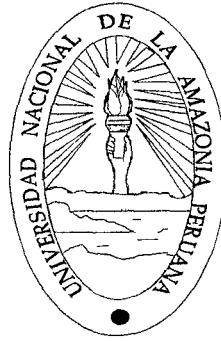


T  
663.092  
G88

NO SALE A  
DOMICILIO

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA



## FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

TESIS

ELABORACION DE UNA BEBIDA PERCOLADA ENERGIZANTE A BASE DE Myrciaria  
dubia H.B.K. Mc Vaugh Camu Camu

TRABAJO FINAL DE CARRERA PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE:

**INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

**DARIO LUIS GUERRA LOZANO**

ASESOR:

**Ing. Mgr. EMILIO DIAZ SANGAMA**

**IQUITOS - PERU**

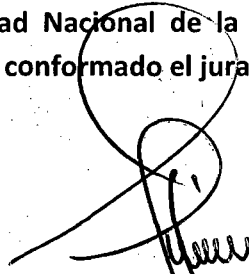
**2011**



DONADO POR:  
DARIO Luis GUERRA LOZANO 58P  
Fecha: 11 de Julio de 2012

## ACTA DE SUSTENTACION

En la ciudad de Iquitos siendo las 6:00 p.m. del día viernes 25 de noviembre del 2011, en el Departamento Académico de Ciencia y Tecnología de Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, fue aprobada la tesis en sustentación pública. Estando conformado el jurado calificador los siguientes docentes:



---

**Ing. MSc. CARLOS ENRIQUE LOPEZ PANDURO**  
**PRESIDENTE**



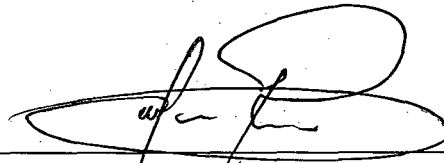
---

**Ing. JORGE AUGUSTO TORRES LUPERDI**  
**MIEMBRO TITULAR**



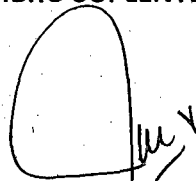
---

**Ing. Mgr. DANIELA LEONORA REATEGUI NSIBINA**  
**MIEMBRO TITULAR**



---

**Ing. WILDER PRADO MENDOZA**  
**MIEMBRO SUPLENTE**



---

**Ing. Mgr. EMILIO DIAZ SANGAMA**  
**ASESOR**

## Agradecimiento

A mi padre Luis R. Guerra H. que me apoyo en cada momento en mi vida estudiantil dándome consejos y aliento para seguir adelante y terminar la carrera de ingeniería.

Por ultimo mi agradecimiento a mis profesores, quienes me transmitieron sus conocimientos y orientación durante mi formación académica.

## INDICE

	Pag.
I. INTRODUCCION	7
II. REVISION DE LITERATURA	8
2.1. Materia prima. Camu camu	9
2.1.1. Reseña histórica	9
2.1.2. Distribución, Ecología y Suelos.	9
2.1.3. Distribución Botánica	11
2.1.4. Clasificación	12
2.1.5. Importancia y uso	13
2.1.6. Valor nutritivo	16
2.1.6.1. Pigmentos antocianinicos	16
2.2. Materia prima. Miel de abeja.	17
2.1. Historia	18
2.2. Tipos. Propiedades	18
a. Usos	19
2.3. Jugo de caña.	20
2.3.1. Propiedades	20
2.4. Tecnología	21
2.4.1. Razones para consumirlas	22
2.4.2. Mitos y verdades	22
2.4.2.1. Dependencias	22
2.4.2.2. Glucuronolactona	23
2.4.2.3. Mezclas con otras bebidas	23
2.4.2.4. Diferencia refrescos y bebidas energizantes	23
2.4.2.5. Bebida percolada	24
III. MATERIALES Y METODOS	25
3.1. Lugar de Ejecución	25
3.2. Materiales	25
3.2.1. Materia prima	25
3.2.2. Materiales	25
3.2.3. Equipos	25
3.2.4. Reactivos	26
3.2.5. Métodos de Análisis Físicos Químicos de materia prima	26
3.2.5.1. Determinación de Humedad. A.O.A.C.	26
3.2.5.2. Determinación de Proteínas totales. A.O.A.C.	27
3.2.5.3. Determinación de Grasa. A.O.A.C.	28
3.2.5.4. Determinación de CHO. A.O.A.C.	29
3.2.5.5. Determinación de Energía. Awater.	29
3.2.5.6. Determinación de fibra. A.O.A.C.	29
3.2.5.7. Determinación de cenizas. A.O.A.C.	31
3.2.5.8. Determinación de materia seca. A.O.A.C.	32
3.2.5.9. Determinación de Vitamina C.	32

	3.2.5.10. Determinación de pH. A.O.A.C.	33
	3.3. Flujo experimental de la bebida percolada energizante a base de Camu camu.	34
	3.3.1. Descripción de las operaciones	34
	3.4. Diseño Experimental	37
	3.5. Métodos de Análisis Físicos Químicos de la Bebida percolada	37
	3.6. Métodos de Análisis Microbiológicos de la Bebida percolada	37
	3.7. Análisis Sensorial	38
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	39
	4.1. Materia prima	39
	4.2. Análisis Físicos Químicos de la materia prima	39
	4.3. Flujo de Proceso Definitivo de la Bebida percolada	40
	4.3.1. Descripción del proceso definitivo para la elaboración de una bebida percolada a base de Camu camu.	41
	4.4. Resultados de los controles del Producto Final	44
	4.4.1. Análisis Físicos Químicos	44
	4.4.2. Análisis Microbiológicos	45
	4.4.3. Análisis Sensorial	45
V.	CONCLUSIONES	49
VI.	RECOMENDACIONES	50
VII.	BIBLIOGRAFIA	51
VIII.	ANEXOS	52

## INDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro N° 01. Características diferenciales entre Myrciaria dubia y Myrciaria floribunda al estado natural.	10
Cuadro N° 02. Clasificación por el color de cascara.	12
Cuadro N° 03. Clasificación por el tamaño del fruto	12
Cuadro N° 04. Clasificación por la calidad por el contenido Ácido ascórbico	13
Cuadro N° 05. Clasificación por la característica de calidad	13
Cuadro N° 06. Utilización de la planta del Camu camu	14
Cuadro N° 07. Variación en las principales características de la pulpa de Camu camu en relación al estado de maduración	15
Cuadro N° 08. Rendimiento de pulpa refinada en 100 gramos de fruta de Camu camu.	16
Cuadro N° 09. Valor Nutricional por 100 gramos de pulpa de Camu camu	17
Cuadro N° 10. Composición Química de la miel de abeja	20
Cuadro N° 11. Composición de nutrientes del jugo de caña	21
Cuadro N° 12. Posibles formulaciones de la bebida percolada	36
Cuadro N° 13. Requisitos según Ministerio de Salud R.M. 591-2008.	38
Cuadro N° 14. Composición Físico Químico del Camu camu	39
Cuadro N° 15. Resultados de los Controles Físicos Químicos del Producto Final I	44
Cuadro N° 16. Resultados de los Controles Microbiológicos Producto Final	45
Cuadro N° 17. Resultados Promedios de las Pruebas Sensoriales	45
Cuadro N° 18. Estadística de grupo para evaluar el color	46
Cuadro N° 19. Estadística de grupo para evaluar el olor	46
Cuadro N° 20. Estadística de grupo para evaluar el sabor	46
Cuadro N° 21. Estadística de grupo para evaluar la Apariencia general	46

## INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura N° 01. Fruto del Camu camu	8
Figura N° 02. Estados de maduración del fruto	15

## INDICE DE GRAFICAS

Grafica N°01. Medias e Intervalos del color.	47
Grafica N°02. Medias e Intervalos del olor	47
Grafica N°03. Medias e Intervalos del sabor	48
Grafica N°04. Medias e Intervalos de Apariencia General	48

## **I. INTRODUCCION**

La amazonia peruana posee diversos recursos naturales que aún no han sido estudiados. El estudio y la industrialización de estos recursos será muy importante para contribuir al desarrollo de la región, como al consumo de nuestros frutos.

La razón es que en la selva no existe una tecnología Industrial desarrollada, que pueda aprovechar la gran variedad de recursos agrícolas. Entonces el agricultor selvático solo se conforma con producir lo necesario para abastecer los mercados de abastos para el consumo en forma fresca. A esto hay que añadir que algunos productos, en especial las frutas, solo se pueden encontrar en determinadas épocas del año, para luego no verlas ni en la forma conservada. Entre los frutales de la amazonia se encuentra el Camu camu, un fruto que tiene gran aceptabilidad, por su agradable sabor, apariencia atractiva y sobre todo gran contenido en vitamina C. El Camu camu en los últimos años ha tenido gran demanda tanto en el mercado interno como externo, gracias a sus numerosos atributos que hacen de este un fruto muy cotizado.

Se sabe que la pulpa del Camu camu es la parte más utilizada del fruto, es por ello que la presente investigación se busca darle una nueva alternativa de valor agregado usando la pulpa de la fruta, usando técnicas de transformación tecnológica del Camu camu.

La bebida energética es una bebida sin alcohol y con algunas virtudes estimulantes que desde hace más de una década ha salido al mercado mundial ofreciendo al consumidor supuestas virtudes regeneradoras de la fatiga y el agotamiento, además de aumentar la habilidad mental y desintoxicar el cuerpo.



## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Materia Prima.

#### Nombre científico:

- *Mirciaria dubia* H.B.K.Mc Vaugh

#### Nombres comunes:

- Camu camu, camo camo (Peru); Capari, araca d'agua (Brasil), guayabo (Colômbia); guayabito (Venezuela); Camuplus (USA).

#### Sinônimos

- *Psidium dubium* HBK
- *Myrciaria paraensis* Berg.
- *Myrciaria caurensis* steyerem.

#### Familia:

- Myrtaceae

**Figura N° 01:** Fruto del Camu camu



Fuente: Imán y Melchor.2007.

### **2.1.1. Reseña histórica.**

Entre los muchos frutales de la amazonia peruana, el Camu camu es indudablemente uno de los de mayor importancia por su elevado contenido de vitamina C, y su buen sabor. Según nos cuentan antiguos moradores; servía de jugo a los niños, los mismos que se agrupaban en bandas y desde allí se lanzaban con el fruto que la conseguían en la laguna de Moronacocha. Así paso prácticamente desapercibido hasta que en 1959 el Instituto de Nutrición del Ministerio de Salud del Perú, realizo análisis de la fruta demostrando que la pulpa tiene alrededor de 2,700 mg de ácido ascórbico en 100 g de pulpa, mientras que la naranja tiene solo 92 mg.

Años después, el programa de frutales nativos de la Universidad Nacional Agraria la Molina, resalto esta riqueza a través de diversas publicaciones. El hecho mencionado hizo noticia y desde entonces muchos científicos, técnicos y empresarios de diversas partes del mundo han visitado nuestro país, con la finalidad de conocer en el mismo lugar, al fruto para su estudio e industrialización, incluso una empresa Americana importo una tonelada de pulpa, con apoyo del Banco de Fomento Agropecuario, y preparo tabletas a base de Camu camu. Sin embargo, por falta de materia prima se suspendió la fabricación de dichas tabletas; hasta ahora siguen interesándose del extranjero por la fruta de esta especie siempre con el mismo inconveniente, falta de materia prima en cantidad para abastecer grandes mercados, en donde prefieren las vitaminas naturales a las sintéticas.(Calzada. 1980)

### **2.1.2. Distribución, ecología y suelos**

El Camu camu es una especie originaria de la región amazónica se encuentra al estado silvestre formando rodales naturales en Perú, Brasil, Colombia, Venezuela y Ecuador. En el Perú la mayor población natural se encuentra en la región Loreto. 1320 hectáreas distribuidas en las principales cuencas de los ríos amazónicos, Nanay, Itaya, Ucayali, Marañón, Napo, Yavarí, Curaray, Tigre, Amazonas y Putumayo entre otros.

De acuerdo con su distribución natural el Camu camu crece y desarrolla bien en condiciones características de un medio ambiente tropical; temperaturas de 25 a 35° C, precipitaciones de 2500 a 3000 mm por

año, bien distribuidas sin periodo seco, humedad relativa mayor de 85%. Bajo las condiciones de la Región Loreto las plantas que forman rodales naturales, viven varios meses sumergidas durante la época de la creciente de los ríos. Por su rusticidad la especie se ha adaptado fácilmente a condiciones de suelos de restinga (sistemas inundables). (Imán y Melchor. 2007)

Como “Camu camu” son conocidas varias especies en los mercados locales de las ciudades Amazónicas. Entre ellas las más importantes son *Myrciaria dubia*, conocida como Camu camu arbustivo y *Myrciaria floribunda*, conocida como Camu camu arbóreo. (NTP, 2007)

Las diferencias principales entre estas dos especies son:

Cuadro N° 01: Características diferenciales entre *Myrciaria dubia* y *Myrciaria floribunda* al estado natural.

Características	<i>Myrciaria dubia</i>	<i>Myrciaria floribunda</i>
Porte	Arbustivo	arbóreo
Habitad	Orillas de cuerpos de agua negra (cochas o ríos)	Orillas de cuerpos de agua negra o dentro del bosque inundable (tahuampas)
Hojas	Generalmente más anchas	Generalmente más angostas
Fruto	Rojo púrpura al madurar normalmente de forma redonda	Marrón o rojo al madurar de forma redonda o periforme
Aroma de los frutos maduros	Sui generis diferencial.	Sui generis diferencial
Sabor de la fruta madura	Acida	Muy acida
Tenor de ácido ascórbico	Aprox. 1000 mg/g a 3000 mg/100g	Aprox. 500mg./100g
Tenor de ácido	Aprox. 5 veces, más ácido ascórbico que <i>Myrciaria floribunda</i>	Aprox. 2 veces, más ácido cítrico que <i>M. dubia</i> .
Actitud agro forestal	Por su alto requerimiento de luz no tolera el sombreamiento; por su capa rala deja pasar mucha luz en los primeros años y puede asociarse con los cultivos temporales.	Tolerante al sombreamiento; su capa es densa y más vistosa que <i>M. dubia</i> . Se adapta al sistema de fajas en áreas inundables

Fuente: NTP-2007.

### 2.1.3. Descripción botánica.

El Camu camu es un arbusto que alcanza hasta 4 metros de altura, se ramifica profusamente desde la base en forma de caso abierto. El tallo y las ramas son glabros, cilíndricos, lisos, de color marrón claro o rojizo y con corteza que se desprende espontáneamente. Las raíces son profundas y con muchos pelos absorbentes.

Las hojas son aovadas-elípticas hasta lanceoladas; la longitud varía entre 4,5 y 12 cm. Y el ancho entre 1,5 y 4,5 cm.; ápice muy puntiagudo y base muy redondeada, a menudo algo asimétrica, tiene el borde liso y las nervaduras muy tenues, un poco sobresalientes por el envés, prolongándose en todo el borde de la hoja, con 18 a 20 pares de nervaduras laterales: el peciolo es cilíndrico con 5 a 9 mm de longitud y de 1 a 2 mm de diámetro. La inflorescencia es axilar con varias de ellas emergiendo del mismo punto, hasta 1,0 mm encima de la base del peciolo. El eje de 1,0 a 1,5 mm de longitud con cuatro flores subsesiles; dispuestas en dos pares; bracteados, las brácteas redondeadas, ciliadas, hasta 1,5 mm de largo y ancho; pedicelo de 1,5 mm de largo por 1,0 mm de diámetros; bracteolas anchamente aovadas, persistentes, de ápice redondeado, unidas en la base de su margen en un involucro cupuliforme de 2,0 a 3,5 mm de largo por 1,5 a 2,5 de ancho; hipanto sécil anchamente abconico, de 2,5 a 3,0 de largo, caduco desde la parte superior del ovario después de la antesis, globo adentro y fuera; lóbulos del cáliz redondeados, de 2,0 a 2,2 mm. De ancho y largo, glandulosos. Estilo de 10 a 11 mm de longitud. Pétalos en número de cuatro, color blanco, de 4 a 3 mm de largo, ovados, cóncavos, glandulosos, ciliados. Estambres hasta en número de 125, con 7 a 10 mm de largo. Cáliz con los pétalos diferenciados, no persistentes; el ovario es ínfero. El fruto es globoso de superficie lisa y brillante, de color rojo oscuro hasta purpura oscura al madurar; puede tener de 2 a 4 de diámetro; con una o cuatro semillas por fruto, siendo la más común dos a tres semillas.

Las semillas son reniformes aplanadas con 8 a 11 mm de longitud y 5,5 a 11,0 mm de ancho, conspicuamente aplanadas, cubierta con una vellosidad blanca rala de menos de 1 mm de longitud. El peso de 1000 semillas secas está entre 650 g. y 760 g.

#### 2.1.4. Clasificación.

El fruto del Camu camu puede clasificarse en función al color de la cascara, tamaño y peso, contenido de ácido ascórbico y otras características de calidad. (NTP. 2007).

- **Por el color de la cascara.**

El color de la cascara es un indicativo del estado de madurez del fruto. Se considera que el fruto se encuentra en su nivel óptimo de madurez cuando la mayor parte de la superficie de la cascara tiene una coloración rojo oscura.

Cuadro N<sup>o</sup> 02: Clasificación por el color de cascara.

<b>Clasificación</b>	<b>% de color rojo oscuro</b>
Maduro	100
Pintón-maduro	50
Verde-pintón	< 50
Inmaduro	0 Ausencia

Fuente: NTP-2007.

- **Por el tamaño (diámetro) y peso.**

Cuadro N<sup>o</sup> 03: Clasificación por el tamaño del fruto.

<b>Clasificación</b>	<b>Diámetro(centímetro)</b>	<b>Peso(gramo)</b>
Grande	>2,5	>8
Mediano	2,0-2,5	4-8
Pequeño	<2,0	<4

Fuente: NTP-2007.

- **Por el contenido de ácido ascórbico.**

Cuadro N° 04: Clasificación por la calidad.

<b>Nivel de ácido ascórbico</b>	<b>Cantidad (mg/100g)</b>
Nivel 1	= 1800
Nivel 2	< 1800

Fuente: NTP-2007.

- **Por otras características de calidad.**

Cuadro N° 05: Clasificación por la calidad

<b>Clasificación</b>	<b>Característica</b>
Premium	Maduros y grandes
Estándar	Maduros y pintón maduros, medianos y grandes.
Segunda	Cualquier grado de madurez y tamaño.

Fuente: NTP-2007.

### **2.1.5. IMPORTANCIA Y USO**

La importancia del Camu camu radica en que sus frutos tienen alto contenido de ácidos ascórbico, más que cualquier otro vegetal (2 000 a 3 000 mg/ 100 g de pulpa). La pulpa de Camu camu, por su alto contenido de ácido ascórbico, se ha constituido con la principal materia prima de la industria alimentaria y farmacéutica. La pulpa es empleada en consumo directo para la preparación de refrescos y cocteles; en agroindustria se elaboran chupetes, helados, néctares, yogurt, mermelada, caramelos, vinos, vinagre entre otros. En la industria farmacéutica principalmente se elaboran gageas y capsulas que se consumen por las bondades de la vitamina C como poderoso antioxidante en general. (Imán y Melchor, 2007).

En el siguiente cuadro se muestra las formas de uso que se le puede dar a la planta del Camu camu, según el estudio realizado en las comunidades de Jenaro Herrera (Rio Ucayali). El chino (Rio Tahuayo) el Estrecho (Rio Putumayo).

Cuadro N°06: Utilización de la planta del Camu camu.

PARTE DE LA PLANTA	FORMA DE USO	
FRUTO	Sustitución del limón	**
	Carnada para pescar	**
	Licor	**
	Medicina	**
	Refresco	
	Helado	
	Cremolada	
	Caramelo	
	Tintórea	
CORTEZA	Licor y cocimiento medicinal	*
	Tintórea	
HOJAS	Medicina	**
RAICES	Licor y cocimiento medicinal	*
MADERA	Leña y construcciones rústicas	**

Fuente: Pinedo, 2001.

(\*): Formas de uso o consumo sin comprobar.

(\*\*): Formas de usos más comunes.

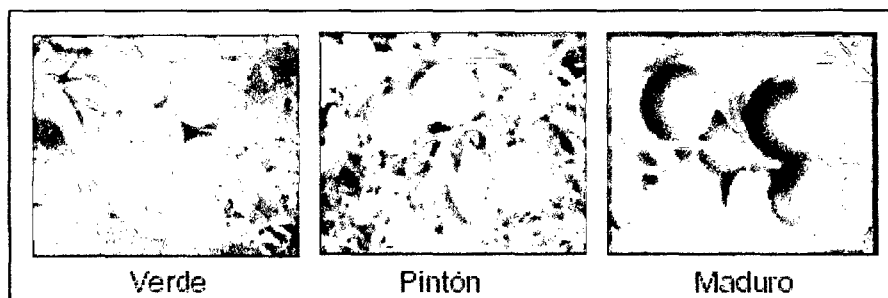
Factores de calidad de los frutos.

El estado de maduración más conveniente para el aprovechamiento industrial de la fruta es el semimaduro, debido a que en dicho estado posee el mayor contenido de ácido ascórbico (cuadro N° 7).

La fruta que esta verde a la que está completamente madura tiene 17 y 9% menos de ácido ascórbico que la fruta semimadura (75% madura), respectivamente, mientras que la fruta sobremadura tiene 20% menos.

Esto se debe a que al igual que en otras frutas ácidas, conforme avanza la madurez de Camu camu,, el porcentaje de sólidos solubles aumenta y disminuye la acidez cítrica. (Villachica, h.et.al. 1996).

Figura N° 02. Estados de maduración del fruto.



Fuente: Imán y Melchor, 2007.

Cuadro N° 07: Variación en las principales características de la pulpa de Camu camu en relación al estado de maduración.

Estado de maduración	Vitamina C (mg)	Sólidos Solubles	pH
100% Vegetal	1.700	5.60	2.60
25% Maduro	1.827	6.10	2.60
50% Maduro	1.849	6.50	2.50
75% Maduro	2.052	6.50	2.50
100% Maduro	1.870	6.20	2.50
Sobre maduro	5.50	5.50	2.60

Fuente: Villachica, H. et.al.1996.

La pulpa del fruto debe estar en buenas condiciones para industrializar. La descomposición o su contaminación por agentes externos (hongos, bacterias) reducen su calidad. Así mismo, será conveniente la selección de clones con mayor contenido de ácido ascórbico y mayor porcentaje de pulpa. La pulpa refinada representa entre 50 y 55% del peso de la fruta (cuadro 8). Evidentemente que cuanto mayor sea el porcentaje de pulpa refinada mayor será el rendimiento con la industrialización. (Villachica, H. et.al. 1996).



Cuadro N<sup>o</sup> 08: Rendimiento de pulpa refinada en 100 g. de fruta de Camu camu.

<b>Componente</b>	<b>Peso (g)</b>
Fruta fresca	100.0
Cascara y semilla	38.0 a 40.0
Pulpa total	60.0 a 62.0
Pulpa refinada	50.0 a 55.0
Fibras y perdidas	7.0 a 10.0

Fuente: Villachica, H, et.al.1996.

#### **2.1.6. VALOR NUTRITIVO.**

El principal rasgo que distingue al fruto de Camu camu es su alto contenido de vitamina C o ácido ascórbico, con respecto a otras fuentes naturales. La vitamina C es un importante antioxidante, que ayuda en la prevención de cánceres, enfermedades del corazón, estrés, y es un energético muy importante, también es fundamental para la producción de espermias y para la elaboración de proteínas involucradas en la formación y salud del cartílago, nudos, pie y el aparato circulatorio. Además, la vitamina C contribuye al mantenimiento del sistema inmunológico y facilita la absorción de nutrientes (incluyendo el hierro) en el sistema digestivo. (Bustamante 2000), (Ramos A. S, García P.L. Pinedo P.M. 2002)

##### **2.1.6.1. Pigmentos antocianinicos.**

Las antocianinas son un grupo de pigmentos rojizos solubles en agua, ampliamente difundidas en el reino vegetal. Numerosas frutas, vegetales y flores deben sus atractivos colores a este grupo de compuestos hidrosolubles, presentes en la savia de la célula. Actualmente se conocen bastante las estructuras del grupo de las antocianinas, pero no tanto la físico química de los pigmentos complejos y de sus reacciones de degradación. (Fennema. 2000)

Cuadro N<sup>o</sup> 09. Valor nutricional por 100 g. de pulpa de Camu camu.

Componentes	Unidad	Valor (1)	Valor (2)
Agua	g	94.4	90.18
V. Energético	Cal	17.5	---
Proteínas	g	0.5	---
Carbohidratos	g	4.7	9.87 (pectina)
Fibra	g	0.6	---
pH (20°)			2.49
Ceniza	g	0.2	0.16
Calcio	mg	27.0	28.0
Fosfato	mg	17.0	15.0
Fierro	mg	0.5	---
Tiamina	mg	0.01	---
Riboflavina	mg	0.04	---
Niacina	mg	0.062	---
Á. Ascórbico reducido	mg	2,780	---
Á. Ascórbico	mg	2,994	1,748.92

Fuente: (1). (Ortiz y Suarez, 2006)

(2). (Gonzales R.L.1987)

## 2.2. Miel de Abeja.

Es un alimento energético por excelencia, es recolectada del néctar de las flores, como un regalo que la naturaleza nos proporciona, pues contiene casi todo lo que un ser humano necesita para vivir, por eso se lo considera un alimento perfecto porque además de su delicioso sabor tiene propiedades nutricionales y medicinales. La miel es rica en vitamina B, C,D, tiamina, niacina, riboflavina, así mismo contiene minerales esenciales como calcio, hierro, magnesio, fósforo, potasio, sodio y zinc. Debemos tener en cuenta su color, ya que mientras más oscura sea, más se eleva su valor nutricional, por un alto contenido de sales minerales. (Salud y Nutrición. 2006)

Es un fluido dulce y viscoso producido por las abejas a partir del néctar de las flores o de secreciones de partes vivas de plantas o de excreciones insectos chupadores de plantas. Las abejas lo recogen, transforman y combinan con la enzima invertasa que contiene la saliva de las abejas y lo almacenan en los paneles donde madura. Además la miel es una secreción que fue consumida anteriormente por estas. La técnica que involucra la extracción de miel de los paneles de la colmena es conocida como apicultura. Las características físicas,

químicas y organolépticas de la miel vienen determinados por el tipo de néctar que recogen las abejas.

### 2.2.1. Historia.

Existen diversas referencias históricas a esta sustancia. Muchos pueblos como los antiguos egipcios o los griegos, se referían a la miel como un producto sagrado, llegando a servir como forma de pagar los impuestos. En excavaciones egipcias con más de 2000 años fueron encontrados muestras de miel perfectamente conservadas en vasijas ligeramente tapadas que También existen pinturas rupestres de la utilización de la miel.

### 2.2.2. Tipos. Propiedades.

Según su origen vegetal, se diferencian entre:

**Miel de Flores:** Producidas por las abejas a partir del néctar de las flores.

**Miel de mielada o de mielato, roció de miel, miel de roció o miel de bosque:** es la producida por las abejas a partir de las secreciones dulces de afidos pulgones, cochinillas y otros insectos chupadores de savia, normalmente de pinos, abetos, encinas, alcornoques y otras plantas arbustivas. Suele ser menos dulce, de color muy oscuro, se solidifica con dificultad y no es raro que exhiba olor y sabor especiado, resinosos. La miel de mielato procedente de pinares tiene un peculiar sabor a pino, y es apreciado por su uso medicinal en Europa y Turquía.

Dentro de sus propiedades podemos mencionar:

- Es reconstituyente cerebral, ya que es rica en hierro, sodio y ácido fosfórico.
- Es un alimento lleno de vigor, ayuda a reanimar, mantener joviales las funciones.
- Destruye las toxinas sin dañar a los riñones ni tejidos.
- Favorece la regeneración celular, por lo que es muy usada en productos cosméticos, desvanece arrugas y alimentar y refrescar la piel. También la encontramos en nutrientes de las raíces capilares.
- La miel ayuda a mitigar el hambre y el cansancio, fortalece el sistema inmunológico, tos y catarro. Es una gran fuente de energía. (Montalvo. 2008)

#### a. Usos.

**Gastronómicos.** Se usa principalmente en la cocina y la pastelería como acompañamiento del pan o las tostadas (especialmente en desayunos y meriendas), y como aditivo de diversas bebidas tales como el té. Al ser rica en azúcares como la fructosa, la miel es higroscópica (absorbe humedad del aire). La miel virgen también contiene enzimas que ayudan a su digestión, así como diversas vitaminas y antioxidantes

**Terapéuticos.** Se puede usar externamente debido a sus propiedades antimicrobianas y antisépticas, así ayuda a cicatrizar y a prevenir infecciones en heridas o quemaduras superficiales. También es utilizada en cosmética (cremas, mascarillas de limpieza facial, tónicos, etc.) debido a sus cualidades astringentes y suavizantes.

**Energético.** Debido a su contenido de azúcares simples, de asimilación rápida, la miel es altamente calórica cerca de 3.4 kcal /g, por lo que es útil como fuente de energía.

**Cicatrizante.** Las abejas añaden además una enzima llamada glucosa oxidasa.

**Resfríos, tos, dolor de garganta.** Es usada para el alivio sintomático del resfriado, estudios entre 2 a 18 años con infecciones en las vías respiratorias demostraron que es capaz de aliviar las membranas irritadas en la parte posterior de la garganta y que tiene efectos antioxidantes y antivirales. La OMS, recomienda el uso de miel para el alivio de la tos en niños mayores de un año. Sin embargo la miel no muestra mayores beneficios que otros medicamentos como el dextrometorfano.

**Conservante.** Es un excelente conservante natural. Sin embargo, no siempre es saludable. Debido a que procede de flores silvestres. Es altamente perdurable, no caduca. Gracias a su alta concentración de azúcar, mata las bacterias por lisis osmótica. Las levaduras aerotransportadas no pueden reproducirse debido a que en la miel tiene una baja concentración de humedad. (Wikipedia. 2011)

Cuadro N° 10. Composición química de la miel de abeja.

Componentes	Rango	
	Mimino	Máximo
Agua	14	22
Fructosa	28	44
Glucosa	22	40
Sacarosa	0.2	7.0
Maltosa	2.0	16
Otros azucares	0.1	0.8
Proteínas y A.A.	0.2	2.0
Vitaminas, enzimas, hormonas y ácidos orgánicos.	0.5	1.0
Minerales	0.5	1.5
Cenizas	0.2	1.0

Fuente: Wikipedia.2011.

### 2.3. Jugo de caña.

Es un edulcorante natural usado ampliamente y su azúcar es similar a la producida por la remolacha. El jugo se deriva de la caña de azúcar la cual es cultivada extensamente en países tropicales y subtropicales por el azúcar que contiene en los tallos los cuales se encuentran formados por numerosos nudos y suele alcanzar de 3 -6 metros de altura, y un diámetro entre 2 – 6 cm.

#### 2.3.1. Propiedades.

La caña de azúcar sin corteza (100 gramos), hervida en un litro de agua, hasta reducir el cocimiento a dos terceras partes, calma los resfriados, la tos, y ablanda los tumores. Comiéndola asada actúa contra la ictericia, y cuando se tienen dolores de riñones. El jugo de la caña de azúcar constituye un paliativo natural contra los síntomas de la disentería. (Larrahondo E.J. 2005)

Cuadro N<sup>o</sup> 11. Composición de nutrientes del jugo de caña.

Componentes 100 g/m	Resultados
Energía	282.00
Agua	26.30
Proteína	0.30
Grasa	0.20
Carbohidratos	72.00
Fibra bruta	0.40
Cenizas	1.20
Calcio	69.00
Fosforo	43.00
Hierro	1.00
Retinol	0.00
Tiamina	0.00
Riboflavina	0.08
Niacina	0.29
Ácido ascórbico	5.10

Fuente: MS-CENAN-INS-CENAN. 2008.

#### 2.4. Tecnología.

##### ¿Qué es una bebida energizante?

Desde hace algunos años el mercado está inundado de las bebidas denominadas energizantes, que según sus productores fueron creados para incrementar la resistencia física, proveer reacciones más veloces y mayor concentración aumentar el estado de alerta mental (evitar el sueño), proporcionar sensación de bienestar, estimular el metabolismo y ayudar a eliminar sustancias nocivas para el cuerpo.

Además de la estimulación que produce, crean un estado de euforia lo cual permite mantenerse hiperactivo por varias horas y neutralizan en ciertas formas el efecto de las bebidas alcohólicas produciendo una estimulación del metabolismo.

La bebida energética es una bebida sin alcohol y con algunas virtudes estimulantes y con más de una década ha salido al mercado mundial ofreciendo al consumidor supuestas virtudes regeneradoras de la fatiga y el agotamiento, además de aumentar la habilidad mental y desintoxicar así el cuerpo.



#### **2.4.1. Razones para consumirlas.**

La comisión del Codex de nutrición y alimentos para usos dietarios especiales en sus 23 sesiones realizadas en Berlín-Alemania, 30 de Noviembre 2001, define la bebida energética como **“una bebida utilizada para proveer alto nivel de energía proveniente de los carbohidratos (también grasas y proteínas) al cuerpo. Esta bebida no intenta compensar la pérdida de agua y minerales debido a la actividad física”** sin embargo el termino de energía utilizado en el nombre y descripción de algunos productos que actualmente están en el mercado se refiere a cierto efecto farmacológico de algunas sustancias activas y no la provisión de calorías de los nutrientes. Esto puede crear confusión dentro de los consumidores.

Estas bebidas no son vendidas como medicamentos, pero puede contener algunas sustancias que podrían ser clasificadas como adictivos. El riesgo asociado con los altos niveles de cafeína parece ser el problema más común de estas bebidas en comparación a otras sustancias utilizadas como taurina, inositol, extracto de guaraná.

También se consumen para incrementar en eventos tantos deportivos como recreativos, mejorar la recuperación, mantener la salud durante los intensos periodos de ejercicio y reducir la grasa corporal. (Sarmiento .2008).

#### **2.4.2. Mitos y verdades**

##### **2.4.2.1. Dependencias.**

Aunque no sean nocivas y adictivas como las bebidas alcohólicas, suelen acostumbrarse físicamente a ellas. Este es típico de dependencia física, también es una dependencia social, con el día a día, personas que sufren el estrés, cansancio físico, situaciones de alto riesgo, insomnios y otros se acostumbran equivocadamente a este tipo de producto, cayendo en el abuso de sustancias psicoactiva que pueden traer consecuencias negativas para la salud. Algunas de estas

bebidas llevan más cafeína que una taza de 80 ml de café expreso. Alguien que tenga alguna enfermedad nerviosa, cardiaca o de cualquier otro tipo debería tener cuidado con estas bebidas, aun mas si decide tomar más que la cantidad recomendada ya que pudiera ser muy perjudicial para su salud.

#### **2.4.2.2. Glucuronolactona**

Está bebidas han ganado fama a sus efectos regeneradores, desintoxicantes y todos los que estas sustancias generan en el organismo. Pero son muy cuestionados a causa de sus ingredientes como la polémica Glucuronolactona, de que marcas de bebidas como Cyclón], ofrecen a sus públicos un sin fin de propiedades y sustancias incluidas, típicas de una bebida energizante pero sin este ingrediente. Los mitos y polémicas de dichas sustancias químicas han invadido a estas bebidas y a causa de estas bebidas por lo que la Glucuronolactona se ha hecho popular.

Pero los mitos no solo quedan, hay también las que existen un sinfín de creencias sobre estas bebidas que han invadido el mundo desde su aparición. Supuesta adicción, muerte y otras relacionadas con el consumo de estas, oculta lo que en verdad pueda ser peligroso.

#### **2.4.2.3. Mezclas con otras bebidas.**

Mucha gente haciendo caso omiso a tales rumores, ignoran lo que en verdad pueda llegar a ser peligroso y es la mezcla de estas con las bebidas alcohólicas, las bebidas energizantes son bebidas estimulantes y las alcohólicas son depresivas al ser mezcladas pueden inhibir los efectos del alcohol aumentando los episodios de borracheras y los peligros que estas conllevan, como un coma etílico. También se habla del daño que estas mezclan generan en el hígado a causa de los efectos del alcohol sobre este y la presencia de la Glucuronolactona (derivada naturalmente del hígado). (Wikipedia.2009).

#### **2.4.2.4. Diferencia entre refrescos y bebidas energizantes**

Estas bebidas a veces suelen ser confundidas como la Coca Cola, Pepsi Cola, u otras gaseosas, quizás por su color y/o su alto contenido en



café, pero obviamente no son lo mismo. Estas han sido formuladas para revitalizar el agotamiento físico a diferencia de las colas que son solo para refrescar, las bebidas energéticas incluyen en muchas vitaminas y otras sustancias que una simples cola o refrescos. Su único punto está en el café, ya que no todas las bebidas energéticas son del mismo color. Un niño puede fácilmente tomar una cola cual sea su marca pero no es tan recomendable que haga lo mismo con una de estas bebidas.

#### **2.4.2.5. Bebida percolada.**

Se refiere a una bebida para preparar un producto personalizado de bebida percolado, caracterizada por que método comprende el siguiente paso.

Retardar la dilución del extracto de bebida durante un periodo mínimo de aproximadamente 5 minutos después del inicio de la percolación del extracto de al menos uno.

- Retardar el mezclado de bebida de un periodo mínimo de aproximadamente 5 minutos después del inicio de la percolación del extracto.
- Retardar el filtrado del extracto de bebida durante un periodo mínimo aproximadamente de 5 minutos después del inicio de la percolación del extracto.

El presente producto describe una mezcla para beber, la cual puede ser congelada. (Para preparar cocteles el cual ha sido percolado o filtrado) que no se separó para beber preferentemente tiene un contenido elevado de fruta, sólidos solubles de la fruta con un tamaño de particular muy pequeña y una viscosidad elevada como producto final. (Flahive, D. Balasundaram, P. Nachimuthu, Solario, H.)

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

#### **3.1. LUGAR DE EJECUCION.**

Los materiales y equipos utilizados en el presente trabajo pertenecen a las instalaciones de la planta piloto de conservas de la Universidad Nacional de la Amazonia peruana, y en los laboratorios de Análisis Físico-Químico, Control de Calidad y Microbiología de Alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias.

#### **3.2. MATERIALES.**

##### **3.2.1. Materia Prima.**

El Camu camu (*Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaugh, utilizado fue adquirido en el mercado Belén de la ciudad de Iquitos.

##### **3.2.2. Materiales:**

- Probetas
- Pipetas
- Placas Petri
- Buretas
- Mortero
- Cuchillos
- Termómetro
- Cucharas
- Vaso de precipitado
- Soporte Universal
- Potenciómetro
- Matraz Erlenmeyer
- Papel filtro
- Papel manteca
- Pinza metálica
- Crisoles
- Gradillas

##### **3.2.3. Equipos:**

- Balanza analítica.
- pH - metro
- Refrigeradora
- Molino de acero inoxidable
- Secador estacionario (resistencias).
- Estufas
- Refractómetro ABBE.
- Mufla.
- Molino de martillo.
- Incubadora
- Contador de colonias
- Pulpeadora
- Refinadora

#### **3.2.4. Reactivos:**

- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Fenolftaleína
- Ácido sulfúrico
- 2 y 6 diclorofenol indofenol (DIFE)
- Acido oxálico al 1,6%
- Hexano
- Éter etílico
- Sulfato de cobre.
- Sulfato de potasio
- Ácido bórico
- Soda caustica al 50%.
- Ácido clorhídrico 0.1 N.
- Indicador rojo de metilo.

#### **3.2.5. Métodos de Análisis Físico - Químico de la materia prima.**

##### **3.2.5.1. Determinación de Humedad. A.O.A.C.**

- a. Pesar con exactitud 05 g. de muestra en una cápsula de níquel o acero inoxidable previamente desecada, extendiendo la muestra en una capa lo más fina posible sobre la base de la cápsula.

- b. Colocar la cápsula con su contenido en estufa a 105 °C y desecar durante 04 horas.
- c. Retirar la cápsula, enfriar en desecador y pesar.
- d. Volver a colocar la cápsula en la estufa y desecar nuevamente durante otros 30 minutos. Retirar, enfriar y pesar.
- e. Continuar la desecación hasta alcanzar peso constante.
- f. Calcular el contenido de humedad a partir de la pérdida de peso de la muestra.

Calculo:

$$\% H: \frac{a - b}{p} \times 100$$

Dónde:

a: peso de la crisol con la muestra húmeda.

b: peso del crisol más la muestra seca.

p: peso de la muestra fresca.

### 3.2.5.2. Determinación de Proteínas Totales. A.O.A.C.

Consta de tres pasos:

**Digestión:** Consistió en pesar 0.25 gramos de muestra seca, luego se adiciono un catalizador (sulfato de potasio + sulfato de cobre), se colocó en el tubo de digestión y se adiciono 3.5 ml, de ácido sulfúrico concentrado, el tiempo de digestión será de 2 a 3 horas. Luego se deja enfriar.

**Destilación:** Consistió en diluir la muestra con 50 ml, de NaOH al 50%, se colocó en un vaso, 20 ml de solución de ácido bórico y 2 gotas de fenolftaleína. Se conectó la salida de vapor en el vaso conteniendo la solución de ácido bórico para que produzca la destilación, la muestra a obtener será de 40 ml.

**Titulación:** Se titulara con HCL, al 0.1 N y se anotó el gasto

Cálculos:

$$\%N = \frac{\text{gasto HCL} \times N \text{ HCL} \times F \text{ N}_2}{\text{muestra}} \times 100$$

P.M.

$$\% \text{ Proteína} = \%N \times FP.$$

Dónde:

N : Normalidad del ácido clorhídrico.

F N<sub>2</sub> : Factor del Nitrógeno.

P.M. : Peso muestra seca.

FP : Factor proteína 6.25 (factor general)

### **3.2.5.3. Determinación de grasa. Método A.O.A.C.**

Se realizó por el método Soxhlet utilizando como solvente hexano.

- a. Pesar directamente en un cartucho de extracción 05 g. de muestra pulverulenta y tapar la boca del cartucho con lana de algodón exente de grasa. Colocar el cartucho y su contenido en la cámara central con sifón del aparato Soxhlet.
- b. Sacar de la estufa de desecación un matraz de cuello esmerilado de 250 ml y, después de enfriarlo en desecador, pesarlo.
- c. Colocar en el matraz 40 ml de hexano y adaptar el matraz al aparato Soxhlet.
- d. Extraer a flujo durante 05 horas.
- e. Destilar la mezcla de éter y colocar el matraz y contenido en estufa desecador a 105 °C.
- f. Desecar durante 03 horas, enfriar matraz y contenido en desecador y, después de enfriarlo, pesar.
- g. Volver a colocar el matraz y su contenido en la estufa y, pasados 30 minutos, comprobar que no ha perdido peso.
- h. El contenido en grasa puede calcularse a partir del peso de la sustancia contenido en el matraz.

**Nota:** También se puede usarse cloroforma o éter de petróleo en lugar de hexano.

$$\% \text{ Grasa: } \frac{W_2 - W_1}{S} \times 100$$

Dónde:

$W_1$  : Peso de balón vacío.

$W_2$  : peso del balón con grasa.

S: Peso de la muestra seca.

#### **3.2.5.4. Determinación de Carbohidratos. Método A.O.A.C.**

El contenido de carbohidratos se obtiene por diferencia de pesos o de porcentaje y es como sigue:

$$\% \text{ CHO: } 100 - (\%H + \%G + \%C + \%P)$$

Dónde:            %H    = Humedad.

                      %C    = Cenizas.

                      %G    = Grasa.

                      %P    = Proteínas.

#### **3.2.5.5. Determinación de Energía. Método Atwater.**

Los cálculos de energía se hacen basándose en los requerimientos nutricionales internacionales, es como sigue:

$$\% \text{ Contenido de Grasa} \times 9 \quad = \text{(Kcal.)}$$

$$\% \text{ Contenido de Proteínas} \times 4 \quad = \text{(Kcal.)}$$

$$\% \text{ Contenido de CHO} \times 4 \quad = \text{(Kcal.)}$$

#### **3.2.5.6. Determinación fibras. Método A.O.A.C.**

Pearson (1986) sugiere el siguiente método A.O.A.C, para el análisis para determinar de fibras:

- a. Se pesa con aproximación del mg alrededor de 2.7 – 3.0 g. de muestra y se pasa a un aparato de extracción donde se extrae con éter de petróleo. Alternativamente se extrae con éter de petróleo por agitación, sedimentación y decantación por tres veces.
- b. La muestra extraída se saca al aire y se pasa a un matraz Erlenmeyer de 1000 ml seco.
- c. Se añade 200 ml de ácido sulfúrico 0.255 N, medidos a temperatura ambiente y calentados hasta ebullición (los 30 – 40 ml primeros sirven para dispersar la muestra, la mezcla se calienta a ebullición en un minuto). Si fuera necesario, se puede añadir una cantidad apropiada de agente antiespumante.
- d. Se hierve la mezcla suavemente durante 30 minutos exactos; manteniendo un volumen constante y girando el matraz cada uno pocos minutos para así mezclar el contenido y arrastrar las partículas de las paredes.
- e. Mientras tanto, se prepara un embudo Buchner, provisto de placa perforada y se le ajusta una tela de algodón o un papel de filtro que cubren los orificios de la placa y que sirvan de soporte del adecuado papel del filtro.
- f. Se vierte agua hirviendo sobre el embudo, se deja estar hasta que el embudo se calienta y después se succione el agua (debe cuidarse que el papel de filtro utilizado sea de tal calidad que no pierda fibra de papel alguna durante los lavados).
- g. Al final del periodo de ebullición de 30 minutos, se deja en reposo la mezcla ácida durante un minuto y se vierte inmediatamente sobre una capa delgada de agua caliente puesta en el embudo.
- h. Se ejerce una suave succión ajustada de tal forma que la filtración de la mayor parte de los 200 ml se realice en 10 minutos (si se pasa de este tiempo se repite la determinación).
- i. Se lava la materia insoluble con agua hirviendo hasta eliminación de la acidez; después se vuelve a lavar el matraz original por medio de un frasco lavador que contiene 200 ml de

solución 0.313 N de hidróxido sódico (este volumen se mide a temperatura ordinaria y se calienta hasta ebullición)

j. Se deja reposar la mezcla durante un minuto e inmediatamente se filtra a través de un papel de filtro adecuado.

k. Se transfiere la totalidad de la materia insoluble al papel de filtro por medio de agua hirviendo y se lava primero con esta misma agua, después con ácido clorhídrico al 1% y finalmente con agua hirviendo hasta la eliminación de la acidez.

l. Después se lava dos veces con alcohol a tres con éter dietílico. Se pasa la materia insoluble a un papel de filtro sin cenizas, secado y pesado, y se seca a 100 °C hasta pesada constante.

m. Se quema el papel y el contenido hasta cenizas calentando el rojo insipiente. Se resta el peso de las cenizas del aumento en peso del papel debido a la materia insoluble y se expresa la diferencia como fibra.

#### **3.2.5.7. Determinación de cenizas. Método A.O.A.C.**

a. Pesar 05 g. d muestra sólida o tomar 25 ml de muestra líquida en cápsula de evaporación de platino o porcelana perfectamente desecada.

b. Si la muestra es de naturaleza líquida, evaporar el agua sobre baño de agua caliente. Añadir 01 ml de solución de etanol: glicerol (50:50).

c. Carbonizar sobre llama de mechero Bunsen.

d. Incinerar a 550 – 570 °C. Esta temperatura aproximadamente se alcanza al aparecer en el interior del horno de mufla un color rojo oscuro.

e. Pasada 01 hora retirar la cápsula y colocarla en un desecador para que se enfríe. Pesar.

f. Incinerar durante otros 15 minutos y volver a pesar después de enfriar. Repita si se observa una disminución de peso significativa.

$$\%C : \frac{P_1 - P_2}{P_1} \times 100$$



P.M.

Dónde:

P<sub>1</sub> : Peso del crisol con cenizas.

P<sub>2</sub> : Peso del crisol vacío.

P.M. : Peso de la muestra fresca en gramos.

### 3.2.5.8. Determinación de Materia seca. Método A.O.A.C.

La determinación de Sólidos totales, se seca y se hace por diferencia entre el porcentaje o el peso siguiendo la fórmula:

% M.S: 100 - % H.

### 3.2.5.9. Determinación de Vitamina C. ( Ácido Ascórbico)

EL método es el óxido reducción con 2 y 6 diclorofenol indo fenol. (DIFE)

a. Tomar 10 ml de muestra o 10 ml, de una solución de la muestra al 10% y diluir a 100 ml, en un matraz volumétrico con solución de ácido oxálico al 0.4%.

b. Filtrar la solución a través del papel filtro Whatman N° 04.

c. Pipeta 10 ml de la solución filtrada a un Erlenmeyer y añadir 15 ml. De solución de ácido oxálico al 0.4%.

d. Titular, usando micro bureta, con solución acuosa de indo fenol al 0.04%.

e. La titulación termina cuando aparece por primera vez un tono rosa y debe realizarse en menos de un minuto y sin consumir más de 1.5 ml.

f. El peso del ácido ascórbico se calcula de la forma siguiente:

$$\text{mg de Ac. Ascórbico/100ml.} = \frac{f \times t \times 100 \times 100}{\text{Vol. Tomado} \times \text{Vol. De sol. Filtrada}}$$

Dónde:  $f$  = factor del ácido ascórbico.

$t$  = cantidad de solución colorante requerida en la titulación.

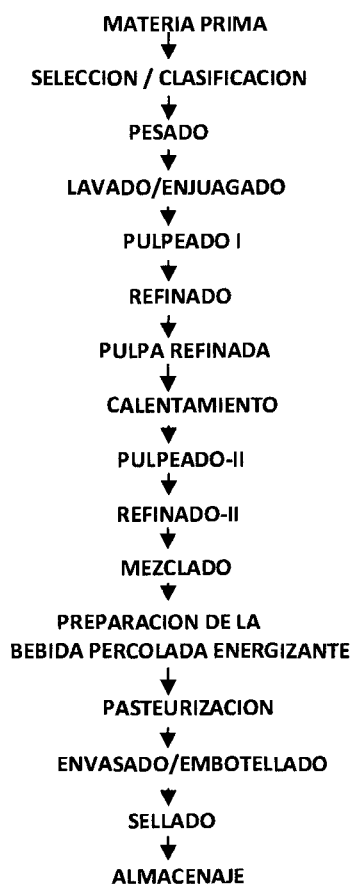
#### **3.2.5.10. Determinación de pH (20°C).**

Se empleó el método citado por la A.O.A.C.

En un vaso de precipitado se colocó la muestra y se introdujo el electrodo del potenciómetro, previamente calibrado con una solución buffer o tampón.

### 3.3. FLUJO EXPERIMENTAL DE LA BEBIDA PERCOLADA ENERGIZANTE A BASE DE *Myrciaria dubia* CAMU CAMU.

**Diagrama N°01.** Diagrama del flujo experimental.



#### 3.3.1. DESCRIPCION DE LAS OPERACIONES

##### a. Materia Prima.

Se adquirirá en el mercado de Belén de la ciudad de Iquitos, Distrito de Belén, Provincia Maynas, Departamento Loreto.

##### b. Selección/Clasificación.

Esta operación se realizara con la finalidad de separar los frutos golpeados, verdes, para así mantener una uniformidad en grado de madurez.

**c. Pesado.**

Se realizara el pesado de la fruta, en la balanza de pie, para calcular los rendimientos en base a la pulpa, cascara y semilla.

**d. Lavado/Enjuagado.**

Se realizara en tinas de acero inoxidable, con una solución de hipoclorito de cloro al 0.2%, con respecto al volumen de agua presente previa agitación del agua con la solución para desprender las impurezas, arena y otras adherencias presentes en la fruta.

**e. Pulpeado. (I)**

Se realizara en una pulpeadora de acero inoxidable, utilizando una malla con un diámetro de 5 milímetros, esta etapa tiene la finalidad de separar la pulpa de la cascara y semilla. En esta etapa se separa un poco de cascara madura para usarlo más adelante en el fijamiento del color.

**f. Refinado.**

Se realiza en una refinadora usando una malla de 0.8 m.m. de diámetro, siendo el material todo de acero inoxidable.

**g. Calentamiento**

Se realizara para fijar el color de la cascara que se separó anteriormente, para mesclar con la pulpa, a una temperatura de 40°C, por un espacio de tiempo de 3 a 4 minutos.

**h. Pulpeado (II)**

Esta etapa se realizara para separar La cascara de la pulpa, la cual se utilizó para fijar el color en la pulpa, se utilizara la malla 5m.m.

**i. Refinado (II)**

Se realizara con la misma finalidad que el paso anterior, usando la malla 0.8m.m. Para obtener una pulpa fina.

#### j. Mezclado

En esta etapa se adiciona colorante rojo de carmín al 0.01% en proporción al volumen de pulpa por la referencia del fabricante el cual ayuda a fijar y estabilizar color a través del tiempo quedando la pulpa un color rojo vivo atrayente a la vista.

#### k. Preparación de la bebida percolada

En esta etapa del procesado se hace las formulaciones usando las siguientes materias primas: jugo de caña, miel de abeja, azúcar blanca y néctar de Camu camu en una dilución de 1:6, una parte de pulpa y seis de agua tratada, con un °Brix de 11 a 12.

Posibles formulaciones:

Cuadro N° 12. Posibles formulaciones de la bebida percolada.

Mezcla/ Formulaciones	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Néctar de Camu camu (1:6)	150	150	150	150	150	150	150	150	150
Miel de abeja (ml.)	40	35	30	25	20	10	7.5	5	2.5
Jugo de caña (ml.)	57.98	62.98	66.97	71.96	79.95	84.94	87.44	88.93	91.42
Colorante (g)	0.01	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.05	0.06
Preservante (g)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Azucar rubia (g)	2.00	2.00	3.00	3.00	4.00	5.00	5.00	6.00	6.00
TOTAL (ml.)	250	250	250	250	250	250	250	250	250

#### I. Pasteurización.

Se realizara a una temperatura de 75, 78, 80° C por un espacio de tiempo de 3, 4 5, minutos

#### II. Envasado/embotellado.

Se realizara para obtener un producto estable a través del tiempo y se envasara en botellas de vidrio, y el llenado se hará en caliente.

#### m. Sellado.

Se realizara en forma manual, las tapas de las botellas previamente tienen que haber sido lavadas y esterilizadas en agua hervida por un tiempo de 3 a 4 minutos a una temperatura de ebullición. Las cuales

tienen el sistema de tapa con rosca y son colocadas a presión cuando están calientes.

#### **n. Almacenaje.**

Se realizara a temperatura ambiente entre 28- 30° C, bajo sombra y con ventilación.

### **3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL.**

Se aplicara un diseño factorial equilibrado con tres repeticiones con dos factores en estudio, tres niveles cada uno. Donde se desarrollan 81 tratamientos.

$$3^3 \times 9: 81 \text{ tratamientos.}$$

**Factor A:** tiempo de percolado de pulpa y pasteurización.

**A<sub>0</sub> : 3 minutos.**

**A<sub>1</sub>: 4 minutos.**

**A<sub>2</sub>: 5 minutos.**

**Factor B.** temperatura de pasteurización del percolado.

**B<sub>0</sub> : 35° C.**

**B<sub>1</sub> : 40° C.**

**B<sub>2</sub>: 45° C.**

### **3.5. METODOS DE ANALISIS FISICOS QUIMICOS DE LA BEBIDA PERCOLADA.**

Los análisis físicos químicos que se realizaran a la bebida percolada serán: Humedad, Materia seca, °Brix, Carbohidratos, pH (25° C), Vitamina C, Energía, Proteínas y Grasas. Todos los métodos serán de la A.O.A.C, en Base Húmeda.

### **3.6. METODOS DE ANALISIS MICROBIOLÓGICOS DE LA BEBIDA PERCOLADA.**

En los análisis microbiológicos a realizar se determinara microorganismos como Mohos, Lvduras, Coliformes y Aerobios mesofilos , siguiendo los

criterios que establece la “Norma Sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano” XVI. 2. BEBIDAS NO CARBONATADAS, del Ministerio de Salud. R.M. N° 591-2008. MINSA. Siendo los requisitos mínimos y máximos los siguientes:

Cuadro N° 13. Requisitos según Ministerio de Salud. R.M. 591-2008.

Agente microbiano	Limite por gramos	
	Mínimo	Máximo
Mohos (ufc/g)	1	10
Levaduras (ufc/g)	1	10
Coliformes (NMP/g)	< 3	
Aerobios mesofilos	10	10 <sup>2</sup>

Fuente: M.S. 2008.

Para el análisis microbiológico de Mohos y Levaduras se utilizara el método de conteo de colonias en Ufc x gramo. (ICMSF. 1992), para Aerobios mesofilos se usara el recuento en placa de la ICMSF-2000 y se expresara en Ufc/ml, en lo referente a Bacterias Coliformes, se usara el método de la APHA (2002) y se expresara en NMP/ml a 35° C.

### 3.6. ANALISIS SENSORIAL.

Según Anzaldúa (1994), el método que empleara es el comparativo, trabajando con un producto similar de bebida energizante existente en el mercado local, siendo las características a evaluar: Sabor, Color, Olor y Apariencia General. Para realizar dicha evaluación se recurrirá a 50 panelistas semi-entrenados, que faciliten la prueba. Se usara la escala hedónica siguiente:

Deficiente : 0  
 Regular : 1  
 Bueno : 2  
 Muy Bueno : 3  
 Excelente : 4

Siendo el **Producto A:** Nuevo Formulado. (Bebida a base de Camu camu)

**Producto B:** Existente en el Mercado. (Marca Burn)

Para determinar el mejor tratamiento se trabajara con el Prueba Estadística de LEVENNE. Para determinar si hay diferencias significativas. El producto que se

comparara con el formulado es la Marca Burn, fabricado por Coca Cola Company.

#### IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

##### 4.1. Materia Prima.

El presente trabajo se realizó con la fruta Camu camu "*Myrciaria dubia*", esta se adquirió en el mercado Belén del Distrito de Belén, Provincia Maynas, las cuales fueron cosechas de la zona Requena-Ucayali.

##### 4.2. Análisis Físicos Químicos de la materia prima.

Cuadro N° 14. Composición Físico Químico del Camu camu.

Componente	Resultados (%)
Humedad	93.80
Materia seca	6.20
Proteínas	0.51
Carbohidratos	4.80
Grasa	0.12
Cenizas	0.21
Fibra bruta	0.63
Energía (kcal)	24.32
ph(25°)	2.50
Vitamina C (mg) (Ácido ascórbico)	1,890.00

Fuente: El Autor.

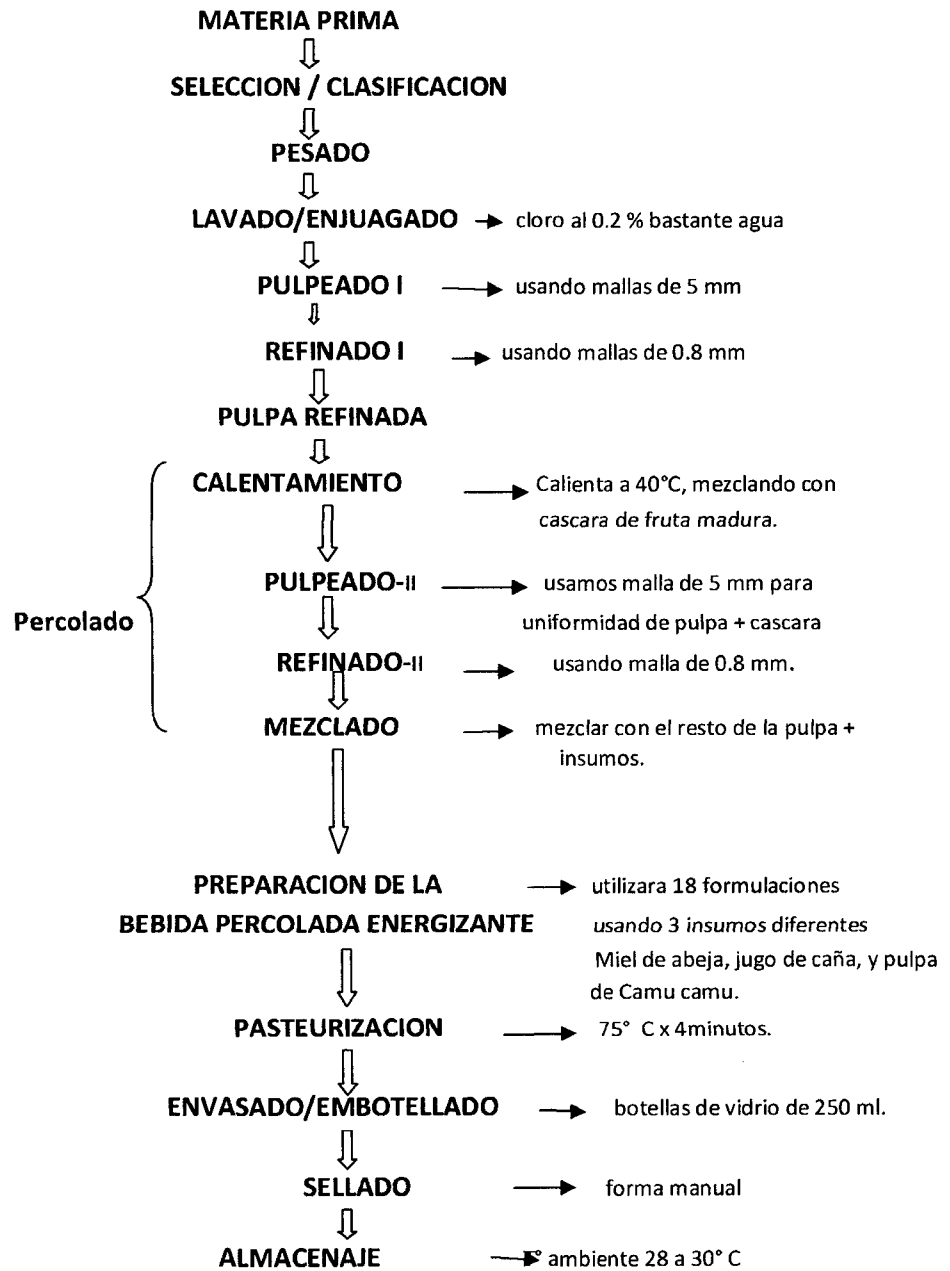
En el cuadro N° 12, se muestra los resultados de los análisis físicos químicos de la materia prima en base a 100 gramos de muestra comestible, en base húmeda, la cual nos muestra lo rico que es en vitamina C, esta fruta amazónica, comparando con datos teóricos, del cuadro N°09, la diferencia puede ser al grado de madurez y la otra razón puede ser la zona de cosecha o recolección del Camu camu.

En el diagrama N° 02, se muestra el flujo de procesamiento óptimo para la obtención de la bebida energizante a base de Camu camu.



### 4.3. FLUJO DE PROCESO DEFINITIVO DE LA BEBIDA PERCOLADA.

Diagrama N° 02. Flujo Óptimo para la Elaboración de bebida percolada.



Fuente: El autor.

#### **4.3.1. Descripción del proceso definitivo para la elaboración de una bebida percolada a base de Camu camu.**

##### **a. Materia prima.**

La fruta fue adquirida en el mercado Belén, en un estado maduro según la norma (NTP.2007), cuadro N°02. Clasificado según el color de la cascara, y cuadro N° 05. Otras características de calidad. Se comenzó a trabajar con 5.00 k, de materia prima fresca.

##### **b. Selección/Clasificación.**

Durante esta operación se logró que la fruta magulladas, golpeadas, y verdes sean separadas para así mantener la calidad del fruto.

##### **c. Pesado.**

Se realizó en una balanza de pie, para calcular los rendimientos en base a la pulpa, cascara y semilla. Habiendo obtenido los siguientes datos de rendimiento:

Rendimiento en pulpa fruto maduro: 55% aproximadamente.

Rendimiento en cuanto a semilla: 40% aproximadamente.

Rendimiento en cuanto a cascara: 5% aproximadamente.

##### **d. Lavado/Enjuagado.**

El lavado de la fruta se realizó manualmente utilizando agua potable de la red pública con la adición de 0.2% de cloro en un recipiente de acero inoxidable de una capacidad de 20 litros, siendo la principal finalidad del lavado la eliminación de materias primas extrañas adheridas a la cascara del fruto como pueden ser, tierra, insectos, rastros de pesticidas, etc. Previniendo de esta manera los riesgos de contaminación microbiana que es una de las causas principales en el deterioro del producto final.

##### **e. Pulpeado I.**

Se realizó en una pulpeadora de acero inoxidable, utilizando una malla de 5 milímetros. Tiene la finalidad de separar la pulpa de la cascara y semilla. En esta etapa se separa un poco de cascara madura para usarla más adelante en el fijamiento del color de la pulpa.

**f. Refinado I.**

Se realizó en una refinadora de acero inoxidable, usando una malla de 0.8 milímetro del mismo materia que la refinadora, tiene la finalidad de obtener una textura uniforme así como también eliminar por completo las partes de pulpa gruesa que podrían haber quedado.

**g. Pulpa refinada.**

Es una pulpa con una uniformidad sin grumos, para realizar una buena dilución.

**h. Calentamiento.**

Esta operación se realizó para fijar el color de la pulpa, adicionando la cascara que se separó en la etapa de pulpeado I, se realizó mezclando con la pulpa en una olla a una temperatura de 40° C, por un tiempo de 4 minutos. Desde esta etapa se conoce como percolado.

**i. Pulpeado II.**

Esta etapa del proceso se realizó para separar la cascara de la pulpa y tener una pulpa refinada, se usó una malla de 5 m.m. (se usó el mismo diámetro de malla que el pulpeado I). Desde esta etapa comienza el percolado.

**j. Refinado II.**

Se realizó con la misma finalidad que el paso anterior, usando la malla 0.8 m.m, el objetivo final de este refinado es obtener una pulpa sin presencia de cascara de la fruta ni grumos grandes de pulpa. Es una etapa más del percolado.

**k. Mezclado.**

Se realizó para uniformizar la pulpa de Camu camu, y se adiciono Colorante rojo de carmín al 0.01%. El equipo donde se realizo es una licuadora industrial de acero inoxidable de 10 kilos de capacidad.

**l. Preparación de la bebida percolada energizante.**

Las materias primas que se utilizaron en formulación de este producto son:

- Néctar de Camu camu dilución (1:6)
- Jugo de caña.
- Miel de abeja.
- Colorante (monte carmín)
- Preservante (sorbato de potasio)
- Azúcar rubia.

En esta etapa del proceso se realizó la prueba de aceptabilidad para determinar la formulación ideal, de las nueve pruebas que se planteó en el perfil del proyecto, la formulación N° 06, es la definitiva, porque es la que mejor resultados organolépticos reporto. Las cuales se muestran en el ANEXO N° 01, Cuadro N° 22.

#### **Formulación ideal.**

• Néctar de Camu camu. (1:6)	: 60.000 %
• Jugo de caña	: 33.988 %
• Miel de abeja	: 4.000 %
• Colorante	: 0.004 %
• Preservante (sorbato K)	: 0.008 %
• <u>Azúcar rubia</u>	: <u>2.000 %</u>
<b>Total</b>	<b>100.00%</b>

#### **II. Pasteurización.**

Se realizó con la finalidad de reducir la carga bacteriana, siendo la temperatura ideal de pasteurización 75°C, y un tiempo de 4 minutos. Esta etapa del proceso se llevó a cabo en una marmita de acero inoxidable.

#### **m. Envasado/Embotellado.**

Se realiza en forma manual a una temperatura de 75° del producto final, permitiendo de esta manera ayudar a la formación del vacío en el envase, con un espacio de cabeza de 6 a 10% del volumen, eliminando el oxígeno, así mismo, se envaso en botellas de vidrio con capacidad de 250 ml, los cuales previamente han sido esterilizados, tanto la parte interior y exterior así como las tapas.

#### m. sellado.

Se realizó manualmente, ajustando fuertemente la tapa permitiendo de esta manera que el cierre sea hermético, es decir debe ser impermeable a la salida de líquido o gases del producto final.

Se almaceno a temperatura ambiente por un tiempo de 270 días, durante este tiempo se realizaron los análisis Físicoquímicos, Microbiológicos y sensoriales del producto final.

#### 4.4. Resultados de Controles del Producto Final.

##### 4.4.1. Análisis Físicos –Químicos.

Cuadro N° 15. Resultados de los Controles Físicos Químicos.

Componentes	Resultados (01 día) (24 horas)	Resultados 1 mes (30 días)	Resultados (03 meses) (90 días)	Resultados (09 meses) (270 días)
Densidad (g/cm <sup>3</sup> )	1.040	1.040	1.040	1.040
°Brix (%)	12.00 %	12.00	12.00	12.00
Solidos Totales (%)	12.20 %	12.00	12.00	12.00
pH(20°)	4.02	4.02	4.02	4.02
Vitamina C. (mg/100 g.m) (Ácido ascórbico)	240.00	240.00	240.00	240.00

Fuente: LCCA- FIA. 2011.

Como se podrá apreciar en el cuadro N° 15, los análisis físicos químicos, se realizaron al primer día (24 horas de producido), de producido el producto y a los 30, 90 y 270 días y los cambios en cuanto a los componentes no existen, esto quiere decir una buena estabilización del producto final. Existiendo una buen proceso tecnológico adecuado.

#### 4.4.2. Análisis Microbiológicos.

Cuadro N° 16. Resultados de los Controles Microbiológicos.

Agente Microbiano	Resultados (01 día (24 horas)	Resultados (09 meses) (270 días)
Mohos (ufc/g)	$1.5 \times 10^1$	$1.5 \times 10^1$
Levaduras (ufc/g)	$2.0 \times 10^1$	$2.0 \times 10^1$
Aerobios mesofilos (ufc/ml)	< 10	< 10
Bacterias coliformes (NMP/ml a 35°C)	< 3	< 3

Fuente: LMA-FIA.2011.

Los resultados que se muestran en el cuadro N°16, tanto a las 24 horas (01 día) como a los 09 meses (270 días), da como conclusión que cumplen los requisitos que exige el Ministerio de Salud a través de la R.M. 591-2008 “**Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de consumo Humano**”, la cual se muestra en el cuadro N° 13.

#### 4.4.3. Análisis Sensorial.

Los resultados de la prueba sensorial se muestran en el Cuadro N° 17, en la cual se muestran los resultados de la calificación que efectuaron 50 panelistas semi entrenados, de las características evaluadas, las cuales fueron: COLOR, OLOR, SABOR Y APARIENCIA GENERAL. Las puntuaciones y los valores de los panelistas se muestran en el Anexo N° 02.

Cuadro N° 17. Resultados Promedios de las Pruebas Sensoriales.

Característica Evaluada Estadísticamente.	Resultado Prueba A	Resultado Prueba B
Promedio del Color	3.88	2.12
Promedio del Olor	2.96	2.42
Promedio del Sabor	3.66	2.98
Promedio Apariencia General	3.70	2.48

Fuente: El autor.

El método estadístico de grupo, se usó la Prueba de Levene, por cuanto es un método que se utiliza cuando se usa más de 50 panelistas y se

evalúan varias características. De igual manera cuando se compara las medias, desviación típica llamándose también Prueba de muestras Independientes donde se calcula al 95% de intervalo de confianza para la diferencia inferior y superior.

Dando como conclusión que no existe diferencia significativa, como se muestra en los cálculos hechos, así mismo también se refleja en los Cuadro N<sup>o</sup> 18, 19, 20 y 22 así mismo esto se refleja en las Gráficas N<sup>o</sup> 03, 04, 05 y 06, de cada característica sensorial evaluada.

Cuadro N<sup>o</sup> 18. Estadística de Grupo para evaluar el Color.

Producto	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Valores <b>Producto A</b>	50	3.88	0.328	0.046
<b>Producto B</b>	50	2.12	0.328	0.046

Fuente: El autor.

Cuadro N<sup>o</sup> 19. Estadística de Grupo para evaluar el Olor.

Producto	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Valores <b>Producto A</b>	50	2.96	0.348	0.049
<b>Producto B</b>	50	2.42	0.499	0.071

Fuente: El autor.

Cuadro N<sup>o</sup> 20. Estadística de Grupo para evaluar el Sabor.

Producto	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Valores <b>Producto A</b>	50	3.66	0.479	0.068
<b>Producto B</b>	50	2.98	0.141	0.020

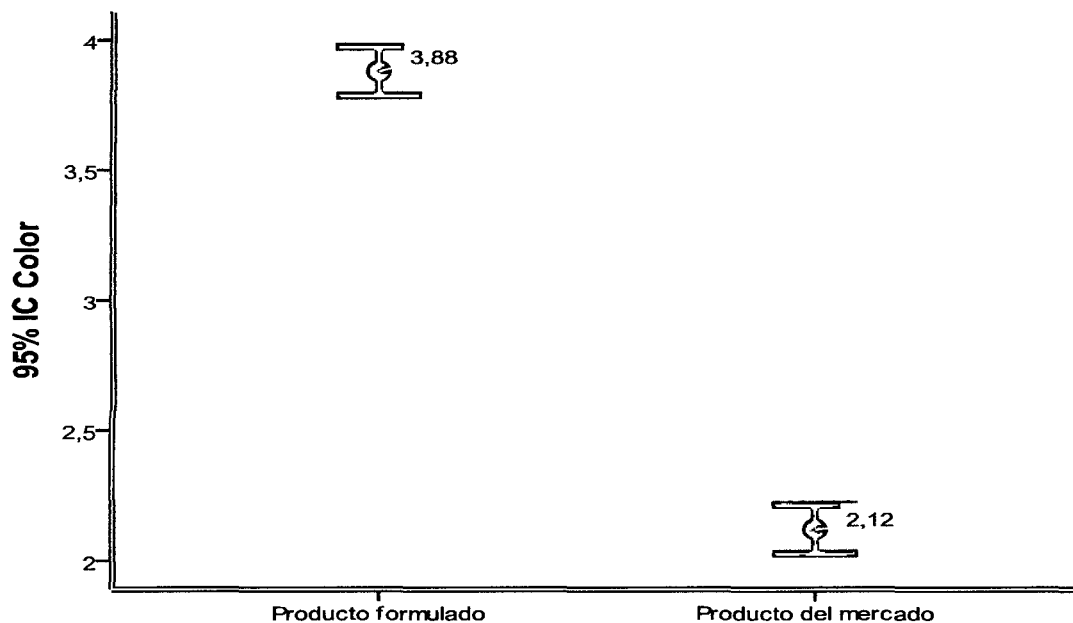
Fuente: El autor.

Cuadro N<sup>o</sup> 21. Estadística de Grupo para evaluar la Apariencia General.

Producto	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media
Valores <b>Producto A</b>	50	3.70	0.544	0.077
<b>Producto B</b>	50	2.48	0.505	0.071

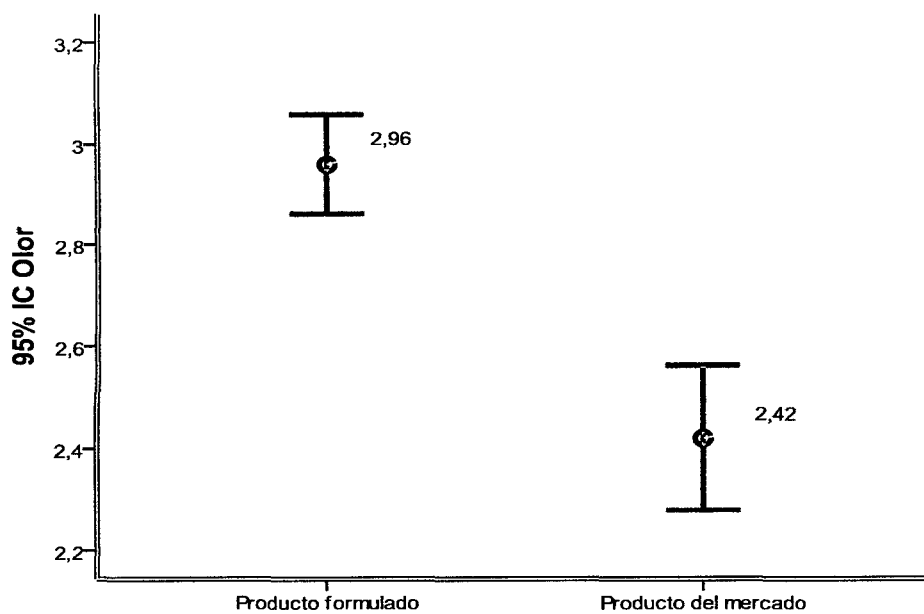
Fuente: El autor.

Grafica N° 03. Medias e intervalos del Color.



Fuente: El autor.

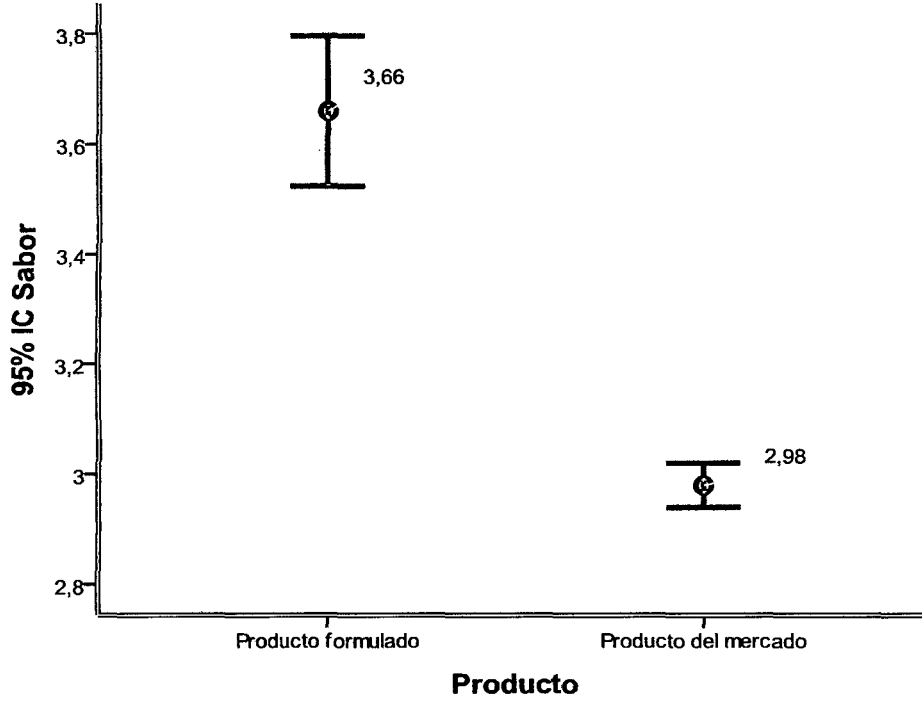
Grafica N° 04. Medias e intervalos del Olor.





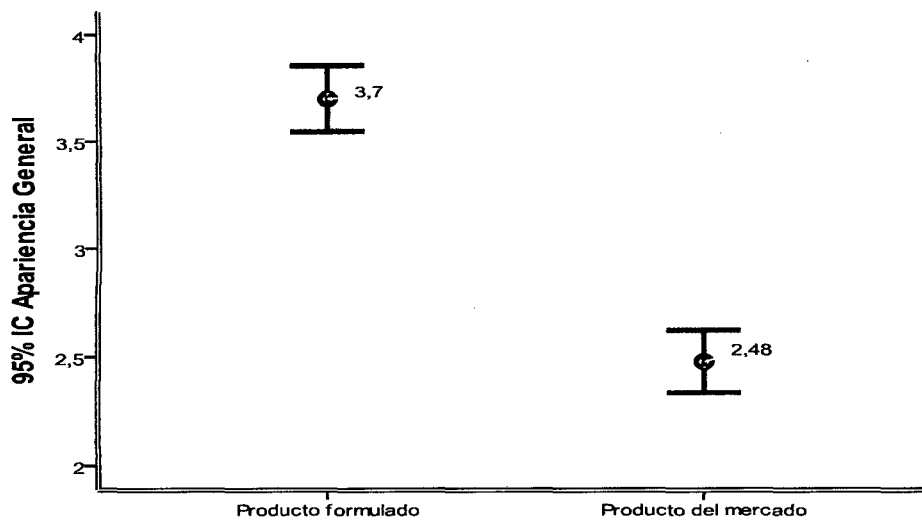
Fuente: El autor.

Grafica N° 05. Medias e intervalos del Sabor.



Fuente: El autor.

Grafica N° 06. Medias e intervalos de Apariencia General.



Fuente: El autor.

## V. CONCLUSIONES.

- La formulación ideal es la N° 06, siendo los siguientes componentes: néctar de Camu camu (1:6): 60.00%, jugo de caña: 33.988%, miel de abeja: 4.00%, colorante (monte carmín): 0.004%, preservante (sorbato de potasio): 0.008%, azúcar rubia: 2.00% de un total de 100 % de la formulación.
- El tiempo ideal de tratamiento de pasteurización fue de 75° C por un espacio de 4 minutos.
- En los controles físicos químicos y microbiológicos del producto final no existe variación de los componentes a través del tiempo 01 días (24 horas de procesado) a 30, 90 y 270 días (09 meses). Así mismo se reportaron datos microbiológicos para 01 día y 270 días, los cuales están dentro de los parámetros que exige la R.M. 591-2008 **“Norma Sanitaria que establece los Criterios Microbiológicos de Calidad Sanitaria e Inocuidad para los Alimentos y Bebidas de consumo Humano”** MINSA/DIGESA-V.01.
- En las pruebas sensoriales aplicando las pruebas de Levene, no se evidenció diferencias significativas de las medias, usando un intervalo del 95% de confianza tras la evaluación de las características del color, olor, sabor y apariencia general.

## **VI. RECOMENDACIONES.**

- Elaborar estudios de Pre-Factibilidad y Factibilidad para la instalación de una planta de bebidas energizante percolada a base de frutales nativos.
- Realizar otros estudios de investigación a base de frutales nativos amazónicos orgánicos.
- Realizar los estudios para la aplicación de los sistemas integrados de calidad.
- Investigar con los sub productos del pulpeado de la materia prima, caso de la casacara y semilla del Camu camu.

## VII. BIBLIOGRAFIA.

1. A.O.A.C. 1984. OFFICIAL METHODOS OF ANALYSIS. XIV. Association of Official Analytical Chemist. Washington D.C.
2. APHA. 1992. COMPENDIUM OF METHODOS FOR THE MICROBIOLOGICAL. EXAMINATION. OF FOODS. III. Vardertzant y D.F. Splitstoesser. Washington. D.C.
3. ANZALDUA MORALES ANTONIO. 1994. Evaluación Sensorial de los Alimentos en la Teoría y la Practica. I. Acribia S.A. Zaragoza.
4. BUSTAMANTE TALLEDO FRANCISCO. 2000. Estudio de Mercado para Myrciara Dubia H.B.K. Mc Vaugh (Camu camu). PROAPA-GTZ. Oficina General de Planeación Agraria. M.A. Lima.
5. CALZADA BENZA JOSE.1980. 143 Frutales Nativos. I.UNA - La Molina. Lima.
6. CESVI-GTZ. 2009. Implementación de Actividades para el desarrollo integral y uso sostenible del Camu camu en cuencas hidrográficas seleccionadas en la región Loreto. FIA-UNAP. Iquitos.
7. CONOR DAVIS CHRISTOPER, WARD GUTWEIN ROGER, VILLA CHAVEZ GABRIEL. 2008. Productos personalizado percolado del extracto de bebida. Patente PA/2002/001567.Providencia del Valle.03100. México D.F.
8. FENNEMA. O.R. Química de los Alimentos. III. Acribia S.A. Zaragoza.
9. FLAHIVE YOUN DENNIS, BRYNE ALASUNDARAN PETER, SOLORIO NACHIMUTHU HECTOR. 2007. Composiciones para mezclas de bebidas congeladas y método para beber. Juárez. México D.F.
10. GONZALES RIOS LITMAN. 1987. Estudio técnico sobre la elaboración de conservas de Camu camu. (Myrciaria dubia). UNAP-FIIA. Iquitos.
11. ICMSF. 1992. Métodos Oficiales de Microbiología de Alimentos. Comisión Internacional de Microbiología Especial en Alimentos. Washington D.C.

12. IMAN C. S. MELCHOR A, M. 2007. Tecnología para la Producción del Camu camu *Myrciara dubia* H.B.K. Mc Vaughn. I.INIA-SAN ROQUE- Iquitos. Lima.
13. LARRAHONDO J.E. 2005. Calidad de la caña de azúcar. El cultivo en la zona azucarera de Colombia. Cecicaña. Bogota.
14. NORMA TECNICA PERUANA. 011-030. 2007. Productos Naturales Camu camu *Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaughn. Definiciones, clasificación y requisitos. 2007-02-01. I. Lima.
15. MINISTERIO SALUD. 2008. R.M. 591-Norma Sanitaria que establece los criterios Microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. V-01. DIGESA. Lima.
16. MINISTERIO SALUD-INS-CENAN. 2009. Tablas Peruanas de Composición de Alimentos. VII. Lima.
17. ORTIZ ORDOÑEZ JUAN, SUAREZ OCAÑA RAUL. 2006. Determinación de las fases y condiciones óptimas de almacenamiento del fruto Camu camu "*Myrciara dubia* H.B.K." en atmosferas modificadas. UNC. Bogotá.
18. PINEDO PANDURO MARIO. 2001. Sistemas de Producción de Camu camu en restinga. Programa de ecosistemas terrestres. IIAP. Iquitos.
19. RAMOS A, Z. GARCIA P, L. PINEDO P, M. 2002. Evaluación de Factores Procesamiento y Conservación de Pulpa de *Myrciaria dubia* H.B.K. (*Camu camu*) que reducen el contenido de Vitamina C (Ácido ascórbico). FIQ-UNAP. Iquitos.
19. SARMIENTO CABALLERO MANUEL. 2009. Bebidas Energizantes. II. Bogotá.
20. SALUD Y NUTRICION. 2006. La miel de abeja: Alimento excelente e insustituible. Revista 19 Agosto. Barcelona.
21. VILLACHICA, H. et. Al. 1966. El cultivo del Camu camu *Myrciaria dubia* H.B.K. Mc Vaughn, en la Amazonia Peruana. Tratado Cooperación Amazónica. I. Lima.
22. WIKIPEDIA. 2009. Enciclopedia. Bebida Energizante. 10 Abril.2010. USA.
23. WIKIPEDIA. 2011. Enciclopedia. Miel de Abeja. Propiedades. 23 Julio. 2011. USA.

## VIII. ANEXOS

### ANEXO N° 01.

Cuadro N° 26. Pruebas de dilución más adecuada para determinar el Néctar de Camu camu.

CARACTERISTICAS EVALUADAS/ DILUCIONES	1:2	1:3	1:4	1:5	1:6	1:7
1. COLOR	3.7	3.50	3.8	3.4	3.0	2.0
2. OLOR	1.5	2.0	3.8	1.8	2.5	1.5
3. SABOR	0.5	1.8	1.3	3.5	4.3	1.8
4. ASPECTO GENERAL	1.0	2.0	2.0	2.88	3.17	1.57
PUNTAJE PROMEDIO	1.675	2.35	2.40	2.88	3.17	1.57

Fuente: Gonzales R.L. 1987.

En la tesis del Dr. Litman Gonzales Ríos, la dilución ideal es la 1:6, por cuanto lo demuestra el cuadro N° 22, como se cita en la fuente bibliográfica N°10.

Cuadro N° 22. Prueba de muestras independientes para la evaluación del color.

		PRUEBA DE LEVENE PARA LA IGUALDAD DE VARIANZAS							
VALORES:			t	gl	SIGNIFICANCIA (bilateral)	DIFERENCIA DE MEDIAS	ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA	95% DE INTERVALO PARA LA DIFERENCIA	
	F	SIGNIFICANCIA						INFERIOR	SUPERIOR
SE HAN ASUMIDO VARIANZAS IGUALES.	.000	1.00	26.808	98	0.000	1.760	0.066	1.630	1.890
NO SE HAN ASUMIDO VARIANZAS IGUALES			26.808	98.00	0.000	1.760	0.066	1.630	1.890

FUENTE: El autor.

Cuadro N° 23. Prueba de muestras independientes para la evaluación del Olor.

		PRUEBA DE LEVENE PARA LA IGUALDAD DE VARIANZAS							
VALORES:			t	gl	SIGNIFICANCIA (bilateral)	DIFERENCIA DE MEDIAS	ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA	95% DE INTERVALO PARA LA DIFERENCIA	
	F	SIGNIFICANCIA						INFERIOR	SUPERIOR
SE HAN ASUMIDO VARIANZAS IGUALES.	63.969	0.000	6.283	98	0.000	0.540	0.086	0.369	0.711
NO SE HAN ASUMIDO VARIANZAS IGUALES			6.283	87.530	0.000	0.540	0.086	0.369	0.711

FUENTE: El autor.

Cuadro N° 24. Prueba de muestras independientes para la evaluación de Sabor.

		PRUEBA DE LEVENE PARA LA IGUALDAD DE VARIANZAS							
VALORES:			t	gl	SIGNIFICANCIA (bilateral)	DIFERENCIA DE MEDIAS	ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA	95% DE INTERVALO PARA LA DIFERENCIA	
	F	SIGNIFICANCIA						INFERIOR	SUPERIOR
SE HAN ASUMIDO VARIANZAS IGUALES.	63.969	0.000	6.283	98	0.000	0.540	0.086	0.369	0.711
NO SE HAN ASUMIDO VARIANZAS IGUALES			6.283	87.530	0.000	0.540	0.086	0.369	0.711

FUENTE: El autor.

Cuadro N° 25. Prueba de muestras independientes para la evaluación de Apariencia General.

		PRUEBA DE LEVENE PARA LA IGUALDAD DE VARIANZAS							
VALORES:			t	gl	SIGNIFICANCIA (bilateral)	DIFERENCIA DE MEDIAS	ERROR TIPICO DE LA DIFERENCIA	95% DE INTERVALO PARA LA DIFERENCIA	
	F	SIGNIFICANCIA						INFERIOR	SUPERIOR
SE HAN ASUMIDO VARIANZAS IGUALES.	1.601	0.209	11.626	98	0.000	1.220	0.105	1.012	1.428
NO SE HAN ASUMIDO VARIANZAS IGUALES			11.626	97.454	0.000	1.220	0.105	1.012	1.428

FUENTE: El autor.



## ANEXO N° 03.

CALCULO PROMEDIO DEL ANALISIS SENSORIAL DE UN PRODUCTO FORMULADO A BASE DE CAMU CAMU.

Siendo: Producto A. Alimento nuevo formulado.

Producto B. Alimento del mercado.

Cuadro N° 27. Promedio de 50 panelistas para la característica del Color.

Panelistas	Evaluacion Producto A	Evaluacion Producto B	Panelista	Evaluacion Producto A	Evaluacion Producto B
01	3	2	26	4	2
02	4	2	27	4	2
03	4	2	28	4	2
04	4	2	29	4	2
05	4	2	30	4	2
06	4	2	31	4	2
07	4	2	32	4	2
08	4	2	33	4	2
09	3	2	34	4	2
10	3	2	35	4	2
11	4	2	36	4	2
12	4	2	37	4	2
13	4	2	38	4	2
14	4	2	39	4	2
15	4	3	40	4	2
16	4	3	41	3	2
17	4	3	42	3	2
18	4	3	43	3	2
19	4	3	44	4	2
20	4	3	45	4	2
21	4	2	46	4	2
22	4	2	47	4	2
23	4	2	48	4	2
24	4	2	49	4	2
25	4	2	50	4	2
			<b>Promedio</b>	<b>3.88</b>	<b>2.12</b>

**Cuadro N° 28. Promedio de 50 panelistas para la característica del Olor.**

Panelistas	Producto A	Producto B	Panelistas	Producto A	Producto B
1	3	3	26	3	3
2	3	3	27	3	3
3	3	3	28	3	3
4	3	3	29	3	3
5	3	3	30	3	3
6	2	2	31	3	3
7	2	2	32	3	3
8	2	2	33	3	3
9	3	2	34	3	3
10	3	2	35	3	3
11	3	2	36	3	3
12	4	2	37	3	2
13	4	2	38	3	2
14	3	2	39	3	2
15	3	2	40	3	2
16	2	2	41	3	2
17	3	2	42	3	2
18	3	2	43	3	2
19	3	2	44	3	2
20	3	2	45	3	2
21	3	2	46	3	2
22	3	3	47	3	2
23	3	3	48	3	2
24	3	3	49	3	2
25	3	3	50	3	3
			<b>Promedio</b>	<b>2.96</b>	<b>2.42</b>

**Cuadro N° 29. Promedio de 50 panelistas para la característica del Sabor.**

Panelistas	Producto A	Producto B	Panelistas	Producto A	Producto B
1	4	2	26	3	3
2	3	3	27	3	3
3	3	3	28	3	3
4	3	3	29	3	3
5	3	3	30	3	3
6	3	3	31	3	3
7	4	3	32	3	3
8	4	3	33	3	3
9	4	3	34	4	3
10	4	3	35	4	3
11	4	3	36	4	3
12	4	3	37	4	3
13	4	3	38	4	3
14	4	3	39	4	3
15	4	3	40	4	3
16	4	3	41	4	3
17	4	3	42	4	3
18	4	3	43	4	3
19	4	3	44	4	3
20	4	3	45	4	3
21	4	3	46	4	3
22	4	3	47	4	3
23	4	3	48	4	3
24	4	3	49	4	3
25	4	3	50	4	3
			<b>Promedio</b>	<b>3.66</b>	<b>2.98</b>

**Cuadro N° 30. Promedio de 50 panelistas para la característica de Apariencia general.**

Panelista	Producto A	Producto B	Panelistas	Producto A	Producto B
1	2	3	26	3	3
2	2	3	27	4	3
3	3	3	28	4	3
4	3	3	29	3	2
5	3	3	30	3	2
6	4	3	31	3	2
7	4	3	32	3	2
8	4	3	33	3	2
9	4	3	34	4	2
10	4	3	35	4	2
11	4	3	36	4	2
12	4	3	37	4	2
13	4	3	38	4	2
14	4	3	39	4	2
15	4	3	40	4	2
16	4	3	41	4	2
17	4	2	42	4	2
18	4	2	43	4	2
19	4	2	44	4	2
20	4	3	45	4	2
21	4	3	46	4	2
22	4	3	47	4	2
23	4	3	48	4	2
24	4	3	49	4	2
25	3	3	50	4	2
			<b>Promedio</b>	<b>3.70</b>	<b>2.48</b>

**Cuadro N° 30. Promedio de las características sensoriales evaluadas**

Característica Evaluada	Resultado A	Resultado B
Promedio Color	3.88	2.12
Promedio Olor	2.96	2.42
Promedio Sabor	3.66	2.98
Promedio Apariencia G.	3.70	2.48