EEP	Días	Pres 1	Pres 2	Pres 1	Pres 2	Pres 1	Pres 2	Pres 1	Pres 2
	1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
280 ppm	30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	105	2.5x10	2.1x10	1.0x10	1.1x10	1.1x10	1.2x10	1.2x10	1.0x10
Análisis		NMAAnAV		NMAAnVT		NMAAnAV		NMAAnVT	
SS de EEP	Días	Pres 1	Pres 2	Pres 1	Pres 2	Pres 1	Pres 2	Pres 1	Pres 2
	1	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
280 ppm	30	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
	105	2.1x10	1.5x10	1.4x10	1.3x10	1.0x10	1.3x10	1.0x10	<10

#### 4.7.4. Evaluación organoléptica.

La Evaluación organoléptica de diferencia a escala hedónica de 9 puntos realizado esta representada en el Cuadro 24 y 25.

Cuadro 24: Media ponderada de la comparación de la evaluación en escala hedónica de 9 puntos de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1, en la presentación de 0.250 Kg.

ATRIBUTO	25 °C	10 °C
Color	6.10	6.90
Sabor	6.85	7.35
Olor	6.92	6.96
Apariencia General	7.76	7.88

Cuadro 25: Media ponderada de la comparación de la evaluación en escala hedónica de 9 puntos de la mezcla de pulpa 50% p/p de los ecotipos T-2 y AR-1 en la presentación de 5.00Kg.

ATRIBUTO	25 °C	10 °C
Color	6.05	6.98
Sabor	6.80	7.20
Olor	7.02	7.16
Apariencia General	7.66	7.78

Para confirmar la aceptabilidad de la pulpa almacenada también se realizó la evaluación organoléptica de preferencia del néctar mediante un panel conformado por 11 panelistas. Se empleó la mezcla de pulpa 50% p/p de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada con los 280 ppm de SS del EEP a las dos temperaturas de almacenamiento en comparación con el néctar comercial de marca Bella para la presentación 0.250 Kg.(Anexo D del Apéndice 2) y la presentación de 5.00 Kg. (Anexo E del Apéndice 2), mediante el test de ordenamiento según las tablas de Kramer (Anexo F del Apéndice 2); demostrando la aceptación de los néctares elaborados con las pulpas conservadas con el propóleo en las dos temperaturas.

#### 4.8. Flujograma definitivo del procesamiento.

El flujograma definitivo aplicando los parámetros óptimos encontrados se muestra en la Figura 15, para la conservación de la mezcla 50% p/p de la pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 con los sólidos solubles del extracto etanólico de propóleo; se describe a continuación cada una de las

operaciones y los parámetros respectivos:

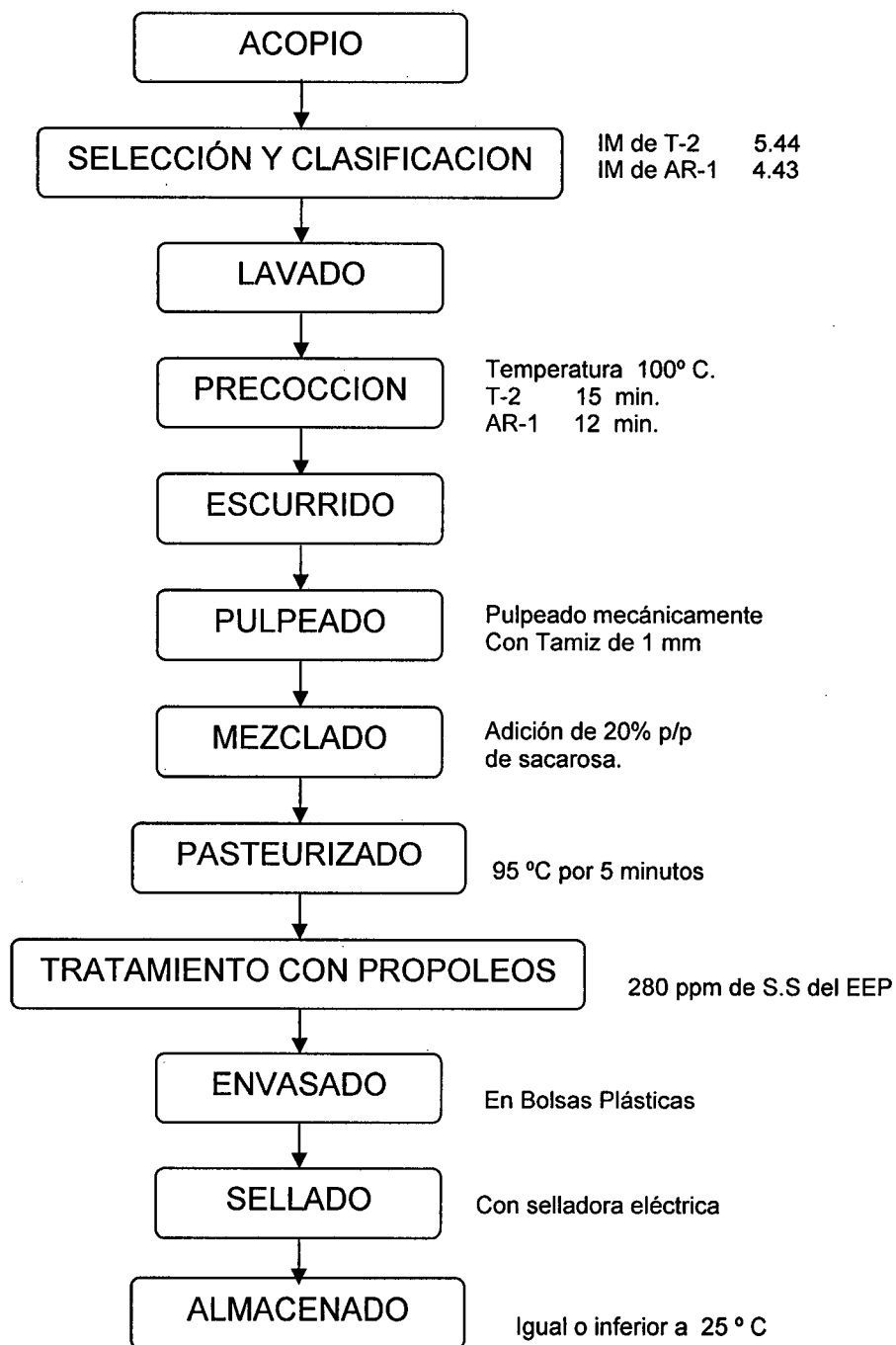


Figura 15: Flujograma definitivo del procesamiento para la conservación de la mezcla 50% p/p de la pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1, 20 % de sacarosa y con 280 ppm de los sólidos solubles del EEP.

**Acopio y pesado.**

Los cultivares T-2 y AR-1 fueron recolectadas de una parcela experimental, ubicado en el fundo Tulumayo. La materia prima fue pesada en una balanza de plataforma, para poder calcular el balance de materia.

**Selección y clasificación.**

Las coconas fueron seleccionadas y clasificadas incidiendo en su índice de madurez de 5.44 (T-2) y 4.43 (AR-1), color y su buen estado sanitario según las características de cada variedad.

**Lavado.**

Los ecotipos T-2 y AR-1 fueron lavados por inmersión en agua limpia a temperatura ambiente, y se eliminó las partículas extrañas, el pedúnculo y la pelusa adherida a la cáscara.

**Precocción.**

Se realizó en marmitas a temperaturas de 100° C por un tiempo de 12 a 15 minutos para la variedad AR-1 y T-2 respectivamente, en la cual la cocona sufre un ablandamiento que facilita el pulpeado.

**Ecurrido.**

Se efectuó en canastillas de acero inoxidable, teniendo como finalidad eliminar el exceso de agua que se incorpora a la fruta en la operación de precocción.

**Pulpeado**

Se realizó mecánicamente utilizando pulpeadoras incorporando sucesivamente los tamices con aberturas desde 5 hasta 1 milímetro de diámetro, separando a la pulpa de la cáscara, semillas y demás componentes.

**Mezclado**

En esta operación se adiciona el 20% p/p de sacarosa a la mezcla 50% p/p de la pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1, mezclándola completamente hasta su homogenización.

**Pasteurizado.**

Se realizó en marmitas a una temperatura de 95° C /5 minutos.

**Tratamiento con propóleos.**

El tratamiento mas optimo obtenido fue con 280 ppm de sólidos solubles del extracto etanolico de propóleos.

**Envasado.**

El envasado se realizó en bolsas laminadas y en bolsas de polietileno, con un peso de 0.250 Kg. para la presentación 1 y 5.00 Kg. Para la presentaciones 2 respectivamente.

**Sellado.**

El sellado se realizó inmediatamente después del envasado

asegurando evitar espacios de aire en el envase. Se utilizó un selladora eléctrica semi automática.

### **Almacenado.**

El producto obtenido se almacenó a temperatura igual o menor a 25° C en un ambiente seco y limpio durante un tiempo de 105 días.

## **4.9. Balance de materia prima y rendimiento.**

### **4.9.1. Balance de materia prima.**

Cuadro 26: Balance de materia y rendimiento por operación y por proceso en el procesamiento de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada a 280 ppm con los sólidos solubles del EEP, para la presentación de 5.00 Kg.

Operación	Inicio (Kg)	Salida	Ingresos	R.O.	R.P.
Acopio y Pesado	100.00	0	0	100.00	100.00
Selección/Clasificación	100.00	0.646	0	99.35	99.35
Lavado	99.354	1.788	0	98.20	97.57
Precocción	97.566	0	85.858	188.00	183.42
Drenado	183.424	84.130	0	54.13	99.29
Pulpeado	99.294	22.66	0	77.18	76.63
Mezclado	76.634	0	15.327	120.00	91.96
Pasteurizado	91.961	0.698	0	99.24	91.26
Trat. con Propóleos	91.263	0	0.0256	100.03	91.29
Envasado	91.289	0.558	0	99.39	90.73
Sellado	90.731	0	0	100.00	90.73
Almacenado	90.731	0	0	100.00	90.73

Para la presentación 2 de 5.00 Kg. se tiene un rendimiento por proceso de 90.73%.

Cuadro 27: Balance de materia y rendimiento por operación y por proceso en el procesamiento de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada a 280 ppm de los sólidos solubles del EEP, para la presentación de 0.250 Kg.

Operación	Inicio (Kg)	Salida	Ingresos	R.O.	R.P.
Acopio y Pesado	100.00	0	0	100.00	100.00
Selección/ Clasificación	100.00	0.599	0	99.40	99.40
Lavado	99.401	1.829	0	98.16	97.57
Precocción	97.572	0	86.839	189.00	184.41
Drenado	184.41	84.971	0	53.92	99.44
Pulpeado	99.439	20.871	0	79.01	78.57
Mezclado	78.568	0	15.715	120.00	94.28
Pasteurizado	94.283	0.717	0	99.24	93.57
Trat. con Propóleos	93.566	0	0.0262	100.03	93.59
Envasado	93.592	0.383	0	99.59	93.21
Sellado	93.209	0	0	100.00	93.21
Almacenado	93.209	0	0	100.00	93.21

Rendimiento por proceso: 93.21%

## **V. DISCUSIONES.**

### **5.1. Caracterización de la cocona.**

#### **5.1.1. Características físicas generales de la cocona.**

Los ecotipos de cocona T-2 y AR-1 son diferentes (Cuadro 3), en peso, longitud, diámetro y espesor de pulpa, las coconas tipo T-2 son de forma aperada, con color uniforme de cáscara amarillo naranja, con un peso promedio de 202.93 gramos, 7.99 cm de longitud y con diámetro máximo de 6.99 cm; todos estas características le dan una apariencia apreciable al consumidor en su estado fresco.

El ecotipo AR-1 muestran una forma ovalada con color de cáscara amarillo rojiza, un tamaño pequeño en referencia al cultivar T-2, con un peso promedio de 93.96 gramos, 6.61 cm. de longitud y mostrando un diámetro promedio máximo de 5.09 cm.

El espesor de la pulpa de los cultivares en estudio presentaron promedios de 0.96 (T-2) y 0.59 (AR-1) centímetros de longitud demostrando tácitamente una mayor cantidad de pulpa de la cocona T-2 frente al ecotipo AR-1. HUAYANAY (2002), en la evaluación de 8 ecotipos de cocona reporto para la cocona T-2 una longitud de 7.20 cm., con diámetro máximo de 6.68 cm., 249.51 gr. de peso y 0.92 cm. de espesor de pulpa. El ecotipo AR-1 presentó 5.98 cm. de longitud, 114.50 g. de peso, 6.11 cm. de diámetro y 0.60



cm. de espesor de pulpa. La variación de la data respecto a la bibliografía se puede deber a factores agrícolas como suelo, labores culturales y época de cosecha.

En referencia a sus macrocomponentes se entiende el mayor porcentaje de parte comestible del cultivar T-2, por sus medidas biométricas referidas frente al ecotipo AR-1, además presentan ambas ecotipos 7.21% y 10.87% respectivamente de componentes sin utilidad las cuales se descartan (pedúnculo, cáscara y semilla). Los datos que se reportan fueron calculados usando cocona fresca a una hora de ser recolectada.

#### **5.1.2. Análisis fisicoquímico.**

Según datos del Cuadro 4 para la cocona madura con 100% de color amarillo naranja (T-2) y color amarillo rojizo (AR-1) observamos que los sólidos solubles (6.47), índice de madurez (5.44), vitamina C (5.36), azúcares reductores (1.61), y azúcares totales (3.01) de la variedad T-2 sobresale frente a los mismos análisis obteniéndose un promedio de 5.99, 4.43, 4.33, 0.63, 2.04 respecto a los mismos análisis, para el ecotipo AR-1

RÍOS (1995), reportó valores de sólidos solubles de 7.00 ° Brix, dato que no concuerda con las variedades en estudio; sin embargo HUAYANAY (2002), reporta 6.67 y 6.17 °Brix para T-2 y AR-1 respectivamente.

En cuanto al pH se tiene un valor cercano para ambas variedades de 3.29 y 3.31 para T-2 y AR-1; resultados que no concuerdan con lo reportado

por HUAYANAY (2002), que para el T-2 presenta 3.53 y 3.40 para la cocona AR-1; encontrándose dentro de los límites de 3.18 a 3.81 señalados por DAZA, et al (1995).

HUAYANAY (2002), reporta valores de acidez para T-2 de 1.03 y 1.29 g de ácido cítrico /100 gramos de muestra para AR-1, datos inferiores a los obtenidos en la presente investigación (Cuadro 4).

El índice de madurez es bajo comparado con otras frutas debido a que tiene bajo °Brix y una elevada acidez titulable. La data del Cuadro 4 concuerda con los reportes de RÍOS (1995) quien reporta un valor de 5.48 para la cocona tipo aperada. HUAYANAY (2002), ubica valores de 5.77 para T-2 y 4.10 para AR-1, pudiéndose explicar esta variación a factores diversos como suelo, época de cosecha, zona de producción.

Para la Vitamina C se obtuvo 5.36 y 4.33 miligramos de ácido ascórbico/100 gramos de muestra para T-2 y AR-1; similar a los reportados de 5.36 y 4.54 por HUAYANAY (2002) para ambos ecotipos.

Se determinó para los azúcares reductores valores de 1.61 mg de glucosa/100 g de muestra para T-2 y 0.63 para AR-1, del mismo modo para los azúcares totales de 3.01 y 2.04 respectivamente para cada ecotipo, mientras que HUAYANAY (2002), reporta para los azúcares reductores y totales valores cercanos de 1.63 y 2.99 para T-2, del mismo modo 0.63 y 2.00 para la cocona AR-1 respectivamente. La variabilidad de los datos con otros trabajos de

investigación, inciden en los factores agrícolas como suelo, época de cosecha, labores culturales; pues se debe considerar una vez más que los frutos provienen de una parcela en experimentación.

### **5.1.3. Análisis químico proximal.**

Según el contenido de agua se considera a la cocona como fruto acuoso con 92.66% y 92.19% de humedad respectivamente para cada cultivar (Cuadro 5) y por tanto elevada actividad de agua. En orden descendente de contenido de los componentes después de la humedad están los carbohidratos, la fibra, la ceniza, la grasa y la proteína en la variedad T-2; en cambio en la AR-1 siguen en orden descendente la fibra, la grasa, la proteína y por último la ceniza.

Los valores de humedad difieren con los reportes de CARBAJAL y BALCAZAR (2001) quienes reportan 87.50% de agua, sin embargo para este mismo parámetro HUAYANAY (2002), reporta valores más cercanos para T-2 el 91.60% y para AR-1 el 90.97%. Los resultados analizados pueden deberse a la presencia de calcio en los tejidos de las plantas y frutos que aumentan la retención de agua como lo afirma ZVALETA (1992).

El contenido de proteína se asemeja a los reportados por HUAYANAY (2002), con 0.62 % para T-2 y 0.65% para AR-1; pero no concuerda con CARBAJAL y BALCAZAR (2001) que determinan 0.90% de proteína; esta variación de resultados posiblemente está en relación al contenido de hierro y cobre que influyen dentro de la planta y en el fruto en la formación de proteína (LOU, 1986).

El contenido de fibra bruta se asemeja a los reportados por HUAYANAY (2002), con valores para T-2 de 1.06% y de 1.13% para el AR-1; asimismo en el contenido de carbohidratos de 5.31% para T-2 y 5.72% para AR-1, difieren a los encontrados en esta investigación con valores promedio de 4.75% para T-2 y 5.51% para AR-1.

CARBAJAL y BALCAZAR (2001) reportan 0.7% de contenido de grasa que son similares a los reportados en el Cuadro 5; del mismo modo HERRERA (1996) reporta hasta 1.84% de grasa.

HUAYANAY (2002), reporta en el contenido de ceniza 0.56% para T-2 y 0.74% para AR-1, datos que difieren a los encontrados; debiéndose posiblemente a lo mencionado por RÍOS (1995) que el buen contenido de ceniza (0.90%) es debido al mayor porcentaje de sólidos totales.

## **5.2. Caracterización y obtención del extracto etanólico de propóleos.**

### **5.2.1. Datos recolectados en el lugar de origen.**

Los datos recolectados del lugar de origen de los propóleos (Cuadro 6), son para una apreciación subjetiva y una relación con su calidad real como de ausencia de metales pesados (Pb) y residuos de antibióticos. Según BANKOVA (2000), para que la calidad de un propóleos se considere buena debe cumplir los siguientes requisitos:

1. Estar libre de contaminantes tóxicos.
2. Contener bajos porcentajes de cera, materia insoluble y cenizas.

3. Definir su procedencia botánica para determinar el tipo de compuestos activos.
4. Tener contenidos elevados de principios activos.

### **5.2.2. Determinación organoléptica del propóleo bruto.**

El Cuadro 7 nos muestra los atributos óptimos de cada una de las características sensoriales del propóleo, acorde a normas y estudios internacionales.

Estructuralmente las muestras de propóleo evidencian homogeneidad al 100%; esta característica se debe a que se recogieron de una sola zona y por la forma de extracción mediante congelación para separar el propóleo adherido a las mallas recolectoras. CHAILLOU et al (2004), reporta para Santiago del Estero en Argentina también que el 100% de las muestras presentaron estructura homogénea, por otra parte BRACHO (2000), encuentra propóleos homogéneos en 76.47% frente a 23.53% de muestras heterogéneas; esto se debe a que el propóleo se obtuvieron de tres zonas fitogeográficas distintas de Argentina.

El aspecto en las muestras pone de manifiesto las porciones irregulares sin brillo en 63.10%, porciones irregulares con poco brillo 30.90% y porciones irregulares con brillo 6.00%, poniéndose de manifiesto que es importante el método de recolección. CHAILLOU et al (2004) reporta 45% de muestras de trozos irregulares con brillo, el 30% trozos irregulares con poco brillo y el resto trozos irregulares opacos, así mismo BRACHO (2000) menciona

que las muestras se presenta con un mayor porcentaje para el descriptor masa irregular con brillo (64,70 %). Según este resultado se confirma una vez mas que el propóleos varia según la época de cosecha y el desarrollo de una recolección adecuada como por ejemplo el raspado permite obtener propóleos de calidad (MAIDANA, 1997).

Para la zona de recolección las muestras presentaron una consistencia de dura (23.10%) a poco blanda predominando esta última con un 71.85% y la diferencia esta considerada como blanda. La consistencia esta determinada por la composición y la temperatura del ambiente caluroso propia de la zona fitogeográfica de esta parte del país. Los ensayos de CHAILLOU et al (2004), mostraron que el 45% de las muestras eran poco blandas, el 40% duras y solamente el 15% blandas.

En cuanto al color las muestras presentaron una sola tonalidad de color, obteniéndose el 79.70% de las muestras de color marrón oscuro, el 15.00% marrón oscuro con tintes castaños y 5.30% marrón oscuro con tintes amarillos, demostrando una uniformidad mayor a un color por la procedencia de un solo lugar. El color constituye una de las características organolépticas mas importante para clasificar los propóleos de orígenes diversos y puede tener relación con la zona fitogeografica (BRACHO, et al; 1996).

El olor que muestra el propóleos es a resinoso aromático en 81.00%, 10.65% simplemente a resinoso y el 8.35% a resinoso suave; demostrando que los propóleos es un producto natural aromático; sin embargo

CHAILLOU et al (2004) encuentra que el 75% de las mismas presenta olor a resinoso.

La mayoría de las muestras analizadas según los panelistas presentaron sabor picante, a excepción del 6.16% con sabor a insípido y el 2.90% a amargo; coincidiendo con lo reportado por CHAILLOU et al (2004). Según los resultados se observa claramente el hecho de que los propóleos analizados a pesar de su origen presentan patrones de comportamiento diferenciado y muy marcado respecto al color, sabor y olor.

### **5.2.3. Análisis fisicoquímico del propóleos bruto.**

Según el Cuadro 8, la humedad es baja y refleja la época de cosecha y mas importante aun es la propiedad de los componentes como la cera y las resinas que no son hidrofílicos.

Según el contenido de cera con 37.62%, y impurezas mecánicas con 26.47%, son mayores al valor máximo aceptado con 30% y 20% respectivamente según la Norma Rusa; pero es menor al admitido por el reglamento brasileño (40%) en cuanto impurezas y supera ligeramente respecto al contenido de cera que acepta un 25% como máximo. Sin embargo según los datos reportados se asemejan a los propóleos de la Región del Noroeste de Argentina mencionado por MALDONADO (2000), en cuanto al contenido de cera con 36.19% y 4.34% de ceniza que es ligeramente superior al valor reportado.

El porcentaje de cera y impurezas mecánicas indica la fracción sin utilidad práctica y, a mayor porcentaje, menor calidad del producto.

El índice de oxidación presenta reacción positiva a los 41 segundos que no concuerda con los 22 segundos que exige la Norma Rusa y los reglamentos internacionales, sin embargo MALDONADO (2000) en la región del Noreste halló propóleos con tiempos de oxidación de 120 segundos; esto se debe posiblemente como afirma CHAILLOU et al (2004) a que el contenido de ceras e impurezas son mayores que el que presentan los propóleos de otras regiones, así como también a un menor contenido de compuestos fenólicos.

Un indicativo importante es la reacción positiva de los compuestos flavonoides pues como afirma ASÍS (1989) y MARTOS et al, (1997) que una de las propiedades mas importantes del propóleos es su actividad antimicrobiana, la cual le atribuye fundamentalmente a los flavonoides. El propóleos es un producto que a pesar de su baja concentración en aceites esenciales, es de gran importancia desde el punto de vista de su actividad biológica, así como de su caracterización y clasificación (BRACHO, et al, 1996; MAIDANA, 1999; BRACHO, 2000).

Se reporta 35.89% de resinas que es bajo y se debe probablemente, al alto contenido de ceras y que las especies vegetales circundantes al colmenar no son muy ricas en resinas como afirma CHAILLOU et al (2004) que encuentra valores de 44.77% en promedio para la región de



Santiago del Estero; y mucho menor que el 52.86% determinado en el Parque Chaqueño por MAIDANA (1997).

#### **5.2.4. Determinación del extracto etanolico de propóleos.**

En el Cuadro 9, los compuestos polifenólicos totales presentes en el propóleos se expresaron como equivalente de ácido gálico por mililitro de extracto etanolico. Los compuestos fenólicos son los principales componentes del propóleos y se considera que son responsables de su valiosa actividad biológica (CHRISTOV y BANKOVA, 1992).

El índice de oxidación de la muestra analizada a un tiempo de 27.06 s refleja un bajo contenido de fenoles; explicándose este resultado según MAIDANA (2000); quien afirma que el índice de oxidación depende de los compuestos fenólicos y, en menor medida, de los ácidos grasos insaturados de cadena larga. Muestras de propóleo con un contenido de compuestos fenólicos superior al 7% tienen índices de oxidación inferiores a los 22 segundos. El valor del índice de oxidación puede deberse a lo mencionado por SALAMANCA, et al (2007) quien afirma que las variaciones del índice pueden asociarse con el tipo de compuestos presentes en los extractos analizados.

Según el rendimiento de sólidos solubles de 26.07% es aceptable ya que en Cuba, se evaluó mas de 10 tipos diferentes de propóleos, cuya composición fenólica de propóleos presentó un rango enorme de 0.1 a 15%, como ácido gálico equivalente, con 7 al 70% de sólidos solubles, sin que por

ello dejen de ser excelentes propóleos desde el punto de vista de sus propiedades farmacológicas (ASÍS, 1991). TOLOSA y CAÑIZARES (2002); obtuvo valores superiores en el total de sólidos solubles con el etanol (14.94%) que al utilizar agua (9.69% en extracto acuoso) como solvente.

El EEP muestra como resultado final un extracto de color café oscuro coincidiendo con los parámetros señalados por TOLOSA y CAÑIZARES (2002) quienes observaron que en las muestras de extractos de propóleos hay una variación en los colores obtenidos, los cuales van desde ámbar claro al café oscuro, pasando por el amarillo, el pardo y el rojo. El color mostrado puede ser causa de la propia vegetación de las cuales se extrajeron las resinas como menciona ASÍS (1989), que la coloración del propóleos dependen de la vegetación existente en las zonas donde se ubican las colmenas.

#### **5.2.5. Balance de materia y rendimiento del extracto etanólico de propóleos.**

En el Cuadro 10 se muestra el rendimiento del extracto etanólico de propóleos que depende de la cantidad de etanol o disolvente usado, variando según la concentración de extracto que se quiere obtener, en nuestro caso se utilizó alcohol etílico en un 170.33% respecto al peso de la materia prima, es decir que cada gramo de propóleos se disuelve con 1.70 gramos de alcohol etílico al 96° GL.

El rendimiento por operación es variable; se aprecia que en el triturado por la misma operación se pierde 1.97 gramos de peso, de la misma

manera en el centrifugado 16 gramos y en el filtrado 662.85 gramos correspondientes a la parte no útil como la cera e impurezas; pero inversamente en el remojo se adiciona 609.82 gramos de alcohol etílico, en esta etapa el rendimiento por proceso tiene un valor máximo de 268.85% para bajar a 89.17% y llegar a 84.72% como rendimiento final.

### **5.3. Determinación de la pulpa a utilizar.**

Los resultados del análisis organoléptico se muestran en el Cuadro 11 donde se puede ver que para el color y sabor existe alta significancia demostrando que no son iguales en cuanto a los tratamientos y un criterio homogéneo para los panelistas; en cuanto al aroma se demuestra que para los tratamientos y panelistas no son significativos.

Para la apariencia general se tiene significancia por lo tanto cada tratamiento difiere respecto al otro, sin embargo los panelistas demuestran no significancia; de acuerdo a estos resultados y para confirmar esta variabilidad realizamos la prueba de tukey al 5% de probabilidad.

La prueba de tukey esta representada en el Cuadro 12 en la que se demuestra que el mejor tratamiento corresponde a la pulpa mezclada 50% p/p de cocona AR-1 y T-2 es decir al tratamiento tres.

El tratamiento dos que es la pulpa del ecotipo T-2 no sobresale en ninguna evaluación, sin embargo en cuanto al aroma no existe diferencia según el tukey agrupados, sin embargo tiene más aceptación según los valores del promedio. Entonces se puede concluir que cuando se mezcla la pulpa de los

ecotipos T-2 y AR-1 en porcentajes iguales, sus propiedades organolépticas mejoran notablemente y por lo tanto tiene mayor aceptación.

#### **5.4. Porcentaje de adición de sacarosa.**

El porcentaje de sacarosa a añadir se realizó en base a la pulpa más aceptada obtenido del estudio anterior, es decir a la pulpa mezclada en iguales porcentajes de los ecotipos T-2 y AR-1.

El análisis de varianza que se muestra en el Cuadro 13, determina que el atributo color, sabor y apariencia general son altamente significativos para los tratamientos y no significativos para los panelistas, demostrando de ésta manera la variabilidad entra cada porcentaje de sacarosa añadido y la homogeneidad al criterio mostrado por los panelistas; este mismo efecto no se muestra para el atributo aroma que para el tratamiento y panelistas es no significativo. Se confirma que ningún tratamiento es igual y que los evaluadores sensoriales semientrenados calificaron con criterio homogéneo.

En el Cuadro 14, se muestra la prueba de tukey con la finalidad de encontrar la diferencia estadística entre los tratamientos evaluados en los atributos color, aroma, sabor y apariencia general, apreciándose que en todos los atributos el mejor tratamiento corresponde según el promedio a la pulpa con 20% de sacarosa añadida; únicamente en el atributo aroma los tratamientos según los tukey agrupados observamos que no existe diferencia estadística, pero tiene el mejor promedio. Podemos concluir para recomendar

dado la demostración que con el 20% de sacarosa añadida en la mezcla de la pulpa 50% p/p de los ecotipos T-2 y AR-1 se tendrá mayor aceptación en el consumidor.

### **5.5. Efecto de la temperatura en la conservación de la pulpa.**

En el Cuadro 15, se observan los resultados microbiológicos del tratamiento térmico para la mezcla 50% p/p de la pulpa de los dos ecotipos en estudio con adición de 20% de sacarosa, donde se puede apreciar que a un tiempo de 5 min. a 85° C todavía muestra presencia de microorganismos, y que desde los 6 min./85° C en adelante se aprecia ausencia de microorganismos, por lo tanto por seguridad se puede escoger un tratamiento térmico de 85°C por 7 minutos; de la misma manera se da el mismo efecto de ausencia de microorganismos a un tiempo de 4 minutos a la temperatura de 95 °C en adelante. Teniendo en cuenta una alta temperatura y un tiempo corto se puede escoger el tiempo de 5 min. /95° C, para tener un margen de seguridad que permita una vida útil larga del producto, además se tiene en cuenta que las características de la pulpa azucarada no sufren cambios apreciables que afecte su calidad sensorial.

La evaluación del tratamiento térmico en función de la presencia o ausencia de microorganismos esta de acuerdo con lo manifestado por MOSSEL (2003) y MÜLLER (1981); quienes manifiestan que la efectividad del tratamiento térmico con o sin aditivo químico se evalúa por análisis microbiológico. ELGUEZABAL et al (2001), menciona que al efectuarse la

conservación por métodos combinados, se reporta una drástica reducción microbiana de 2 a 4 ciclos logarítmicos, atribuible en primera instancia al shock térmico (85° C), aplicado durante el proceso.

VIDAL (1994), determinó un tiempo de 7 minutos a 85° C y 8 minutos a 82° C para la conservación con conservante químico de la pulpa de plátano de las variedades Guayabo y Seda respectivamente.

### **5.6. Conservación con propóleos.**

El Cuadro 16, muestra el contenido de polifenoles de la mezcla de la pulpas T-2 y AR-1, en la cual se aprecia el incremento del contenido de fenoles desde 0.143 en la pulpa fresca hasta 0.372 miligramos de ácido gálico por gramo de pulpa en el pasteurizado. El incremento se puede deber a la liberación de los fenoles por efecto de la temperatura en las operaciones de precocción y pasteurizado.

En el Cuadro 17, se tiene el análisis estadístico realizado, observándose que para el atributo aroma y apariencia general existe diferencia altamente significativa para la concentración de los sólidos solubles del extracto etanólico de Propóleos (EEP), en cambio no existe variabilidad respecto al factor B (temperatura) y panelistas demostrando que no existe variabilidad expresado en la no significancia, este mismo resultado se repite en la interacción de ambos factores.

En cuanto a la evaluación del color las concentraciones de los sólidos solubles del EEP presentan significancia, pero es el factor B

(temperatura) que influye con mayor énfasis demostrando significancia indicando que los panelistas encuentran un cambio leve de color que se pueda deber a la adición del conservante, en general presenta un criterio homogéneo. También para este atributo la interacción del factor A y B no son significantes.

Para el atributo sabor influye con mayor determinación la concentración de los sólidos solubles del EEP confirmándose al demostrar alta diferencia significativa, sin embargo para la temperatura es no significativo y significativo para los panelistas demostrando que para los evaluadores sensoriales es más difícil calificar este atributo. Se demuestra que para este atributo tiene poca importancia la interacción de ambos factores.

Se observa que ningún tratamiento con conservante es igual y para confirmar esta variabilidad significativa se realizó la prueba de tukey que se muestra en el Cuadro 18.

Los resultados del Cuadro 18, confirma la diferencia altamente significativa, al encontrar que para los atributos sabor, aroma y apariencia general el mejor promedio corresponde al tratamiento 3 con 280 ppm de sólidos solubles del EEP, seguido del tratamiento 2 y 1 con 230 ppm y 200 ppm respectivamente. Para el atributo color se tiene el mismo efecto para las concentraciones del tratamiento 1,2 y 3. En tal sentido cuando optamos por conservar pulpa de cocona con propoleos, lo conveniente será usar una concentración de 280 ppm de sólidos solubles del EEP.

El Cuadro 19 muestra el análisis microbiológico realizado a las cuatro muestras con los sólidos solubles del EEP y una muestra testigo conservada en sinergismo de 25% de benzoato de potasio al 0.06% con 75% de bisulfito de sodio al 0.08% recomendado por RÍOS (1995). Se observa un conteo menor a 10 ufc/gramo en el conteo de los microorganismos a medida que se incrementa la concentración del propóleos.

En la numeración de microorganismos mesófilos aerobios y anaerobios, termofilos aerobios y anaerobios en el primer día se observa un conteo menor a 10 ufc, pero a los 45 días cambia el comportamiento como lo manifiesta las concentraciones de 370, 280 ppm de SS del EEP que a las dos temperaturas mantienen en forma constante el número de colonias, pero a 85 ° C con 230 ppm existe un leve crecimiento microbiano que no se manifiesta a 95° C; esto se puede deber a que la temperatura es un factor de barrera, como afirma BOURGEOIS y LARPENT (1995) que el objetivo es conseguir la estabilización del producto y que una porción importante de microorganismos sea incapaz de reproducirse en el alimento.

Para la pulpa conservada a 200 ppm el contenido microbiano es mas elevado y más aun cuando se utiliza en sinergismo benzoato de potasio con bisulfito de sodio.

En la numeración de mohos y levaduras se observa también que a 200 ppm y conservante químico se observa contenido microbiano superiores a las otras concentraciones de sólidos solubles de extracto etanolico de propóleos.



Estos resultados nos indican que las concentraciones de SS del EEP influyen en la conservación de la pulpa y a mayor concentración mejor se conserva, lo cual demuestra que no hubo hinchamiento en las bolsas que pudiesen indicar alteración microbiana.

En el Cuadro 20, se reporta la estimación de medias estimadas del factor temperatura en la que se determina que lo mejor es emplear un tratamiento térmico a 5 minutos a temperatura de 95° C.

### **5.7. Evaluación de la pulpa en almacenamiento**

Se evaluó organoléptica, microbiana y químicamente las muestras almacenadas a temperaturas promedio de 25° y 10° C el comportamiento de la pulpa cocona elaborada en escala de Planta Piloto en presentaciones de 0.250 y 5,00 Kg.

#### **5.7.1. Análisis fisicoquímicos.**

Los análisis fisicoquímicos se presenta en la Figura 3, 4, 5, 6, 7 y 8 donde para cada temperatura de almacenamiento con 280 ppm de sólidos solubles del extracto etanolico de propóleos como conservador, en las dos presentaciones de 0.250 y 5.00 Kg.

Se observa una menor variación de la acidez en la pulpa almacenada a temperatura de 10° C mientras que la acidez en la pulpa a 25° C cambia poco en el tiempo y entre presentaciones incrementándose

ligeramente hasta llegar a un valor máximo de 2.21 en los últimos días de almacenamiento (Figura 3).

Las variaciones de los sólidos solubles son mínimas entre presentaciones para las dos temperaturas de almacenamiento, no existiendo incremento tampoco decremento exagerado (Figura 4).

Los valores de pH sufren un incremento durante los primeros 15 días, manteniéndose luego una variación hasta los 90 días para luego descender al final del almacenaje (Figura 5 y Anexo A del apéndice 2). Estas variaciones de la acidez total y del pH influyen en los cambios de sabor, el cual también va a depender de los ácidos no disociados, de las sustancias aromáticas y de la velocidad de difusión de los componentes captados por nuestros órganos receptores del sabor, tal como lo manifiesta Braverman (1983), mencionado por RIOS (1995). Sin embargo podemos afirmar que las características organolépticas de la pulpa no sufrirán cambio significativo debido a la mínima variación y por el contenido de sólidos solubles debido al incremento de la sacarosa. El pH que posee la pulpa de cocona influye también en su conservación como lo afirma FRAZIER y WESTHOFT, (1993), que todo alimento que tenga un pH intrínsecamente bajo tendría por ello a ser más estable, desde el punto de vista microbiológico, que un alimento neutro.

En la Figura 6 los azúcares reductores se incrementaron debido a la inversión progresiva a glucosa de la sacarosa, influyendo directamente en el descenso de la actividad de agua en las dos presentaciones, siendo mayor en porcentaje la pulpa conservadas a 25° C.

En la Figura 7, se observa que los azúcares totales presentan una variación con pendiente positiva menor a la de los azúcares reductores variando más en la pulpa almacenada a 25° C en comparación con la de 10° C (Anexo B del Apéndice 2).

La temperatura influye determinantemente en la conversión de la glucosa pues a 25° C al cabo de los 105 días de almacenamiento la relación azúcares reductores/azúcares totales representa para las dos presentaciones en promedio el 91.63%. Se observa una mayor conversión en los primeros 30 días, donde se incrementa el azúcar reductor en más del 100%; lo contrario ocurre a temperatura de 10° C donde el incremento es lento y casi constante encontrándose en la relación AR/AT al finalizar el almacenamiento en las dos presentaciones un 73.63% en promedio. Los resultados mostrados tienen relación con los resultados encontrados por ELGUEZABAL (2001), con valores de azúcares reductores/azúcares totales de 95% y 96% para la pulpa de parchita y tamarindo respectivamente a los 165 días, contra una modificación del 80% para las rodajas de piña, atribuible a los valores de pH más bajos de ambas pulpas. Se debe tener en cuenta el ajuste de la  $A_w$  con jarabe de las rodajas de piña y con adición de sacarosa de las pulpas.

La velocidad de destrucción del ácido ascórbico para las pulpas conservadas hacen que varíe su contenido perdiendo un porcentaje considerable. A temperatura de 25° C existe una reducción de 84.93% y 85.54% respectivamente por presentación; este valor es atribuible a la degradación por el factor temperatura, lo que no sucede cuando se conserva a

10° C pues se observa un decremento menor con valores de 30.77% y 30.98% por la presentación 1 (0.250 Kg.) y 2 (5.00 Kg.) respectivamente, (Figura 8).

DALY, et al (1992) conservaron pulpa de mango y tamarindo a granel por métodos combinados, y observaron que para la pulpa de tamarindo la pérdida del ácido ascórbico es elevado perdiéndose un 88% para las diferentes fabricaciones. En el presente estudio la pérdida es menor pero se debe considerar la composición diferenciada de ambas frutas así como el tiempo de almacenamiento (5 meses) frente a los 105 días de almacenamiento de la pulpa de cocona.

Industrialmente es necesario el refuerzo de ácido ascórbico en la formulación original por que las pérdidas del ácido ascórbico se pueden producir por factores como la temperatura, oxígeno, pH, enzimas, trazas de metales, azúcares y sales tal como lo manifiesta LIAO y SEIB (1988).

Se puede notar que a temperatura más bajas se observa mayor porcentaje de retención del ácido ascórbico; este resultado concuerdan con FENNEMA (2000) que señala como principales factores a la temperatura, la humedad y la actividad de agua en la velocidad de las reacciones de deterioro a temperaturas superiores a las de congelación.

El Cuadro 21 muestra los resultados de polifenoles obtenidos de tres repeticiones y expresados como  $\pm$  SD, realizado mediante la técnica de Azul de Prussian, donde se aprecia el contenido inicial de polifenoles y la variación según la concentración del conservante hasta el final del almacenamiento a los 105 días. EL contenido de polifenoles se degrada en mayor medida en la pulpa almacenada a 25° C que en la de 10° C.

### 5.7.2. Análisis químico proximal.

En la Figuras 9 y 10 se observa el contenido de proteínas en la pulpa con una variación reproducible entre presentaciones y temperaturas de almacenamiento, mostrando que no hay variación significativa; del mismo modo sucede con el porcentaje de ceniza con variaciones de centésimas; pues su composición es más rígida la cual reduce la reacción con otros componentes. Este mismo efecto se observa con el porcentaje de Fibra (Figura 11 y el Anexo C del Apéndice 2).

Los carbohidratos tienden a aumentar por que durante el almacenamiento se produce las reacciones de hidrólisis, obteniéndose como producto final carbohidratos no determinados experimentalmente (Figura 12).

En cuanto al contenido de grasa se observa un variación de decremento centesimal mínima (Figura 13), no se observa signos de rancidez oxidativa posiblemente a la propiedad antioxidativa del propóleos; concordando con PRINCIPAL (2005), quien afirma que diversos trabajos han demostrado que el propóleos es una fuente natural de antioxidantes, que protege a los aceites y lipoproteínas séricas de la oxidación.

La cocona contiene en promedio 92.42% de humedad y con la adición de la sacarosa se llega al iniciar el almacenamiento en las diferentes presentaciones a un máximo de 75.13% y un mínimo de 73.48%; luego al final de los 105 días se tiene un valor mínimo de 69.90% (Figura 14), convirtiéndose en una barrera como control que minimizará la acción de los microorganismos

tal como manifiesta TORRES (1991), que a través del control fisicoquímico (productos salados o azucarados) la actividad de agua es reducida hasta niveles que minimizan la actividad microbiológica.

El decremento ligero de la humedad se debe al descenso de la actividad de agua por la inversión de la sacarosa.

En la conservación de pulpa de cocona tipo aperada conservada con sorbato de potasio y en sinergismo (BK/BS), RÍOS (1995) determina valores para la humedad desde 90.68% a 90.39% a los 90 días, respecto al contenido de grasa es casi constante para la proteína, la fibra, y solamente los carbohidratos suelen aumentar de 4.74% al inicio a 6.65% al final del almacenamiento.

Podemos señalar que la mezcla 50% p/p de la pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1, con 20% de sacarosa y conservada con los sólidos solubles del EEP a temperatura de almacenamiento de 25° C se conserva y a 10° C se conserva mejor y esta diferencia en sus características que serán determinadas en la evaluación organoléptica; concordando con lo que menciona FLORES (1997), que la pulpa puede conservarse en refrigeración por tiempo prolongado, incrementándose según el tiempo su costo.

Las dos presentaciones, bajo las condiciones a granel revelan comportamientos similares y son perfectamente controlables los parámetros involucrados como efectos combinados. CEREZAL et al, (2005); conservó pulpa de manzana aplicando métodos combinados, empleando propóleos como conservante entre 250 y 1250 ppm permitiendo estas concentraciones

conservar la pulpa hasta 7 meses de almacenamiento, pero la que impartía menores afectaciones en los parámetros organolépticos resulto ser la concentración mas baja de 250 ppm. La concentración encontrada para conservar la pulpa difiere a otros trabajos debido a la variable composición del propóleos de una zona a otra por que este varía de acuerdo a su origen botánico y fitogeográfico.

### **5.7.3. Análisis microbiológico.**

La eficiencia del tratamiento térmico se refleja en el Cuadro 22, en la cual se muestra la evaluación microbiológica que se realiza durante las operaciones de procesamiento. Puede apreciarse que al añadir y disolver el azúcar se incrementa significativamente los conteos totales de aerobios viables y de levaduras debido a la carga microbiana presente en dicho insumo, del mismo modo cuando se aplica un pasteurizado según la temperatura y tiempo determinados estos valores se reducen considerablemente, probando de esta manera la eficacia del tratamiento térmico a 5 min. /95° C.

El conteo de microorganismos aerobios viables, mohos y levaduras concuerdan con lo mencionado por CARDONA et al (1992), quien menciona que la mayor parte de las alteraciones microbianas que tienen lugar en zumos y derivados de frutas son debidas a las levaduras en mas del 90%.

Se realizó análisis microbiológicos al final del almacenamiento de veinticuatro (24) muestras según nos muestra el Cuadro 23. Se reporta al inicio del almacenamiento un conteo menor de 10 ufc/gr. de microorganismos

aerobios viables asimismo de mohos y levaduras; del mismo modo sucede durante los primeros 30 días de almacenamiento demostrando que no hubo hinchamiento del producto final que pudiesen indicar una alteración microbiana, sin embargo en los análisis a los 105 días se muestra un ligero incremento de los microorganismos estudiados pero que verificándose con el límite permisible, nos aseguran que el producto es apto para consumo humano con un periodo de vida útil conveniente para su consumo diversificado.

El incremento de las levaduras que posiblemente estuvieron fisiológicamente estresada por factores barreras (pH, Aw, etc) y bloqueadas por el conservador usado, pudiera indicar que se pueden adaptar y aumentar, lo que se refleja durante el almacenamiento posiblemente a una adaptación que coincide con la disminución del conservante, y facilita en la etapa final un ligero aumento poblacional.

ELGUEZABAL, et al. (1992), afirma que es imprescindible mantener el número de las levaduras lo más bajo posible porque las observaciones microscópicas de las colonias recuperadas para todos los análisis efectuados (aerobios mesófilos, osmófilos, acidófilos) en la pulpa de parchita y tamarindo corresponden predominantemente a levaduras y pocos a mohos.

#### **5.7.4. Evaluación organoléptica.**

Los resultados obtenidos de la evaluación sensorial de diferencia a escala hedónica de 9 puntos están representados en el Cuadro 24 para la presentación 1 (0.250 Kg.) y Cuadro 25 para la presentación 2 (5.00 Kg.), en la



que se obtienen las medias ponderadas para cada atributo juzgado para las pulpas conservadas a 25 y 10° C; en comparación con la pulpa fresca.

Las pulpas conservadas con propóleos obtienen mejores categorías de apreciación ubicándose por encima del calificativo seis (6) entre “poco mejor que el testigo y mucho mejor que el testigo”, que corresponde al calificativo ocho (8).

Las pulpas conservadas a 25° C con el propóleos son estables fisicoquímica, microbiológica y sensorialmente, sin problemas significativos de color de la pulpa a los 105 días de almacenamiento. Se puede apreciar también que mas estables es la pulpa almacenada con las mismas características a 10° C. Ambas pulpas se comercializaron exitosamente como pulpa base como producto alimenticio intermedio.

Podemos concluir de acuerdo al análisis descrito que el producto tuvo una buena aceptación, por que incluso entre las observaciones descritos por los probadores la mas frecuente fue en relación a que la pulpa conservada con el propóleos presentaba un aroma a miel, pasando desapercibido el uso de la sacarosa.

#### **Evaluación organoléptica de preferencia del néctar.**

Se realizó el análisis de preferencia de néctares, utilizando néctares elaborados con la pulpa conservada con los sólidos solubles del extracto etanolico de propóleos a las dos temperaturas y el néctar comercial marca Bella; mediante el test pareado preferencia.

Según el Anexo F del Apéndice 2, de significación de test pareado de dos colas, al 5% de probabilidad para 22 juzgamientos le corresponde 17 preferencias para que las muestras sean significativos, resultado que no concuerda cuando se analiza con la pulpa almacenada en la conservación con propóleos. Este efecto es claro al tener 13 juzgamiento contra 9 para la presentación de 0.250 Kg. (Anexo D del Apéndice 2) y 12 juzgamientos contra 10 para la presentación de 5.00 Kg., del néctar marca Bella contra el néctar elaborado con pulpa conservada con propóleos almacenada a 25° C; pero se tiene un resultado mas ajustado con 12 y 10 preferencias para la presentación de 0.250 Kg. así mismo una igualdad con 11 juzgamientos para la presentación de 5.00 Kg. (Anexo E del Apéndice 2) respectivamente para el néctar Bella frente al néctar elaborado con pulpa conservada con propóleos almacenada a 10° C. Los resultados demuestran la aceptación de los dos néctares elaborados con las pulpas conservadas, pues no existe significancia por lo tanto no hay diferencia estadística.

### **5.8. Flujograma definitivo de procesamiento.**

En la Figura 15 se muestra el flujograma definitivo para el procesamiento en la conservación de la mezcla 50% p/p de la pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1. Se tiene doce operaciones que empieza en el acopio de los dos ecotipos y consecutivamente las operaciones que permiten obtener como producto final una pulpa conservada con los sólidos solubles del extracto etanolico del propóleos.

## **5.9. Balance de materia prima y rendimiento.**

### **5.9.1. Balance de materia prima.**

En el Cuadro 26 se muestra el balance de materia para la presentación 2, en función a 100.00 kg de cocona fresca, procesada a dos horas de acopiado la fruta. Iniciado el proceso tenemos salida de materia en la selección y clasificación con 0.646 kg., en el lavado 1.788 kg., en el drenado 84.130 kg., en el pulpeado 22.66 kg., en el pasteurizado 0.698 kg., y en el envasado 0.558 kg.; de la misma manera se tiene ingreso de materia en la operación de precocción con 85.858 kg., en el mezclado 15.327 kg., y en el tratamiento con propóleos 0.0256 kg.

El Cuadro 26 también muestra los rendimientos por operación y por proceso que varía de acuerdo al ingreso y salida de materia. Al inicio de la primera operación se tiene 100.00% para ambos rendimientos bajando por la clasificación y lavado a 98.20% y 97.57% respectivamente, incrementándose por la adición de agua en la precocción a 188.00% (R.O) y 183.42 % (R.P) luego por efecto del drenado llega 54.13% y 99.29% en el proceso; pasando 120.00% y 91.96% en la adición del azúcar, para pasar a un 99.39% en el envasado y terminar en el almacenado en un 100.00% en rendimiento por operación y 90.73% en el rendimiento por proceso.

En el Cuadro 27 se muestra el balance de materia para la presentación 1, en función a 100.00 kg de cocona recién cosechada, procesada a dos horas de acopiado la fruta. Después de la primera operación tenemos salida de materia en la selección y clasificación con 0.599 kg., en el

lavado 1.829 kg., en el drenado 84.971 kg., en el pulpeado 20.871 kg., en el pasteurizado 0.717 kg., y en el envasado 0.383 kg.; el balance de materia se complementa con el ingreso de materia en la operación de precocción con 86.839 kg., en el mezclado 15.715 kg., y en el tratamiento con propóleos 0.0262 kg.

Analizando el rendimiento por operación y por proceso para la presentación 1 se observa la reproducibilidad de los valores obtenidos en la presentación 2, que varía de acuerdo al balance de materia, para terminar al final del almacenado con 100.00% y 93.21% respectivamente en el rendimiento por operación y por proceso.

## VI. CONCLUSIONES.

Planteados los objetivos que se persiguió en el presente trabajo se puede concluir lo siguiente.

☞ Los parámetros tecnológicos óptimos para la obtención y conservación de la mezcla 50% p/p de la pulpa de los dos ecotipos con 20% de sacarosa y los sólidos solubles del extracto etanólico del propóleo son:

a. Índice de madurez

T-2 : 5.44      pH : 3.29

AR-1: 4.43      pH : 3.31

b. Precocción a temperatura de 100° C:

T-2 : 15 minutos

AR-1: 12 minutos

c. Pulpeado: Utilizando pulpeador empleando mallas desde 5.00 hasta de 1.00 mm.

d. Adición y Mezclado con 20% p/p de sacarosa.

e. Pasteurizado a temperatura de 95°C por 5 minutos.

f. Tratamiento con los sólidos solubles del extracto etanólico del propóleo a concentración de 280 ppm.

- g. Envasado en bolsas plásticas no transparentes a la luz.
- h. Almacenamiento a temperatura igual o inferior a 25 °C.

☞ La pulpa mezclada 50 % p/p de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperatura inferior a 25° C química y fisicoquímica demuestra un comportamiento reproducible de los parámetros con una variación mínima y tiene aceptación organoléptica y estabilidad microbiana que le hace apto para el consumo humano.

La preferencia del producto elaborado utilizando la pulpa conservada luego de 105 días, permite concluir que la prolongación de la vida útil de la pulpa de cocona para la elaboración posterior de productos alimenticios es factible, pues así lo demostró la preferencia sobre un néctar comercial según un panel semientrenado. También es factible su consumo directo como lo mencionan los evaluadores por su sabor a miel y no a sacarosa, adquirido a través del propóleos.

## VII. RECOMENDACIONES.

☞ Evaluar la pulpa de cocona a temperatura inferiores a 25° C para conservar la vitamina C en combinación con otros factores o compuestos que permitan menor degradación del ácido ascórbico como por ejemplo usando la gelatina durante el almacenaje. Es necesario realizar más estudios de almacenamiento al vacío o con el empleo de gases inertes a escala de Planta Piloto.

☞ Realizar estudios relacionados con los costos de producción y de vida útil de la pulpa de cocona conservada con los sólidos solubles del extracto etanólico de propóleos bajo el efecto combinado para su uso de forma directa o en la elaboración de otros productos.

☞ Realizar estudios de caracterización, determinación cualitativa de los metabolitos predominantes, y determinar la actividad antibacteriana de los propóleos de la provincia de Leoncio Prado.

## VIII. ABSTRACT

The present research himself accomplish of the June 01 the 2004 to the December 20 of 2005; in the installations of The Pilot Plant of processing of fruits and vegetables E-5, and at the foods laboratories, sensorial analysis, chemistry, and general microbiology of the National University Agrarian of the Jungle of Tingo Maria.

The method of study comprised of four parts: The first part consisted in the characterization of the ecotips cocona T-2 and AR-1, analyzing his characteristics physical and chemical. Second part consisted in characterization and obtaining extract the propóleos in etanolic extract, according to rules international. The third part comprised the study of the determination of the flow of the treatment using propóleos like preservative, which to in selecting the parameters out of every operation. The fourth part consisted in the evaluation of the final product in storage, where the physical control became chemical, chemical proximal, microbiological and sensorial of the final proofs of the product stored to temperature of 25 and 10 °C.

The objective was to determine the optimal parameters for the conservation of the cocona pulp with propóleos like natural preservative and the evaluation during its storage of the cocona fruit become the form of elaborated pulp to scale of Pilot Plant in presentations of 0,250 and 5.00 Kg.; with the purpose to check the reproducibility of parameters.



The developed flujogram, was: Stock, selection and classification, washing, pre-cooking, drained, pulpeado, mixed, pasteurized, treatment with propóleos, filling, sealed and stored.

The physical chemical, microbiological and sensorial behavior to the 105 days was studied in storage. All the products indicated stability and similar behaviors in the final product remained in good condition the characteristics of the cocona pulp confirming that the can preserve combined with 20 % of sucrose and 280 ppm addition of soluble solids of the extract etanolic propóleos to equal or inferior temperature of 25 °C.

## IX. BIBLIOGRAFIA.

ADAMS, S. M. R. y MOSS, M. O. 1997. Microbiología de los Alimentos. Edit. Acribia S.A. Zaragoza. España. 28-57p.

ADRIAN, J. y FRAGNE, R. 1990, La ciencia de los alimentos de la A a la Z, Edit. Acribia S. A., Zaragoza, España.

ADRIAZOLA, A. J. 1991. Frutales nativos. UNAS, facultad de Agronomía. Convenio UNAS-PEAH. Tingo María. Perú. 43p.

ANZALDUA y MORALES, A. 1994. La Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Práctica. Edit. Acribia S.A. Zaragoza. España.

ALZAMORA, S. M.; TAPIA, M.S.; ARGAIZ, A. y WELTI, J. 1993. Application of combined methods technology in minimally processed fruits. Food Res. Earch. Internacional. London. Vol. 26 N° 2. 125 -130pp.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). 1997. Official methods of analysis of AOAC. 16 Ed. 3 revisions. Washington D.C. USA. AOAC International. Vol. II Ed. By Patricia Cunniff. 2, 815p.

ASIS, M. 1989. Propóleos: el oro púrpura de las abejas. Centro de Información y documentación Agropecuaria. Edit CIDA. Cap. 4. Vedado, La Habana. Cuba. 45 – 52 p.

BANSKOTA A., TEZUKA, Y., ADNYANA, I., MIDORIKAWA, K., MATUSHIGE, K., MESSAGE, D. 2000. Cytotoxic, hepatoprotective and free radical scavenging effects of propolis from Brazil, Peru, the Netherlands and China. Journal Ethnopharmacol. 72(1-2): 239-246p.

BANKOVA, V. 2000. Determinig quality in propolis samples. Juornal Am Apither Soc. Vol 7, N° 2.

BADUI, D. 1993. Química de los alimentos. 3<sup>ra</sup> ed. Ed. Alhambra. México. 639p

BELITZ, H. y CROSCH, W. 1988, Química de los alimentos. Edit. Acribia S.A., Zaragoza, España.

BEDASCARRASBURE, E. L., MALDONADO, L. M., ALVAREZ, A. R., RODRIGUEZ, E. 2003. Facultad de ciencias Veterinarias, UNCPBA. (En línea): Red Apicola Latinoamericana, (<http://www.apinetla.com.ar>). Documentos, 30 Dic. 2006).

BOURGEOIS y LARPENT. 1995. Microbiología Alimentaria. Traducido por Beltrán García. Edit. Acribia. Zaragoza. España.

BRACHO, P. J.; ROSADO, A., PINO, J. A. 1996. Comparison of isolation methods for propolis volatiles. *Journal Essent. Oil Res.*, 8, 665-668 p.

BRACHO, P. J. C. 2000. Constituyentes volátiles del Propoleo: Realidad acerca de su composición química. *Boletín de la Sociedad Química del Perú*. Vol. LXVI, 4. Perú. 198-209pp.

BRATTER, C, et al 1999. Tregel M, Liebenthal C, Volk HD. Prophylactic effectiveness of propolis for immunostimulation: A clinical pilot investigation. *Forsch Komplementarmed* 1999;6(5):256-260.

BRAVERMAN, J. B. S. 1983. *Introducción a la bioquímica de los alimentos*. Traducido por A. Hill. Manual Moderno. México

CALZADA, J. 1980, *Frutales nativos*, Lima- Perú, UNLM.

CARBAJAL, T. C. y BALCAZAR, L. 2001 *Cultivo de Cocona*, IIAP, Tingo María. Perú. 20-42 p.

CARDONA, A., CASTELO, M., SANJUAN, E., MILLAN, R., GOMEZ, R. 1992. Zumos de fruta, principios generales de elaboración y estabilidad. *Revista Alimentaria*. 53-56 p.

CALVO, M. 1991. Aditivos alimentarios. Propiedades y efectos sobre la salud.

Mira editores S. A. Zaragoza, España.

CEREZAL, P., PONCE, J., QUILOBRAN, C. 2005. Aplicación de Propóleo como preservante natural en la conservación de pulpa de manzana por factores combinados. Centro de Investigación en tecnología de Industrialización de Alimentos. Facultad de Recursos del mar. Universidad de Antofagasta. Chile.

CHEFTEL, J. C. Y BENZACON, P. 1983. Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos. Edit. Acribia. S.A. Zaragoza. España.

CHAILLOU, L. L., HERRERA, H., MAIDANA, J. 2004. Estudio del propoleos de Santiago del Estero, Argentina. Publicado en Rev. Ciencia e Tecnología de Alimentos, mar 2004. vol. 24. Nº 1. 11-15 pp.

CLAUS, R., KINSCHERF, R., GEHRKE, C., BONATERRA, G., BASNET, P., METZ, J. 2000. Antiapoptotic effects of propolis extract and propel on human macrophages exposed to minimally modified low density lipoprotein. Arzn Forsch Drug Res. 50(4): 373-379p.

CRISTOV, R. y BANKOVA, V.S. 1992. Gas chromatographic análisis of underivatized phenolic constituents from propolis using an electrón-capture detector. Journal Chromatographic, 623. 182-185 pp.

- DAZA, R. G; ORTEGA, R. A; CARMONA, B. A; LIZARZABURU, G. D;  
CONDEZO, H. L. 1995. Elaboración de Nectar de Cocona (*Solanum  
Topiro* HBK) 30pp.
- DALY, ELGUEZABAL, L., NAVARRO, P., GOMEZ, A., DIAZ, J., JREIGE, M.  
1992. Preservación de pulpas de mango (*Manguifera indica* L) y  
Tamarindo (*tamarindos indica* L) a granel por métodos combinados.  
Memorias. Vol. 2. CICTA-3. La Habana. Cuba.
- DE CAMPOS, R, PAULINO, N., DA SILVA, C., SCREMIN, A., CALIXTO, J.  
1998. Anti-hyperalgesic effect of an ethanolic extract of propolis in mice  
and rats. *J Pharm Pharmacol* 1998;50(10):1187-1193.
- DIAZ, D. y VILLALOBOS, C. 1974. conservación de la pulpa de frutas  
tropicales, mediante un aditivo químico. *Tecnología III*, Colombia. Boletín  
Nº 88,
- DIRECCION DE NORMALIZACION, METROLOGIA Y CONTROL DE  
CALIDAD DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA DE CUBA. 1989. Norma  
Ramal Cubana Sobre Especificaciones de Calidad de Propóleos. NRAG  
870-88. Edit. CIDA. La Habana. Cuba.
- DRAGO, L, et al. 2000. In vitro antimicrobial activity of propolis dry extract.  
*Journal Chemother.* 390-395 p.

ELGUEZABAL, L., NAVARRO, P., MORAIMA DE DALY. 2001. Conservación de tres frutas (piña, parchita y tamarindo) a granel, por métodos combinados; (En línea) Revista Agroindustrias, (<http://www.agroindustrias.org/1-07-01conservatresfrutas.shtml>, 30 de Dic. 2007).

ESPINOZA, Z. 1975. Estudio de posibilidades de industrialización de la cocona (*Solanum topiro*), tesis de ingeniero Agrónomo, UNAS, Tingo María.

FENNEMA, O. R. 1993. Química de los alimentos. Ed. Acribia S. A. Zaragoza, España. 1055p.

FENNEMA, O. R. 2000. Química de los Alimentos. Edit. Acribia. S.A. 2ª Edición. Zaragoza, España.

FLORES, J. 1997. Cultivos de frutales nativos amazónicos. SPT-TCA. N° 25. UNA La Molina. Lima. Perú.

FRAZIER, W. y WESTHOFT, D. C. 1993. Food Microbiology, Edit. Mc-Graw Hill, New York.

GARCIA, R. A. 1990. Plantas medicinales de la amazonia peruana. Edit. Acribia S. A. pp 106-108.

- GIAMALIA, I., STENBERG, D., GROBLER, S., GEDALIA, I. 1999. The effect of propolis exposure on microhardness of human enamel in vitro. *J Oral Rehabil*; 26(12):941-943.
- GHALY, M. F., EZZAT, S. M., SARHAN, M. M. 1998. Use of propolis and ultragriseofulvin to inhibit aflatoxigenic fungi. *Folia Microbiol*; 43 (2):156-160 p.
- HARISH, Z, et al 1997. Suppression of HIV-1 replication by propolis and its immunoregulatory effect. *Drugs Exp Clin Res* ;23(2):89-96.
- HEINZE, W, HOLZ, J., NATTERMANN, H., BLANKESNTEIN, P. 1998. Effects of ethanol extracts of propolis against common bacteria, fungi and viruses of veterinary importance. *Tierarztl Umsch.* 53 (6): 321-326 p.
- HERRERA, S. J. P. 1966. La Cocona. Instituto de Investigaciones Analíticas Bromatológicas. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo. Perú. 10p
- HEGAZI, A; ABD EL HADY, F. 2002. Egyptian propolis: 3. Antioxidant, antimicrobial activities and chemical composition of propolis from reclaimed lands. *Z. Naturforsch*; 57(3-4): 395-402 p.



- HUAYANAY, C. H. 2000, Evaluación de la calidad de 8 ecotipos de cocona (solanum topiro HBK), Tesis de ingeniero en Industrias Alimentarias, Tingo Maria. Perú. UNAS,
- ISLA, M., NIEVA, M., SAMPIETRO, A., VATTUONE, M. 2001. Antioxidant activity of Argentine propolis extracts. *Journal Ethnopharmacol.* 76(2): 165-170 p.
- ITINTEC. 1981. Normas Técnicas N° 203-030 (1971), 203-031 (1977), 203-070 (1981), 203-041 (1977), 203-070 (1970). Lima. Perú.
- KRELL, R. 1996. Value added products from beekeeping. FAO. Agricultural services bulletin N° 124. Roma. Italia.
- LINDSAY, R. C. 1993. Aditivos alimentarios. O. R. Ed. Acribia S. A. Zaragoza, España 709 – 773p.
- LIAO M. L. y SEIB P. A. 1988. Chemistry of L-Ascorbic acid related to Foods. *Food Chemistry.* Vol 30. 289pp.
- LOU, A. 1986. Micro elementos en Agricultura. 2da edicion. Editorial Acribia. Zaragoza. España. 190pp.
- LUCK, E. 1981. conservación química de los alimentos. Edit. Acribia S.A. Zaragoza. España.

MAIDANA, J.F. 1997. Características Físico-químicas del propóleos de la Republica Argentina. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Tucuman. Tucuman. Argentina.

MAIDANA, F. 2000. Influencia de los compuestos fenolicos del propoleos sobre el indice de oxidacion. Centro de investigaciones Apicolas CEDIA. Congreso Internacional de Propoleos (2000, Buenos Aires). Argentina. Buenos Aires.

MALDONADO, L. 2000. Caracterización físico química de propóleos argentinos y sus extractos. Perfil de los Propóleos Argentinos. *In: Primer Congreso Internacional sobre Propóleos en Argentina. Buenos Aires. Argentina. 11-12pp.*

MARCUCCI, M. C, FERRERES, F., CUSTODIO, A., FERREIRA, M., BANKOVA, V., GARCIA-VIGUERA, C. 2000. Evaluation of phenolic compounds in Brazilian propolis from different geographic regions. *Z Naturforsch. C. A. J. Biosci. 55 (1-2): 76-81 p.*

MARCUCCI, M, FERRERES, F., GARCIA-VIGUERA, C., BANKOVA, V., DE CASTRO, S., DANTAS, A. 2001. Phenolic compounds from Brazilian propolis with pharmacological activities. *Journal Ethnopharmacol. ;74 (2):105-112 P.*

- MARTOS, I.; COSENTINI, M.; FERRERES, F.; TOMÁS-BARBERÁN, F. 1997. Flavonoid Composition of Tunisian Honeys and Propolis. *J. Agric. Food Chem.* 45: 2824-2829.
- MARTINS, R., PEREIRA, E., LIMA, S., SENNA, M., MESQUITA, R. 2002. Effect of commercial ethanol propolis extract on the in vivo growth of *Candida albicans* collected from HIV-seropositive and HIV-seronegative Brazilian patients with oral candidiasis. *Journal Oral Science*; 44(1): 41-8 p.
- MIRZOEVA, O. K, GRISHANIN, R., CALDER, P. 1997. Antimicrobial action of propolis and some of its components: the effects on growth, membrane potential and motility of bacteria. *Microbiol Res.* 153 (3): 239-246 p.
- MIRZOEVA, O, y CALDER, P. 1996. The effect of propolis and its components on eicosanoid production during the inflammatory response. *Prostaglandins Leukot Essent Fatty Acids* ;55(6):441-449 p.
- MONTGOMERY, D.C. 1991. *Diseño y análisis de experimentos*. Grupo Iberoamericano. México D.F. Mexico. 467 - 481pp.
- MORENO, M. I., ISLA, M. I., CUDMANI, N., VATTUONE, M., SAMPIETRO, A. 1999. Screening of antibacterial activity of Amaicha del Valle (Tucuman, Argentina) propolis. *J Etnopharmacol.* 68 (1-3): 97-102 p.

MOSSEL, D. A. A. 2003. Microbiología de los Alimentos. Vol 01. Edit. Acribia S. A. Zaragoza. España. 734pp.

MULLER, G. 1981. Microbiología de los alimentos Vegetales. Ed. Acribia S.A. Zaragoza, España.

MURAT, K., SERDAR, K., SEMRA, K., 2002. GC-MS Analysis of propolis samples from two different regions of Turkey. Z. Naturforsch. 57c: 905-909 p.

NATIVIDAD, F. R. 1988. Evaluación Sensorial de los Alimentos. Universidad Nacional. Tingo Maria. Perú

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y ALIMENTOS DE LA REPUBLICA POPULAR DE HUNGRIA. 1979. Norma Ramal de Hungría MSZ 080184-79. Republica de Hungría.

OZCAN, M. 1999. Antifungal properties of propolis. Grasas y Aceites; 50 (5): 395-398 p.

PARK, E. H., KI, S., PARK, S. S. 1996. Anti-inflammatory activity of propolis. Arch Pharmacol Res; 19(5): 337-341 p.

PARK Y., KOO, M., ABREU, J., IKEGAKI, M., CURY, J., ROSALEN, P. 1998.

Estudo da preparacao dos extractos de propolis e sus aplicacoes. Rev. Ciencia e Tecnología de alimentos. Brasil. Vol 18. Nº 3. 257-362 p.

PAREDES-GUZMAN, F., AGUIAR, C. L., SEVERINO, M. A., YONG, K. P. 2003. Propóleos: Estudian sus propiedades biológicas en la Región Central del Perú. Rev. Alimentos. Investigación Científica. 26-27p.

PASCUAL C., GONZALES, R., TORRICELLA, R. 1994. Scavenging action of propolis extract against oxygen radicals. J. Ethnopharmacol. 41 (1-2): 9 - 13 p.

PEARSON, D. 1976. Técnicas de laboratorio para el análisis de alimentos. trad. por C. Romero. Edit. Acribia S. A. Zaragoza. España.

POTTER, N. N. 1978. La ciencia de los alimentos. Ediciones Edutex. México.

PRIMO, Y. E. 1979. Química agrícola; alimentos. Edit. Alambra S.A. Madrid, España

PRINCIPAL J. 2005. El Propóleo: Perspectivas terapéuticas en la medicina humana y veterinaria. Memorias I Congreso Internacional de Apicultura de los Andes. III Convención de Apicultores. Universidad Nacional Experimental del Tachira, San Cristóbal. Venezuela. 57-60pp.

PROST J. 1995. Apicultura. 3ra Edición. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid. España. 429 - 431p.

REGULAMENTOS TECNICOS PARA FIXACAO DE IDENTIDADES E QUALIDADE DE PROPOLIS. 1999. Mensagem Doce. Apacame. N. 52 Brasil.

RÍOS, M. A. 1995. Conservación química de la pulpa de cocona (*solanum topiro*), Tesis de ingeniero en Industrias Alimentarias. Tingo Maria. Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva.

ROBINSÓN, D. S. 1991, Bioquímica y valor nutritivo de los alimentos, Edit. Acribia S.A., Zaragoza, España.

SALAMANCA G. CORREA, C. I., PRINCIPAL, J. 2007. Perfil de Flavonoides e índice de Oxidación de algunos Propoleos colombianos. Rev. Zootecnia tropical. Tolima. Colombia. Vol 25. Nº 02. 95-102 p.

SANTANDER. 1986. Extracción y conservación de pulpa de araza y su elaboración como néctar. Tesis Ing en Industrias Alimentarias. Tingo Maria. Perú. Universidad nacional Agraria de la Selva.

SERVICIO POR EL DESARROLLO EMPRESARIAL RURAL (SEDER). 2001. Manual de apicultura: manual II. Lima. Peru. 35 - 42pp.

SONG Y, PARK, K., JUNG, K., JIN, C. 2002. Inhibition of angiogenesis by propolis. Arch Pharm Res; 25(4) : 4 - 500 p.

SONG Y, JIN, C., JUNG, K., PARK, E. 2002. Estrogenic effects of ethanol and ether extracts of propolis. J Ethenopharmacol; 82(2-3):89-95.

STEEL, R. G. y TORRIE, J. H. 1995. Bioestadísticas; principios y procedimientos. 2da ed. Mc Graw Hill. Mexico D.F. Mexico. 622p.

TOSI B.; DONINI, A., ROMAGNOLI, C., BRUNI, A. 1996. Antimicrobial activity of some commercial extracts of propolis prepared with different solvents. Phytother Res; 10 (4): 335-336 p.

TOLOSA, L., CAÑIZARES, E. 2002, Obtención, caracterización y evaluación de la actividad antimicrobiana de extractos de propóleos de Campeche, México. Ars Pharmaceutica, 43:1-2; 187-204.

TORRES, A. 1991. Curso: Conceptos modernos de preservación de alimentos en el mercado norteamericano. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima. Perú. 121p.

VALLE, P. 1991. Aditivos; en toxicología de alimentos, 2<sup>da</sup> ed. OPS. Mexico. 39 - 78p.

- VALDIVIESO, G. M. Á. 2000, Proyecto Desarrollo de Agroempresas rurales. (en línea) (<http://www.ciat.cgiar.org/agroempresas/espanol/inicio.>), Pucallpa, Perú.
- VIDAL, H. W. 1994. Conservación de Pulpa de Platano variedad Guayabo (Musa balbisiana) y variedad Seda (Musa acuminata), por conservadores químicos. Tesis de ingeniero en Industrias Alimentarias. Tingo Maria. Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- VILLACHICA, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorios de la amazonia. SPT-TCA. N° 44. Lima. Perú. p 19-24.
- WIESE, H. 2000. Apicultura; nuevos tiempos. Librería y editora Agropecuaria Ltda. Guaiba. Brasil. 283 - 300p.
- WU P, YE L. 2000. Determination of effective components in propolis. Wei Sheng Yan Jiu. 68 (1-3): 123-124 p.
- XALABARDER, R. 1992. Funcionalidad de los aditivos. Criterios de aplicación. Alimentación equipos y tecnología. España. 149 – 157p.
- ZAVALETA, A. 1992. Edafología. El Suelo en relación con la Producción. Lima. CONCYTEC. Lima. Perú 190 pp.



## **X. ANEXOS**

## Apéndice 1. Descriptores para la evaluación sensorial del propóleos.

Anexo A: Atributos utilizados para describir las características sensoriales del propóleos.

Nº	DESCRIPTORES	CATEGORIAS
1	ESTRUCTURA	Homogénea Heterogénea
2	ASPECTO	Masa irregular con brillo Masa irregular con poco brillo Masa irregular sin brillo
3	COLOR	Marrón Oscuro Marrón oscuro con tintes castaños. Marrón oscuro con tintes amarillos
4	CONSISTENCIA	Blanda Poco blanda Dura
5	OLOR	Resinoso aromático Resinoso Resinoso suave
6	SABOR	Picante Insípido Amargo

## Apéndice 2. Evaluación de la pulpa en almacenamiento.

Anexo A: Determinación del porcentaje de Acidez, Sólidos Solubles y pH de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada con 280 ppm de sólidos solubles de EEP (extracto etanólico de propóleos) a temperaturas de 25°C y 10°C.

Temperatura		25 ° C				10° C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
ACIDEZ	1	1.07	0.95	1.01	± 0.09	1.35	0.94	1.15	± 0.29
	15	1.07	1.30	1.19	± 0.16	1.35	1.24	1.30	± 0.08
	30	1.08	1.29	1.19	± 0.15	0.98	1.28	1.13	± 0.21
	45	0.95	0.92	0.94	± 0.02	1.24	1.27	1.26	± 0.02
	60	1.28	1.29	1.29	± 0.01	1.31	1.31	1.31	± 0.00
	75	1.90	1.70	1.81	± 0.11	1.90	1.60	1.77	± 0.20
	90	1.05	1.20	1.13	± 0.11	0.95	1.05	1.00	± 0.07
	105	1.99	2.02	2.01	± 0.02	2.07	2.21	2.14	± 0.10

Temperatura		25 ° C				10° C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
SÓLIDOS SOLUBLES	1	23.68	22.25	22.965	± 1.01	23.88	22.25	23.07	± 1.15
	15	23.25	22.75	23.00	± 0.35	23.25	22.75	23.00	± 0.35
	30	22.5	23.41	22.96	± 0.64	22.63	23.00	22.82	± 0.26
	45	22.48	22.50	22.49	± 0.01	23.42	23.33	23.38	± 0.06
	60	22.33	22.50	22.42	± 0.12	23.45	23.00	23.23	± 0.32
	75	23.25	23.00	23.13	± 0.18	23.22	23.40	23.31	± 0.13
	90	23.25	23.50	23.38	± 0.18	23.35	23.00	23.18	± 0.25
	105	23.5	23.75	23.63	± 0.18	23.45	23.45	23.45	± 0.00

Temperatura		25°C				10°C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
pH	1	3.49	3.52	3.51	± 0.02	3.43	3.51	3.47	± 0.06
	15	3.51	3.5	3.51	± 0.01	3.5	3.50	3.50	± 0.00
	30	3.50	3.44	3.47	± 0.04	3.52	3.43	3.48	± 0.06
	45	3.51	3.52	3.52	± 0.01	3.52	3.44	3.48	± 0.06
	60	3.52	3.55	3.54	± 0.02	3.52	3.50	3.51	± 0.01
	75	3.40	3.42	3.41	± 0.01	3.41	3.41	3.41	± 0.00
	90	3.38	3.4	3.39	± 0.01	3.49	3.51	3.50	± 0.01
	105	3.11	3.25	3.18	± 0.10	3.22	3.12	3.17	± 0.07

Anexo B: Determinación del porcentaje de Azúcares Reductores, azúcares totales y vitamina C, de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada con 280 ppm de sólidos solubles de EEP a temperaturas de 25°C y 10°C

Temperatura		25°C				10°C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
AZUCAR REDUCTOR	1	7.33	7.56	7.45	± 0.16	7.80	7.08	7.44	± 0.51
	15	12.52	11.91	12.22	± 0.43	7.66	7.37	7.52	± 0.20
	30	14.63	13.04	13.84	± 1.13	9.25	9.57	9.41	± 0.23
	45	18.34	17.90	18.12	± 0.31	12.95	12.17	12.56	± 0.55
	60	19.77	18.15	18.96	± 1.14	13.42	13.54	13.48	± 0.08
	75	21.83	18.62	20.23	± 2.27	13.73	14.19	13.96	± 0.32
	90	21.68	21.39	21.54	± 0.20	14.42	14.12	14.27	± 0.21
	105	22.15	22.53	22.34	± 0.27	16.15	15.63	15.89	± 0.36

Temperatura		25 °C				10 °C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
AZUCARES TOTALES	1	18.09	17.71	17.90	± 0.27	17.91	18.07	17.99	± 0.11
	15	18.15	17.45	17.80	± 0.50	17.99	18.22	18.11	± 0.16
	30	19.59	17.69	18.64	± 1.34	18.06	18.65	18.36	± 0.42
	45	19.15	19.06	19.11	± 0.06	17.93	18.46	18.20	± 0.38
	60	20.35	19.87	20.11	± 0.34	19.28	19.08	19.18	± 0.14
	75	20.85	20.23	20.54	± 0.44	20.73	20.26	20.50	± 0.33
	90	22.02	22.37	22.20	± 0.25	21.06	21.05	21.06	± 0.01
	105	24.21	24.55	24.38	± 0.24	21.42	21.74	21.58	± 0.23

Temperatura		25°C				10°C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
VITAMINA C	1	3.98	4.01	4.00	± 0.02	4.03	4.10	4.07	± 0.05
	15	3.42	3.50	3.46	± 0.06	3.92	3.95	3.94	± 0.02
	30	3.10	3.17	3.14	± 0.05	3.71	3.72	3.72	± 0.01
	45	2.34	2.29	2.32	± 0.04	3.47	3.49	3.48	± 0.01
	60	1.89	1.79	1.84	± 0.07	3.22	3.21	3.22	± 0.01
	75	1.52	1.55	1.54	± 0.02	2.94	2.93	2.94	± 0.01
	90	1.08	1.01	1.05	± 0.05	2.88	2.81	2.85	± 0.05
	105	0.60	0.58	0.59	± 0.01	2.79	2.83	2.81	± 0.03

Anexo C: Porcentaje de ceniza, proteína, fibra de carbohidratos, grasa y humedad de la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada con 280 ppm de sólidos solubles del EEP a temperaturas de 25° y 10° C.

Temperatura		25 °C				10 °C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
CENIZA	1	0.80	0.92	0.86	± 0.09	0.82	0.84	0.83	± 0.01
	30	0.87	0.94	0.91	± 0.05	0.86	0.89	0.88	± 0.02
	105	0.96	0.99	0.98	± 0.02	0.93	0.96	0.95	± 0.02

Temperatura		25 °C				10°C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
PROTEINA	1	1,69	1,69	1,69	± 0,00	1,72	1,71	1,72	± 0,01
	30	1,68	1,69	1,69	± 0,01	1,72	1,72	1,72	± 0,00
	105	1,7	1,71	1,71	± 0,01	1,73	1,74	1,74	± 0,01

Temperatura		25°C				10°C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
FIBRA	1	1.83	1.82	1.83	± 0.01	1.82	1.83	1.83	± 0.01
	30	1.81	1.8	1.81	± 0.01	1.84	1.83	1.84	± 0.01
	105	1.89	1.81	1.85	± 0.06	1.94	1.83	1.89	± 0.08

Temperatura		25°C				10°C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
CARBOHI- DRATOS	1	20.09	20.14	20.12	± 0.04	21.5	19.75	20.63	± 1.24
	30	19.85	20.17	20.01	± 0.23	20.93	20.31	20.62	± 0.44
	105	23.59	19.93	21.76	± 2.59	22.84	20.31	21.58	± 1.79

Temperatura		25 °C				10°C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
GRASA	1	0.70	0.77	0.74	± 0.05	0.66	0.74	0.7	± 0.06
	30	0.69	0.78	0.74	± 0.06	0.65	0.70	0.68	± 0.04
	105	0.70	0.78	0.74	± 0.06	0.67	0.72	0.70	± 0.04

Temperatura		25 °C				10 °C			
Análisis	Día	Pres.1	Pres.2	Media	± SD	Pres.1	Pres.2	Media	± SD
HUMEDAD	1	74.89	74.66	74.78	± 0.16	73.48	75.13	74.31	± 1.17
	30	75.10	74.62	74.86	± 0.34	74.00	74.55	74.28	± 0.39
	90	73.79	75.66	74.72	± 1.32	72.55	74.97	73.76	± 1.72
	105	71.16	74.78	72.97	± 2.56	69.9	74.44	72.17	± 3.21

Anexo D: Test pareado preferencia en función del sabor del néctar comercial marca Bella y el néctar elaborado con la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada con 280 ppm de sólidos solubles del propóleo a 25° y 10° C de la presentación de 0.250 Kg..

		P A N E L I S T A S																							
MUESTRAS	DIA 1											DIA 2													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	total	
Néctar Bella	X		X		X		X		X		X	-	X	X		X	X		X	X	X		X	13	
Néctar pulpa		X		X		X		X	X		X	-		X		X					X			9	
EEP 25°C																									
Néctar Bella		X		X	X		X		X		X	-	X		X		X		X	X		X	12		
Néctar pulpa	X		X			X		X		X	-		X		X		X	X			X			10	
EEP 10°C																									

Anexo E: Test pareado preferencia en función del sabor del néctar comercial marca Bella y el néctar elaborado con la mezcla 50% p/p de pulpa de los ecotipos T-2 y AR-1 conservada con 280 ppm de sólidos solubles del propóleo a 25° y 10° C de la presentación de 5.00 Kg.

MUESTRAS	P A N E L I S T A S																							
	DIA 1											DIA 2												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	-	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	total
Néctar Bella	X		X		X		X		X		X	-	X	X		X	X		X		X		X	12
Néctar pulpa		X		X		X		X	X		X	-		X		X		X		X		X		10
EEP 25°C																								
Néctar Bella		X		X	X		X		X		X	-	X		X		X		X		X		X	11
Néctar pulpa	X		X		X		X		X		X	-		X		X		X	X		X	X		11
EEP 10°C																								

Anexo F: Significancia para test pareado ( $P = \frac{1}{2}$ )

Nº Juicios o Panelistas	mínimo de juicios correctos para establecer significancia			mínimo de juicios correctos para establecer significancia		
	PREFERENCIA (dos colas)			DIFERENCIA (una cola)		
	NIVEL DE PROBABILIDAD			NIVEL DE PROBABILIDAD		
	5%	1%	0,10%	5%	1%	0,10%
6	-	-	-	6	-	-
7	7	-	-	7	7	-
8	8	8	-	7	8	-
9	8	9	-	8	9	-
10	9	10	-	9	10	10
11	10	11	11	9	10	11
12	10	11	12	10	11	12
13	11	12	13	10	12	13
14	12	13	14	11	12	13
15	12	13	14	12	13	14
16	13	14	15	12	14	15
17	13	15	16	13	14	16
18	14	15	17	13	15	16
19	15	16	17	14	15	17
20	15	17	18	15	16	18
21	16	17	19	15	17	18
22	17	18	19	16	17	19
23	17	19	20	16	18	20
24	18	19	21	17	19	20
25	18	20	21	18	19	21