

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA



FACULTAD DE INDUSTRIAS ALIMENTARIAS  
ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE BROMATOLOGIA Y  
NUTRICION HUMANA

TESIS

TITULO

“COMPOTA A BASE DE DOS VARIEDADES DE PLATANO *Musa paradisiaca*  
(PLÁTANO ISLA) Y *Musa alinsanaya* (PLÁTANO PILDORITA) ENRIQUECIDO  
CON FRUTAS DE LA REGION”

Trabajo final de carrera para optar el título profesional de licenciada En  
Bromatología y Nutrición Humana

PRESENTADO POR:

Br. ROSA MARLLIN MARREROS HUANCI

Br. SAMMY ROMY MARCELA DIAZ GONZALES

ASESORES:

DR. ALENGUER ALVA ARÉVALO

ING. OSCAR ALBERTO VÁSQUEZ RIBEIRO

IQUITOS- PERU

2016

## DEDICATORIA

Dedico esta tesis en primer lugar a Dios quien me dio la salud para poder continuar, a mi madre Angela que siempre me motivo a seguir adelante, a mi hija Arianna que fue el motivo para lograr esta meta tan anhelada. A mis demás familiares por confiar en mí.

Marcela Díaz.

Yo dedico esta tesis a mi madre Rosella por haberme brindado su apoyo incondicional durante todo mi trayecto, a mi hijo Mathius que fue motor y motivo para conseguir mis metas trazadas, a toda mi familia que siempre me alentó a seguir adelante.

Rosa Marreros



## AGRADECIMIENTO

Agradezco a dios por haberme permitido concluir esta etapa de mi vida, a mi madre que con esfuerzo y sacrificio me sacó a delante para ser una buena profesional.

Rosa Marreros

Agradezco a dios por darme la vida llena de salud para seguir con las metas trazadas. Agradecer a aquellas personas que siempre tuvieron fe en mí.

Marcela Díaz

Agradecemos a todos nuestros docentes que nos formaron en toda la etapa universitaria, al Ing. Carlos Inga, Ing. Alberto Bazán, Ing. Luis Silva por habernos guiado para la ejecución de la tesis; a nuestros asesores Dr. Alenguer Alva y al Ing. Oscar Vásquez por la paciencia y el tiempo invertido en nosotras.

Rosa y Marcela



# ÍNDICE

<b>RESUMEN</b>	<b>3</b>
<b>CAPÍTULO I</b>	<b>4</b>
1. Introducción	5
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>7</b>
2. Revisión de Literatura	8
2.1. Antecedentes.	8
2.2. Marco teórico	8
2.2.1. Definición de alimentos complementarios.	8
2.2.2. Inicio de la alimentación complementaria	9
2.2.3. Objetivos de la alimentación complementaria	9
2.2.4. Necesidades nutricionales de los bebés.	11
2.2.4.1. Necesidades nutricionales energéticas.	11
2.2.4.2. Necesidades nutricionales de agua.	12
2.2.4.3. Necesidades nutricionales de grasa	12
2.2.4.4. Necesidades nutricionales proteico y de aminoácidos.	12
2.2.4.5. Necesidades nutricionales de hidratos de carbono.	12
2.2.4.6. Necesidades nutricionales de vitaminas y minerales.	12
2.2.5. Las compotas.	13
2.2.6. Plátano Isla <i>Musa paradisiaca</i> .	14
2.2.6.1. Usos	15
2.2.6.2. Valor nutricional.	15
2.2.6.3. Contenidos nutricionales.	16
2.2.7. Plátano pildorita <i>Musa alinsanaya</i> .	16
2.2.8. Camu camu <i>Myrciaria dubia</i>	17
2.2.9. Piña. <i>Ananas comusus</i>	18
2.2.9.1. Usos	19



CAPITULO III	22
3. Materiales y Métodos.	23
3.1. Materiales.	23
3.1.1. Materia prima.	23
3.1.2. Insumos.	23
3.1.3. Equipos utilizados.	23
3.1.4. Materiales de laboratorio.	24
3.1.5. Otros materiales y equipos.	25
3.2. Métodos.	25
3.2.1. Diseño experimental.	25
3.2.2. Método analítico de control.	27
3.2.2.1. Análisis fisicoquímico de la materia prima.	27
3.2.2.2. Determinación de la humedad.	27
3.2.2.3. Determinación de cenizas.	28
3.2.2.4. Determinación de grasas.	28
3.2.2.5. Determinación de proteínas.	29
3.2.2.6. Determinación de carbohidratos.	31
3.2.2.7. Determinación de calorías.	31
3.2.2.8. Determinación de solidos solubles.	32
3.2.2.9. Determinación de solidos totales	32
3.2.2.10. Determinación de vitamina C	32
3.2.2.11. Determinación de Ph	33
3.2.3. Metodología de procesamiento para la compota afrutada.	34
3.2.4. Descripción de la intervención de la materia prima.	35
3.2.4.1. Recepción de la materia prima.	35
3.2.4.2. Lavado, enjuagado y desinfectado.	35
3.2.4.3. Pulpeado.	32
3.2.4.4. Pre-cocción.	35
3.2.4.5. Envasado.	36
3.2.4.6. Sellado.	36
3.2.4.7. Tratamiento térmico.	36



3.2.4.8. Enfriado.	36
3.2.4.9. Etiquetado.	36
3.2.4.10. Almacenado.	36
3.2.5. Análisis del producto final.	37
3.2.5.1. Análisis fisicoquímico del producto terminado.	37
3.2.5.2. Análisis microbiológico del producto terminado.	37
3.2.5.2.1. Numeración de mohos y levaduras.	37
3.2.5.2.2. Coliformes totales.	38
3.2.5.2.3. Numeración de aerobios Mesófilos.	39
3.2.6. Análisis sensorial.	40
CAPITULO IV	41
4. Resultados y discusiones	42
4.1. Prueba de aceptabilidad	43
4.1.1. Análisis estadístico descriptivo de compota a base de Plátano de la isla <i>Musa paradisiaca</i>	43
4.1.2. Análisis estadístico descriptivo de compota a base de Plátano pildorita <i>Musa alinsanaya</i> .	48
CAPITULO V	55
CAPITULO VI	57
CAPITULO VII	59
ANEXOS	63



## LISTA DE TABLAS

Tabla N°1 Análisis estadístico descriptivo de las calificaciones asignadas a las formulaciones de la compota a base de plátano de la isla.	43
Tabla N° 2 Análisis de varianza (ANOVA) de las puntuaciones asignadas a las tres formulaciones de compota a base de plátano de la isla.	45
Tabla N°3 Prueba de comparación múltiples mediante la prueba DHS de Tukey	46
Tabla N° 4 Medias marginales estimadas para las variables de aceptabilidad	47
Tabla N° 5 Sub conjuntos homogéneos	47
Tabla N° 6 Análisis estadístico descriptivo de compota a base de plátano pildorita	48
Tabla N° 7 Análisis de varianza (ANOVA) de las puntuaciones asignadas a las tres formulaciones de compota a base de plátano pildorita.	49
Tabla N° 8 Prueba de comparación múltiples mediante la prueba DHS de Tukey	50
Tabla N° 9 Medias marginales estimadas para las variables de aceptabilidad	51
Tabla N° 10 Sub conjuntos homogéneos	51
Tabla N° 11 Análisis fisicoquímicos de las variedades de plátano	52
Tabla N° 13 resultados de los análisis fisicoquímicos de las formulaciones con mayor aceptabilidad con respecto al atributo sabor	53
Tabla N° 14 resultados de los análisis microbiológicos de las formulaciones con mayor aceptabilidad con respecto al atributo sabor	53





## LISTA DE FIGURAS

Figura N°1 Resultado de las formulaciones de la compota del plátano de la isla	42
Figura N°2 Resultado de las formulaciones de la compota del plátano de la isla	42
Figura N°3 Prueba de aceptabilidad de compota a base de plátano de la isla. Atributo sabor	44
Figura N°4 prueba de aceptabilidad de compota a base de plátano pildorita. Atributo sabor	48





## RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo principal la obtención de un producto alimenticio (compota) para niños de 6 meses a 2 años y adulto mayor, (60 años a mas) utilizando como materia prima el plátano pildorita (*Musa alinsanaya*), plátano isla (*Musa paradisiaca*), camu camu (*Myrciaria dubia*) y piña (*Ananas comosus*) incentivando de esta manera al consumo e industrialización de productos de la región. Las características físico-químicas del plátano pildorita (*Musa alinsanaya*), plátano de la isla, (*Musa paradisiaca*), piña (*Ananas comosus*), camu camu (*Myrciaria dubia*), son las siguientes: humedad, ceniza, grasa, proteína, carbohidratos, calorías, sólidos solubles, sólidos totales, vitamina C, pH.

El flujo óptimo para la elaboración de la compota es la siguiente: recepción de materia prima plátano pildorita (*Musa alinsanaya*), plátano de la isla (*Musa paradisiaca*), piña (*Ananas comosus*), camu camu (*Myrciaria dubia*), lavado, enjuagado y desinfectado, pulpeado, preccion, envasado, sellado, tratamiento térmico, enfriado, etiquetado, almacenado. Los análisis fisicoquímicos y microbiológicos demostraron que el producto final se encuentra aptos para el consumo humano, dadas las adecuadas condiciones higiénicas y sanitarias en las que se efectuaron las preparaciones de las compotas.



# **CAPITULO I: INTRODUCCIÓN**



## I. INTRODUCCION

En las ciudades de la Amazonía peruana se viene incrementando el consumo de alimentos para bebés y adultos de la tercera edad, la gran mayoría de ellos son producidos en otras regiones o importados de países vecinos, algunas de ellas no contienen la calidad necesaria de nutrientes requeridos por los consumidores o utilizan preservantes sintéticos en su composición. (PINEDO-FAO, 2014)

Muchas de las especies vegetales de la gran biodiversidad de nuestra Amazonía reportan que contienen grandes cantidades de nutrientes, sin embargo, no son aprovechados o lo son de forma rudimentaria. Se destacan por ejemplo, el camu camu (*Myrciaria dubia*) con un alto contenido de Vitamina C, el sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) con alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados, el aguaje con elevado contenido de carotenos y ácidos grasos poliinsaturados, otros con contenidos de antocianinas que actúan como antioxidantes todos ellos reportados científicamente. (PINEDO, 2014)

Por eso se pretende obtener un alimento con alto valor alimenticio sin uso de insumos químicos, útil para consumo directo de infantes y adultos mayores utilizando materia prima proveniente de la Región Loreto.

Desde el nacimiento, el bebé es alimentado con leche materna, por lo que recibe el nombre de lactante. Desde los 0 hasta los 6 meses de vida esta leche le aporta los nutrientes necesarios para su supervivencia. A partir de los 6 meses se recomienda empezar a introducir en la dieta diaria de los bebés alimentos complementarios como los colados, cereales, purés, entre otros, debido a que la leche que le proporciona la madre no logrará cubrir todas sus necesidades.



Los colados son obtenidos a partir de frutas o vegetales procesados, se presentan en forma de puré, envasado en recipientes sanitarios de cierre hermético y sometido a un proceso térmico para asegurar su conservación; no contienen conservantes ni colorantes artificiales y poseen una consistencia semisólida.

Es importante que este tipo de alimentos cumplan con ciertos requisitos de calidad físicos y químicos, lo que implica la verificación del proceso desde su producción hasta el consumo final, en caso contrario, estos pueden causar alteraciones a la salud de los niños como diarreas, indigestión, intoxicaciones, entre otras. (FAO, 2013)



# **CAPITULO II: REVISIÓN DE LITERATURA**



## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. ANTECEDENTES

VICUÑA (2015), desarrolló una compota de fruta con quinua y evaluó sus características físico-químicas, microbiológicas, sensoriales y nutricionales.

GARCÍA (2013), obtuvo un colado de plátano con un rendimiento de 40% utilizando almidón al 2%, ácido ascórbico y sorbato de potasio.

PAZ e IBÁÑEZ (2011), desarrollaron y evaluaron dos prototipos de compotas añadidas con azúcar y fibra, con óptimas características físico-químicas, los costos variables y complementados con la percepción del consumidor.

NAVAS Y COSTA (2009) desarrollaron una compota de banana para una empresa productora de puré con el fin de obtener una línea de producción para la elaboración de este producto. Emplearon pruebas con diseño de experimentos y desarrollaron la fórmula para compotas usando como patrón marcas importadas existentes en el mercado utilizando como referencia la norma INEN 2009 1995-10. Mediante pruebas de estabilidad acelerada se determinó el tiempo de vida útil de cada compota.

### 2.2. MARCO TEORICO

#### **2.2.1 Definición de Alimentos Complementarios**

La OMS (Organización Mundial de la Salud) define la alimentación complementaria como “el acto de recibir alimentos sólidos o líquidos (excepto medicamentos en gotas y jarabes) diferentes a la leche, durante el tiempo que el lactante está recibiendo leche materna o fórmula infantil” (DAZA Y DADÁN, 2013)



## 2.2.2 Inicio de la Alimentación Complementaria

El inicio de la alimentación complementaria está mediado por los factores fisiológicos, nutricionales, socioeconómicos y culturales. Asimismo, el requerimiento nutricional, que cambia proporcionalmente al crecimiento del bebé, es otro condicionante de ese comienzo.

De manera característica, a partir de los 6 meses de vida el bebé necesita mayor aporte energético y algunos nutrientes específicos (por ejemplo: Hierro, Zinc, Calcio y las vitaminas A, C y D); con la sola leche esas necesidades son imposibles de cubrir, y a esta edad el bebé ya es capaz de comer y digerir otros alimentos distintos a la leche. Si el bebé no recibe cantidades adicionales de los nutrientes anteriormente mencionados, no podrá progresar apropiadamente en su crecimiento y desarrollo. (DAZA Y DADÁN, 2013).

Los lactantes deben recibir alimentos complementarios desde los 6 meses de edad cuando la leche materna deja de ser fuente suficiente de nutrientes (OPS, 2003) pues en este periodo hasta los 2 años de edad se define gran parte de la nutrición y se reduce el peligro de morbilidad, enfermedades crónicas y además se mejora el desarrollo en general (OMS, 2014). Para esto se necesita emplear complementos alimenticios que tengan la consistencia adecuada y la variedad de nutrientes necesaria para poder administrarlos al infante y que además lo estimulen (OPS, 2003).

## 2.2.3 Objetivos de la alimentación complementaria

La alimentación complementaria tiene diferentes finalidades, entre ellas se pueden destacar:

- ✓ Contribuir con el desarrollo del aparato digestivo.
- ✓ Suplementar los nutrientes insuficientes.
- ✓ Enseñar a distinguir sabores, colores, texturas y temperaturas diferentes.
- ✓ Colaborar con la formación de hábitos de alimentación saludable.
- ✓ Estimular el desarrollo psicosocial. (DAZA Y DADÁN, 2013)





Al momento de empezar a introducir un nuevo alimento, primero se probará con una pequeña porción que luego, a medida que se expone al mismo alimento, el niño aceptará mayor cantidad. De esta forma, hacia un año de edad, el niño estará consumiendo alrededor de 250 ml, que corresponden a su capacidad gástrica (aproximadamente 30 ml/kg de peso). (DAZA Y DADÁN, 2013)

Los alimentos se deben ofrecer con constancia y paciencia, propiciando un momento agradable, de nuevas experiencias y placer. Cada bebé tiene sus propios requerimientos nutricionales y sigue su propio ritmo de crecimiento, por lo tanto es incorrecto pretender que coman un volumen estándar a una edad específica o compararlo con otros bebés. Los primeros alimentos que se brindan al bebé deben ser de fácil deglución, de consistencia blanda tipo papilla o puré. Pueden ser macerados, machacados o troceados con un tenedor, y el mismo bebé termina de ablandarlos al presionar la lengua contra el paladar. Este no es más que el primer experimento sensorial diferente al sabor de la leche, por lo tanto seguramente solo consumirá pequeñas porciones que se irán incrementando progresivamente, concomitantes al agrado del bebé por los alimentos sólidos. (DAZA Y DADÁN, 2013)

Este tipo de alimentos de preferencia deben prepararse en la casa, empleando alimentos naturales, frescos y cocidos, pero también el uso de ciertos alimentos industrializados diseñados específicamente para bebés (como los colados y jugos) puede ser una opción eventual. (DAZA Y DADÁN, 2013)

La alimentación de los niños a partir de los 6 meses debe ser de la siguiente manera:

- ✓ Para los niños de 6 a 7 meses, la alimentación se inicia con una papilla o puré que debe ser preparada inicialmente con verduras, cereales y una pequeña cantidad de carne molida de pollo, pavo o vacuno sin grasa. En el momento de servir, se recomienda agregar media cucharadita de aceite vegetal.



Es aconsejable no agregar sal a las comidas, para no acostumbrar al niño al sabor salado. El postre recomendado es el puré de fruta, al que no es necesario agregar azúcar.

- ✓ A los 8 meses el niño debería comer aproximadamente 150 gramos de papilla (3/4 de taza), más 100 g de fruta (1/2 taza) al día. A esta edad, puedan sujetar, como por ejemplo, una banana. A partir de esta edad se recomienda la introducción progresiva de legumbres pasadas por un cedazo; una porción reemplazará al puré de verduras con carne una o dos veces por semana.
- ✓ Desde los 9 meses las cantidades adecuadas serán de 200 gramos de comida (1 taza) y 100 gramos de fruta al día.
- ✓ Se recomienda incorporar el pescado y los huevos a partir de los 10 meses. Se debe prestar atención a las posibles alergias alimentarias, en especial en los niños con padres o hermanos alérgicos.
- ✓ Al año, la mayoría de los niños ya pueden comer las comidas consumidas por la familia, excepto las que contengan condimentos picantes o exceso de sal, estimulantes (café, té negro, bebidas gaseosas con cafeína, yerba mate) y las comidas con mucha grasa, por ejemplo frituras. (DAZA Y DADÁN, 2013)

## **2.2.4 Necesidades nutricionales de los bebés**

Las necesidades nutricionales básicas de un bebé mayor de 6 meses son:

### **2.2.4.1 Necesidades nutricionales energéticas:**

Los bebés ingieren de 217 a 609 Kcal diarias a través de su alimentación exclusiva de leche materna, en esta nueva fase necesitarán de 73 a 465 Kcal adicionales que serán proporcionadas por los alimentos sólidos. (BALÁUSTEGUI, 2013).



#### **2.2.4.2 Necesidades nutricionales de agua:**

Esencial para los lactantes, ya que por vómitos, diarreas, sudoración e hiperventilación pueden perder líquidos rápidamente, además de que sus riñones no concentran la orina al igual que los adultos. Por eso es importante que durante el primer año se le aporten 150 mL por kg de peso al día, en agua, leche e infusiones como fuentes principales de líquidos. (BALÁUSTEGUI, 2013).

#### **2.2.4.3 Necesidades nutricionales de grasas:**

Lípidos ingeridos por la dieta son importantísimos para el crecimiento del niño, ya que son su principal fuente de energía y transportan las vitaminas liposolubles (A, D, E, K) que proporcionan un correcto desarrollo del cerebro y la retina. (BALÁUSTEGUI, 2013).

#### **2.2.4.4 Necesidades nutricionales proteicas y de aminoácidos:**

Las proteínas ayudan a la formación y regeneración de los tejidos, así como al crecimiento y conservación de la masa corporal; en proporción, los niños necesitan incorporar más proteínas que un adulto, y aunque la leche materna aporta cerca del 80% de proteínas necesarias para esta nueva fase de crecimiento y desarrollo, debe complementarse con la ingestión de otros alimentos. (BALÁUSTEGUI, 2013).

#### **2.2.4.5 Necesidades nutricionales de hidratos de carbono:**

Proveen al organismo de combustible, energía y fibra. La glucosa es el elemento central, el bebé que se alimenta de leche materna durante los primeros meses de vida recibe unos 7.4 g de lactosa por 100.0 ml. (BALÁUSTEGUI, 2013).

#### **2.2.4.6 Necesidades nutricionales de vitaminas y minerales:**

Las vitaminas son necesarias para el funcionamiento, crecimiento y desarrollo del organismo, y deben ser administrados por medio de la dieta. El organismo necesita pequeñas cantidades de vitaminas para poder absorber otros nutrientes o para acelerar ciertas reacciones químicas, sin embargo el cuerpo no puede producirlas por lo que es



necesario incorporarlas con los alimentos. Se debe brindar especial atención a las vitaminas del complejo B, como la tiamina, riboflavina y niacina, al igual que el zinc y el hierro. (BALÁUSTEGUI, 2013).

Los minerales son importantes para la salud de la sangre, asegurar un desarrollo y crecimiento adecuado, así como para fortalecer los huesos; pero los minerales más importantes para los bebés y los niños pequeños son el hierro y el calcio. Luego de los seis meses – hasta los 2 años de edad – los bebés pueden presentar deficiencia de hierro en su organismo, originando la anemia; por tal motivo, será necesario darle al bebé vitaminas que incluyan hierro para garantizar que tengan los niveles necesarios de este mineral. Adicionalmente se puede aprovechar la absorción de hierro a través de los alimentos. (BALÁUSTEGUI, 2013).

#### **2.2.5 Las compotas.**

Son especialmente elaboradas a partir de cualquier tipo de fruta y van dirigidas primordialmente a niños.

Compota es el producto preparado con un ingrediente de frutas mezclado con edulcorante, con o sin agua y elaborado para adquirir una consistencia adecuada.

Las características de una compota dependen del tipo de fruta que se va a usar como materia prima.

En general las compotas son de consistencia viscosa o semisólida, con color, y sabor típicos de fruta que le compone. Deben estar razonablemente exentas de materiales defectuosos que normalmente acompañan a las frutas. (NAVAS, 2009)

Los colados son obtenidos a partir de frutas o vegetales procesados, se presentan en forma de puré, envasado en recipientes sanitarios de cierre hermético y sometido a un proceso térmico para asegurar su conservación; no contienen conservantes ni colorantes artificiales y



poseen una consistencia semisólida. Es importante que este tipo de alimentos cumplan con ciertos requisitos de calidad físicos y químicos, lo que implica la verificación del proceso desde su producción hasta el consumo final, en caso contrario, estos pueden causar alteraciones a la salud de los niños como diarreas, indigestión, intoxicaciones, entre otras. (VILLATORIO, 2013)

### **2.2.6 PLÁTANO ISLA (*Musa paradisiaca*)**

Los plátanos y los bananos son plantas herbáceas con pseudotallos aéreos que se originan de cormos carnosos, en los cuales se desarrollan numerosas yemas laterales “hijuelos” o “hijos”. Las hojas tienen una distribución helicoidal (filotaxia espiral) y las bases foliares circundan el tallo verdadero (o cormo) dando origen al pseudotallo. La inflorescencia es terminal y crece a través del centro del pseudotallo hasta alcanzar la superficie. (VERGARA, 2010)

El Plátano pertenece al grupo de las musáceas, es una planta perenne con rizoma corto y tallo aparente o falso (pseudotallo). Las variedades actuales son el resultado del cruzamiento de las primeras plantas originarias del Asia, las especies *Musa balbiciana* y *Musa acuminata*, las cuales contenían semillas, las actuales variedades no tienen semilla viable. El Plátano no es un árbol, sino una megafobia, igual que el Banano, una hierba gigante. Como las demás especies de *Musa*, carece de verdadero tronco. En su lugar, posee vainas foliares que se desarrollan formando estructuras llamadas pseudotallos, similares a fustes verticales de hasta 30 cm de diámetro basal que no son leñosos, y alcanzan los 7 m de altura. (VERGARA, 2010)



Clasificación científica:

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsidae

Subclase: Monocotiledoneae

Orden: Escitaminales (Zingiberales)

Familia: Musaceae

Subfamilia: Musoideae

Género: Musa

Especie: Paradisiaca

Nombre científico o binomial: *musa paradisiaca* L.

Clasificada taxonómicamente por Carl von Linneo en 1753. Plátano: *Musa acuminata* x *Musa balbisiana* = *Musa paradisiaca* (Plátano)= *Musa sapientium* (Banano). (VERGARA, 2010)

#### 2.2.6.1 USOS

Por la gran variedad de híbridos, variedades y clones que presentan las plantas de Plátano, se dan de distintos tamaños, formas, sabores y consistencia de los frutos, haciendo de los plátanos y, de su pariente los bananos, un alimento extremadamente versátil, además de usos medicinales, su parte vegetal (hojas y tallos) tiene importantes aplicaciones en la industria y las artesanías. (VERGARA, 2010)

#### 2.2.6.2 Valor Nutricional.

Es importante señalar su valor nutricional alto en vitaminas A y C, fósforo y potasio, aunque contiene en pequeñas cantidades otros minerales y vitaminas, su valor calórico es alto. (VERGARA, 2010).



### 2.2.6.3 Contenidos Nutricionales

Según SIMMONDS (1973), la pulpa del Plátano contiene B-caroteno (vitamina A) 2,4 ppm y Piridoxina (vitamina B6) 3,2 ppm. Velásquez (2003) informa que la pulpa contiene B-caroteno (vitamina A) 1.75 ppm y Ácido ascórbico vitamina C 200 ppm; además, se reporta que, por cada 100 gramos de porción comestible, contenidos de Magnesio 36,4 mg; Potasio 350 mg; Provitamina A 18 mcg; Vitamina C 11,5 mg; Ácido fólico 20 mcg.

Del plátano no solo se utilizan sus frutos, sino también la planta como tal, los fitofármacos que de este se derivan poseen propiedades terapéuticas debido a los principios activos que contienen, entre estos: fenoles, tanino, aminas, nucleósidos y ácidos orgánicos. La pulpa del fruto contiene serotonina y dopamina, así como norepinefrina.

Después de cosechada la fruta, se pueden usar los tallos, hojas, flores y raíz, para elaborar harina, vinagre, papel, tortas (pastelería), madera procesada, alimentos para animales, tinturas y otros; de ahí su importancia como cultivo en los países tropicales, porque puede ser un alimento barato y sus subproductos son aprovechados al máximo. (SIMMONDS 1973).

### **2.2.7 PLÁTANO PILDORITA (*Musa alinsanaya*)**

El plátano pildorita ***Musa alinsanaya*** R. V. Balmayo es nativa de Filipinas posee hojas de 3 a 4 m de largo y 20 a 30 cm de ancho, el tallo tiene un diámetro de 55 a 60 cm.

Las hojas son de color verde petróleo, la inflorescencia es subhorizontal donde se forman 10-16 manos con 12 a 23 flores por manos formándose las frutas que llegan a tener 10-12 cm. De longitud con un diámetro de 3 a 3.5 cm en su estado completo de madurez. Esta especie se ha adaptado en terrenos con bastante





precipitación fluvial habiéndose extendido su cultivo en Centro América y América del sur.

Por su valor nutritivo y su singular presentación se consumen como fruta fresca y también como fruta seca en forma de plátano tipo pasa para acompañar tortas, helados y dulces. (GARCIA, 2013)

### **2.2.8 CAMU CAMU (*Myrciaria dubia*)**

La especie *Myrciaria dubia*, de la familia Myrtaceae, es un frutal silvestre de la Amazonía, crece en las riberas inundables de los ríos y cochas de aguas oscuras y puede permanecer completamente sumergido en agua durante cuatro o cinco meses (PETERS y VÁSQUEZ, 1986).

Se la encuentra en las riberas de los ríos Solimoes (Amazonas), Negro, Trombetas, Xingu, Tocantines, Madeira, Tapajos, Acre, Yavari, Macangana y Urupé, en el Brasil; Amazonas, Ucayali,

Marañón, Napo, Tigre, Curaray, Yavarí y Tahuayo, en el Perú; Putumayo e Inírida, en Colombia; así como también en la cuenca superior del Orinoco, en Venezuela. La mayor concentración y diversidad de las poblaciones se encuentra en la Amazonía Peruana (PETERS y VÁSQUEZ, 1986; CHÁVEZ, 1993; SEBRAE, 1995).

El alto contenido de ácido ascórbico de los frutos, cuyos valores se encuentran entre los 2,000 y los 2,994 mg/100g de pulpa fresca (FERREYRA, 1959; ROCA, 1965) ha despertado gran interés en el mercado mundial, dentro del cual Japón, Francia y Estados Unidos son los principales importadores (WEISS, 1998).

Las plantas de camu camu inician la floración cuando alcanzan un diámetro basal de 2,0 cm, que corresponde a los arbustos que tienen entre dos y tres años de edad aproximadamente.

La floración de un individuo ocurre en forma continua. Las yemas florales emergen desde las ramas superiores hacia las ramas



inferiores. Por lo tanto, un individuo puede presentar yemas florales, flores y frutos en varios estados de desarrollo al mismo tiempo (PETERS y VÁSQUEZ, 1986).

La inflorescencia es axilar. Las flores, agrupadas de una a doce, son subsésiles y hermafroditas. El cáliz tiene cuatro lóbulos ovoides y la corola, cuatro pétalos blancos. (PETERS y VÁSQUEZ, 1986).

### **2.2.9 PIÑA (*Ananas comusus*)**

La piña es una fruta tropical muy extendida por la selva peruana, posee propiedades antiinflamatorias y diuréticas, saciar el hambre y es adecuada para su uso en dietas bajas en calorías. La forma más común de reproducirla es utilizando los retoños del tallo central, considerando que los mejores proceden de la parte basal del mismo, aunque también son utilizables las yemas del tallo distal o la corona de brácteas de la fruta. Es raro que se dé la reproducción a partir de semillas. Los brotes basales se desarrollan, fructifican y naturalmente dan a su vez origen a nuevos tallos. El meristemo apical (mejor conocido como corona), las yemas pendulares (también conocidas como gallos) y los vástagos de la yema pendular (llamados clavos) son los distintos tipos de retoños.

Desde principios de verano comienza la cosecha principal y dura hasta principios del otoño. Una regla básica es cosechar el fruto ya maduro pues una vez cortado no continua con su proceso de maduración. (URIZA, 2011)

La piña se utiliza para muchas cosas, pero principalmente para el consumo fresco y en conserva. Habitualmente se utiliza como postre y como ingrediente dulce en comida oriental. Cuando la piña está madura, las hojas se pueden arrancar de un fuerte tirón y la pulpa es firme pero flexible y el aroma es más intenso en la parte inferior. Debido a la concentración del consumo y al costo de transportación del fruto fresco, se producen muchos productos industrializados,



enalteciendo el uso para jugo y mermeladas. También se utiliza el jugo para producir vinagre de piña. FAOSTAT (2004)

A la piña se le atribuyen varias propiedades medicinales, resaltando la de la encima proteolítica llamada bromelina, que ayuda a metabolizar los alimentos. También se le conoce por ser un diurético, antiséptico, desintoxicante, antiácido y vermífugo. Se utiliza como auxiliar en el tratamiento de la artritis reumatoide, la ciática y el control de la obesidad, aunque estos usos todavía se encuentran en etapa de estudio. FAOSTAT (2004)

### **2.2.9.1 Usos**

#### **Alimentario**

La piña es un fruto no climatérico, o sea que hay que cosecharlo ya maduro pues una vez cortado la maduración se detiene por completo y empieza a deteriorarse. La piña es poco sensible a la presencia de etileno, y tiene baja producción de esta fitohormona. Las condiciones más apropiadas para su conservación son temperaturas de 7 a 13 °C y humedad de 85-90 %. La vida en postcosecha en condiciones de conservación óptimas alcanza entre 2 y 4 semanas. (Kader, Adel A., ed. 2002).

El fruto para su consumo puede estar fresco y en conserva. En Occidente se usa habitualmente como postre, aunque cada vez más como ingrediente dulce en preparaciones de comida oriental. Cuando el ananá está maduro, la pulpa es firme pero flexible, las hojas se pueden arrancar de un fuerte tirón y el aroma es más intenso en la parte inferior. Debido al coste del transporte del fruto fresco y la concentración del consumo, se producen numerosos subproductos industrializados, en especial jugos y mermeladas. Del jugo se produce un vinagre excelente y muy aromático.

Aunque la enzima proteolítica llamada bromelina se concentra en los tallos, si el jugo la contiene en cantidad suficiente, se puede



usarla como un ablandador de carnes. (Ketnawa S, Chaiwut P, Rawdkuen S. 2011)

### **Medicinal**

Entre las propiedades medicinales del fruto, la más notable es la de la bromelina, que ayuda a metabolizar los alimentos. Es también diurético, ligeramente antiséptico, desintoxicante, antiácido y vermífugo. Se ha estudiado su uso como auxiliar en el tratamiento de la artritis reumatoide, la ciática, y el control de la obesidad. La alta concentración de bromelina en la cáscara y otras partes ha llevado a su uso en decocto para aliviar infecciones laríngeas y faríngeas, así como en uso tópico para la cistitis y otras infecciones.

También digno de mención, es que la bromelina de piña tiene posibilidades en la lucha contra el cáncer. La investigación mostró que causa autofagia en células del carcinoma mamario, que promueve el proceso celular de la apoptosis. (Bhui K, Tyagi S, Prakash B, Shukla Y 2010)

### **Cultivo.**

La piña puede plantarse en cualquier momento del año en suelos húmedos, aunque la mejor época es el otoño. Es rara la reproducción a partir de semilla. Más frecuentemente se utilizan los retoños del tallo central; los mejores proceden de la parte basal del mismo, aunque también pueden usarse las yemas del tallo distal o la corona de brácteas de la fruta. Naturalmente, los brotes basales se desarrollan, fructifican y dan a su vez origen a nuevos tallos. Los distintos tipos de retoños se conocen como *corona* (el meristemo apical), *gallo* (las yemas pedunculares) y *clavos* (vástagos de la yema peduncular).



El fruto contiene:

Es una excepcional fuente de vitamina C y Manganese, escasa en grasas y proteínas. Aporta 50 calorías por cada 100 gramos, pero en aporte puede aumentar ligeramente. El almíbar pesado añade alrededor de 30 calorías. (Forzza, R. C. 2010)



# **CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS**



### III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la planta piloto de Conservas de Frutas y Hortalizas, en los laboratorios de análisis Físico-Químico de Alimentos, Microbiología de Alimentos y Evaluación Sensorial de alimentos de la Facultad de Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

#### 3.1. MATERIALES

##### 3.1.1. Materia prima

La materia prima utilizada fue plátano pildorita (*Musa alinsanaya*), plátano de la isla (*Musa paradisiaca*), camu camu (*Myrciaria dubia*) y piña (*Ananas comusus*).

##### 3.1.2. Insumos

- Agua tratada

##### 3.1.3. Equipos utilizados

###### Potenciómetro Manual

Se utilizó para la determinación del pH, el rango de medición es de 0-14.

Marca: Metrohm

Modelo: 691

Fabricación: Suiza

###### Mufla

Marca: Thermolyne

Modelo:

Fabricación: USA





Estufa

Marca: Selecta

Modelo: 209

Fabricación: Nacional

Refractómetro

Marca: ZEISS

Equipo Soxhlet

Marca: Büchi

Modelo: Destillation Unit K-314

Fabricación: Alemana

Contador de colonias

Marca: Selecta

Modelo: 208

Fabricación: España.

Incubadora

Marca: Hellige Garden city

Fabricación: USA

#### 3.1.4. Materiales de laboratorio

- Vaso de precipitado
- Bureta
- Probeta
- Papel filtro
- Matraz
- Pipetas
- Placas Petri
- Balones
- Gradillas
- Placas de vidrio



- Pinzas
- Tubos de ensayo
- Soporte universal

### 3.1.5. Otros materiales y equipos

- Baldes
- Cuchillo de acero inoxidable.
- Tabla de picar
- Termómetro
- Jarras medidoras
- Licuadora
- Frascos de vidrio de 90 mg.
- Tapas

## 3.2. METODOS

### 3.2.1 Diseño Experimental

El tipo de investigación es experimental, completamente al azar con dos factores y tres niveles de investigación.

		FORMULACION		
		A	B	C
V A R I E D A D	ISLA	T1	T2	T3
	PILDORITA	T4	T5	T6

F1= variedad de plátano

- Isla
- Pildorita.



F2= formulación

A

B

C

2 X 3 = 6 TRATAMIENTOS

6 X 3 = 18 EXPERIMENTOS

Cuadro N° 01.- Formulación de las compotas.

TIPOS DE COMPOTA	MATERIA PRIMA		PORCENTAJE (%)
Compota 01	Formulación A	Plátano Isla	33
		Camu Camu	5
		Piña	62
	Formulación B	Plátano Isla	42
		Camu camu	5
		Piña	53
	Formulación C	Plátano Isla	50
		Camu camu	5
		Piña	45
Compota 02	Formulación A	Plátano Pildorita	33
		Camu camu	5
		Piña	62
	Formulación B	Plátano Pildorita	42
		Camu camu	5
		Piña	53
	Formulación C	Plátano Pildorita	50
		Camu Camu	5
		Piña	45



### 3.2.2. METODO ANALITICO DE CONTROL

#### 3.2.2.1 Análisis Fisicoquímico de la materia prima.

Para la realización de estos análisis se utilizó la metodología para la determinación de humedad, ceniza, grasa, proteínas, carbohidratos, calorías, sólidos solubles, sólidos totales, vitamina C, pH.

#### 3.2.2.2 Determinación de la humedad

Se aplicó el método de desecación por estufa de la AOAC 950.46.

Procedimiento:

- Pesado exacto de 5g de muestra triturada en una capsula de porcelana previamente desecada. Realizado por triplicado.
- Colocado de la muestra en la estufa a una temperatura de 105 °C, hasta obtener un peso constante; aproximadamente ±4 horas.
- Retiro de la capsula, enfriado en la campana de desecación y pesado.
- El cálculo del contenido de humedad utilizando la formula siguiente:

$$\% \text{ humedad} = \frac{(a - b)}{P} \times 100$$

Donde:

a = peso de la capsula más la muestra húmeda, en gramos.

b = peso de la capsula más la muestra seca, en gramos.

P = peso de la muestra tomada, en gramos.

100 factores de conversión a porcentaje.



### 3.2.2.3 Determinación de cenizas

Se basa en la calcinación de la muestra a fin de obtener los minerales que en ella se encuentra, (AOAC, 1990)

Procedimiento

- Pesado de 2 a 5 gramos de muestra en capsula por triplicado.
- Colocado de las capsulas en una campana de desecación dejar enfriar y después pesar.
- Se calculó el porcentaje de ceniza con la siguiente formula.

$$\% \text{ ceniza} = \frac{(W - W_0)}{S} \times 100$$

Donde:

$W_0$  = peso del crisol vacío (g)

$W$  = peso del crisol con cenizas (g)

$S$  = peso de la muestra (g)

### 3.2.2.4 Determinación de grasas

Se aplicó el fundamento de la AOAC 960.39, porque se basa en la extracción de la grasa de una determinada muestra mediante un solvente (éter dietílico, éter de petróleo, cloroformo, hexano, etc.) y luego eliminación del solvente por evaporación.

Procedimiento

- Pesado de 5 gr de muestra previamente desecada en papel filtro y armado del cartucho y colocado en el centro del extractor Soxhlet.
- Secado de un matraz de 250 ml en la campana de desecación, pesaje y adaptado al extractor.
- Colocación en el matraz 200ml de hexano y extracción a reflujo durante 5 horas.



- Transcurrido el tiempo, destilado de la mezcla de hexano, colocación en el matraz y su contenido en una estufa a 95 °C, enfriado por espacio de 3 horas.
- En una campana de desecación se dejó enfriar el matraz y su contenido, luego se hizo el pesaje.
- Vuelta el matraz y su contenido en la estufa durante 30 minutos, hasta obtener un peso constante.
- El contenido de la grasa se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ grasa} = \frac{W2 - W1}{S} \times 100$$

Donde:

W1 = peso del matraz vacío (g)

W2 = peso mínimo del matraz con grasa (g)

S = peso de la muestra (g)

#### 3.2.2.5 Determinación de proteínas

Se aplicó el método Kjeldahl del INTEC-N.T.N.201.021

Procedimiento:

##### a. Digestión

En un tubo se colocó 0.25g de muestra.

Añadir agitando con rotación 10 a 15 ml de agua destilada, 0.125g de sulfato de cobre 2.5 de sulfato de potasio y 8m de ácido sulfúrico concentrado.

Colocado del tubo Kjeldahl en el digestor y calentamiento suave durante 2-3 horas aproximadamente, hasta que cese la espuma; hervido hasta que la solución se aclare (color verde claro)

Enfriado y añadido de 75ml de agua destilada.



b. Destilación

En un matraz de 250 ml se vertió 8ml de una solución de ácido bórico al 4% y se agregó 3 a 4 gotas de la solución indicadora.

Se mezcló y se colocó el matraz bajo el refrigerante de aparato de destilación de manera que en el extremo quedó sumergido el líquido.

La muestra digerida se colocó en un balón de kjeldahl, se agitó en forma rápida y se agregó 100ml de una solución de hidróxido de sodio al 8% y se colocó en el destilador.

Destilado y recepción del destilado en el matraz que contiene el ácido bórico, reuniendo no no menos de 150 ml del destilado.

c. Titulación

Se tituló el destilado, con una solución valorada de ácido sulfúrico al 0.025N hasta la aparición de un color púrpura.

El porcentaje de nitrógeno se estimó lo siguiente:

$$N = 0.014 \times N_c \times 100/m$$

Donde:

V = ml de solución 0.1N de ácido Sulfúrico

Nc= Normalidad corregida solución de ácido

m = Peso de la muestra

0.14 = meq. del nitrógeno

El porcentaje de proteína se obtuvo a través de:



$$\% \text{ Proteína} = \%N \times \text{Factor de Proteína}$$

Donde:

$\%N$  = Porcentaje del nitrógeno

Factor de proteína = 6.25

### 3.2.2.6 Determinación de carbohidratos

El porcentaje de carbohidratos se obtiene por diferencia de porcentaje de humedad, ceniza, grasa y proteína, según la fórmula siguiente:

$$\% \text{Carbohidratos} = 100 - (\%H + \% C + \%G + \%P)$$

Donde:

$\%H$  = porcentaje de humedad

$\%C$  = porcentaje de ceniza

$\% G$  = porcentaje de grasa

$\% P$  = porcentaje de proteína

### 3.2.2.7 Determinación de calorías

Se calcula al multiplicar el porcentaje de proteína por 4 más el porcentaje de carbohidratos por 4 más el porcentaje de grasa por 9.

$$\text{Caloría} = (P \times 4) + (C \times 4) + (G \times 9)$$

Donde:

$P$  = % proteína

$C$  = % carbohidrato

$G$  = % de grasa

4 = coeficiente de conversión para proteína y carbohidratos a calorías

9 = coeficiente de conversión de grasa a calorías





### 3.2.2.8 Determinación de sólidos solubles

Se aplicó el fundamento del AOAC 932.14C 1998.

Por medio del refractómetro.

Si la determinación se hace a temperatura diferente de 20, o si la humedad provoca la condensación de humedad en las caras expuestas de prismas, hacen medidas a temperatura de las habitaciones y correctas lecturas de temperatura estándar de 20 a partir de 990.36 (ver apéndice C).

Si la solución es demasiado oscura para ser leídos en el instrumento, diluir con solución concentrada de azúcar, en ningún caso H<sub>2</sub>O para este propósito.

### 3.2.2.9 Determinación de sólidos totales

Se aplicó el fundamento del AOAC 932.12 1998, insoluble materia presente, aplicable a las frutas frescas y en conservas, frutas jaleas, mermeladas y conservas.

% sólidos solubles = % sólidos determinado por  
refractómetro X (100 -b)/100,

Donde b = % H<sub>2</sub>O-sólidos insolubles.

Nota: U.S. normas federales, frutas enlatadas congeladas. Jaleas y conservas hacen ninguna corrección para H<sub>2</sub>O-sólidos insolubles, azúcar invertido y de otras sustancias.

### 3.2.2.10 Determinación de vitamina C

Para determinar vitamina c se utilizó el método de volumetría o titulación con la referencia técnica: AOAC 43.064 (1984)

Fundamento: la normativa de la calidad para la comercialización de frutas y hortalizas frescas está regulada mediante la Normativa Técnica Peruana.



Procedimiento:

Tomar de 10 a 25 ml o g de la muestra y completar a 100ml con  $\text{HPO}_3$  al 3% filtrar o centrifugar.

Para muestras secas combinar la muestra con  $\text{HPO}_3$ .

Tomar una alícuota (5ml) del extracto de la muestra conteniendo el  $\text{HPO}_3$ .

Agregar 2.5ml de acetona y titular con el colorante hasta que persista por 15 segundos el color rosado.

Calcularla vitamina c expresado como: mg de vitamina c/100 ml o 100mg.

Calculo del factor de colorante:

$$C = 0.5/B$$

C= factor del colorante.

B= titulación (gasto ml)

Cálculo

Donde:

A = ascórbico ácido mg/100g o ml

B = titulación (ml)

C = factor del colorante (indicador)

D = volumen completo

E = Alícuota del extracto.

F = peso (g) o volumen de la muestra

#### 3.2.2.11 Determinación de pH

Se realizó con un pH-metro, con electrodos de penetración, según el siguiente Procedimiento:

Calibrage del potenciómetro, usando la solución de tampón que se encontraba más próximo de la muestra.

Colocado de la muestra a una temperatura de 20°C.

Luego colocado del electrodo.

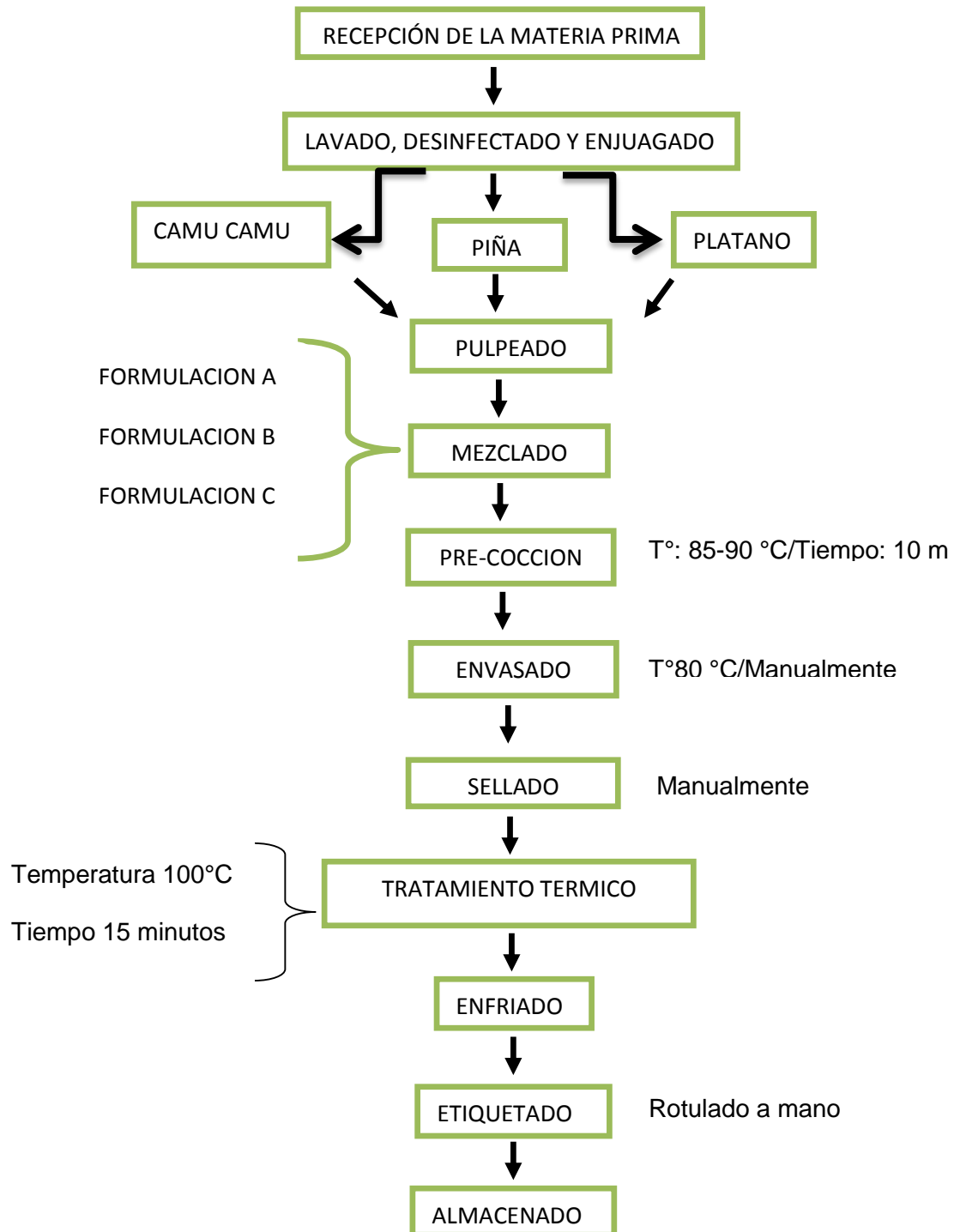
Medida del pH.



### 3.2.3 Metodología de procesamiento para la compota afrutada

El proceso tecnológico para la obtención de la compota se indica en el diagrama N°01.

**Diagrama N°01: Flujo de Proceso de compota afrutada**



### 3.2.4 Descripción de la intervención propuesta

#### 3.2.4.1 Recepción de la materia prima

La materia prima fue adquirida en los mercados de Iquitos y llevados a la Planta Piloto de Conservas de la FIA-UNAP, donde fueron pesados inicialmente.

#### 3.2.4.2 Lavado, Enjuagado y Desinfectado

Se eliminó la suciedad que estaba en la corteza de la fruta, pues son una fuente de contaminación, se agregó agua y lejía para una buena desinfección retirando las impurezas adheridas en la cáscara, después del enjuague en abundante agua se dejó reposar entre 10 a 15 minutos.

#### 3.2.4.3 Pulpeado

Una vez pelado manualmente se separó en un recipiente la pulpa de las semillas; a continuación se procedió a ser licuado en una licuadora hasta obtener una mezcla homogénea.

#### 3.2.4.4 Mezclado

Se procedió a mezclar las formulaciones correspondientes que se observa en el cuadro N°01, se estableció que la pulpa de camu camu sea constante para no incrementar la cantidad de vitamina c establecido para niños de 6 meses a dos años.

#### 3.2.4.5 Pre-Cocción

La pre-cocción de la mezcla se realizó en una olla de acero inoxidable a una temperatura de 85° C a 90 °C durante 10 minutos, removido manualmente para la lograr una mejor homogenización de las pulpas y eliminar hongos y levaduras presentes en la mezcla.



#### 3.2.4.6 Envasado

Se realizó manualmente a una temperatura de 85° C, utilizando envases de vidrio de 90 ml, el envasado en caliente sirve para realizar el vacío en los frascos.

#### 3.2.4.7 Sellado

Esta operación se realizó manualmente.

#### 3.2.4.8 Tratamiento Térmico

Se realizó a una temperatura de 100°C por un tiempo de 10 minutos.

La finalidad de esta operación es inactivar los microorganismos tales como hongos, levaduras y bacterias.

#### 3.2.4.9 Enfriado

Esta operación se realizó después del tratamiento térmico, utilizando agua potable hasta enfriar los frascos a temperatura ambiente.

#### 3.2.4.10 Etiquetado

Esta operación se realizó usando un plumón indeleble para la rotulación de los frascos.

#### 3.2.4.11 Almacenado

Se almacenaron a temperatura ambiente durante un tiempo de 3 meses, realizándose los análisis físico-químicos, microbiológicos y sensoriales en el producto terminado.



### 3.2.5 Análisis del producto final

#### 3.2.5.1 Análisis fisicoquímico del producto terminado

Los análisis fisicoquímicos en el producto terminado se realizaron al mes de almacenado, estos análisis fueron: Humedad, ceniza, grasas, proteínas, carbohidratos, calorías, sólidos solubles, sólidos totales, vitamina C, pH.

#### 3.2.5.2 Análisis microbiológicos del producto terminado

El análisis microbiológico fue tomado en cuenta en la presente como un indicador de las condiciones en las que se han procesado las compotas, esto es, el grado de inocuidad con la que se llevó a cabo los experimentos.

Según la resolución ministerial N° 591-2008/MINSA - NTS N°071-MINSA/DIGESA-V.01 norma sanitaria que establece los criterios microbiológicos de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano, para mermeladas, jaleas y similares.

##### 3.2.5.2.1 Numeración de Mohos y Levaduras (ICMSF)

Los requisitos necesarios para la preparación y dilución de las muestras de alimentos, son:

- Placas Petri
- Pipetas de 10 ml
- Baño de agua regulada a 44-46 °C para mantener el agar licuado.
- Incubadora regulada a 35 y 55 °C.
- Contador de colonias
- Agar OGY
- Gentamicina de 80 mg.



### Procedimiento

- Se preparó la muestra de acuerdo al procedimiento recomendado para la preparación y dilución de las muestras.
- Pipeteado por duplicado de las placas petri estériles alícuotas de 1ml. A partir de la dilución de  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ .
- Agregado rápido a las placas petri 15 ml de agar licuado, temperado y la gentamicina.
- Mezcla inmediata de las alícuotas con el agar mediante movimientos de vaivén y rotación de las placas Petri.
- Una vez solidificado el agar, se invirtió las placas e incubado por 5 días a temperatura ambiente, finalmente se realizó el conteo de colonias características.

#### 3.2.5.2.2 Coliformes totales

Requisitos necesarios para la preparación y dilución de las muestras.

- Incubadora a 35 °C.
- Pipetas bacteriológicas de 5ml.
- Caldo lauril sulfato (volúmenes de 10ml de 150 mm conteniendo tubos de fermentación invertidos).
- Tubos de fermentación.

### Procedimiento

- Prueba presuntiva
- Preparado de las muestras de alimentos de acuerdo al procedimiento recomendado sobre preparación y dilución de las muestras.
- Pipeteado de 1ml de cada una de las diluciones de homogenizado de alimentos en tubos de caldo lauril sulfato.
- Incubado de los tubos a 35 °C por 24-48 horas



- Las pruebas continúan al cabo de las 48 horas si existe la formación de gas en el caldo lauril sulfato, de suceder lo contrario la prueba finaliza.
- Los resultados son expresados según la tabla del NMP.
- 

#### 3.2.5.2.3 Numeración de Aerobios Mesófilos.

Requisitos necesarios para la preparación y dilución de las muestras de alimentos.

- Placas Petri
- Pipetas de 10 ml
- Baño de agua regulado a 44-46 °C para mantener el agar licuado.
- Incubadora regulada a 35-55 °C.
- Contador de colonias
- Agar plate count.

#### Procedimiento

- Preparado de las muestras por uno de los procedimientos recomendados para la preparación y dilución de las muestras.
- Pipeteado por duplicado las placas Petri estériles alícuotas de 1ml a partir de la dilución  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ .
- Agregado rápido a las placas Petri 15ml de agar licuado y temperado.
- Mezcla inmediata de las alícuotas con el agar mediante movimientos de vaivén y rotación de las placas Petri.
- Una vez solidificado el agar, invertir las placas e incubarlas a 35 y 55 °C respectivamente durante 48 horas para luego realizar el conteo de colonias características.





### 3.2.6 Análisis Sensorial

El método utilizado fue la prueba de aceptabilidad

#### Análisis de Datos

Para el análisis estadístico de la prueba de aceptabilidad se ha aplicado un Análisis de Varianza (ANOVA) de dos factores sin interacción y la prueba de comparaciones múltiples mediante la prueba DHS de Tukey entre las formulaciones utilizando el programa IBM SPSS Statistics 19.



# **CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIONES**



#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

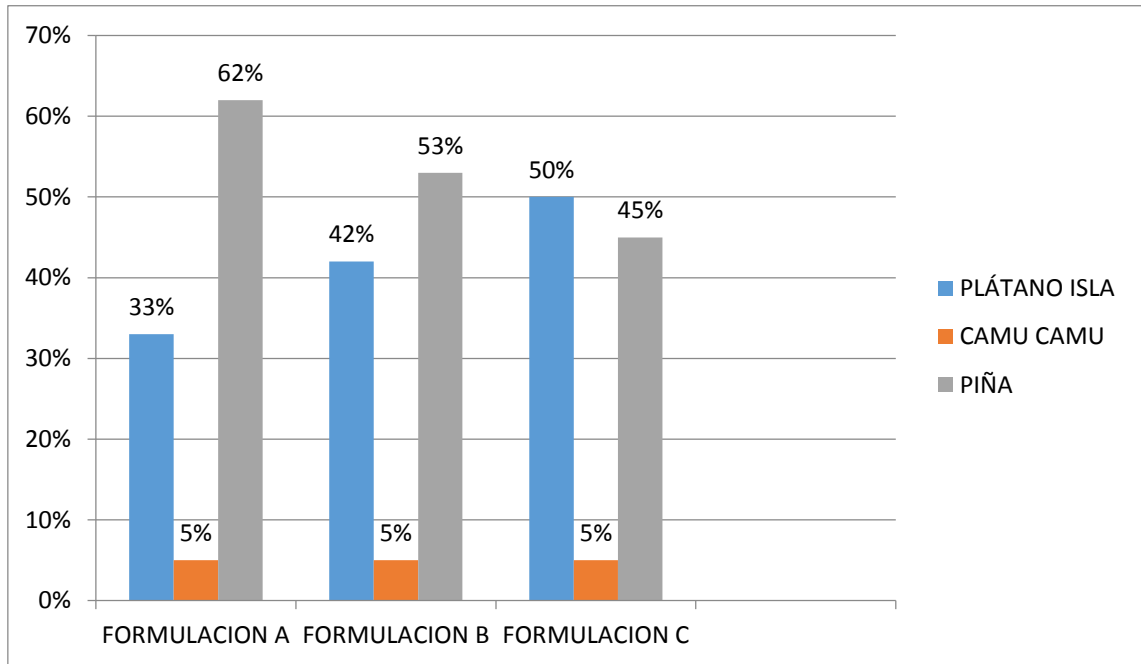


FIGURA N°1.- Resultados de las formulaciones de la compota de **PLÁTANO ISLA.**

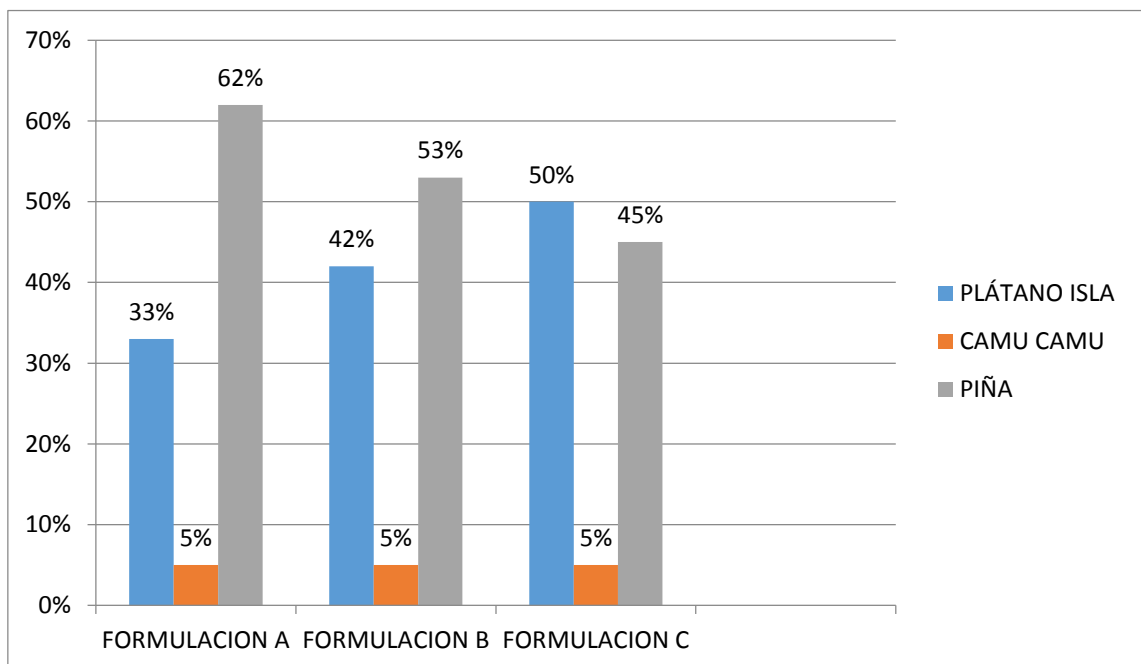


FIGURA N°2.- Resultados de las formulaciones de compota de **PLÁTANO PILDORITA.**

En estas dos figuras observamos las cantidades en porcentajes que se ha asignado a cada formulación



#### 4.1. Prueba de aceptabilidad.

##### 4.1.1. Análisis estadístico descriptivo de compota a base de plátano de la isla (*Musa paradisiaca*)

Tabla N° 1.- Análisis estadístico descriptivo de las calificaciones asignadas a las formulaciones de la compota a base de plátano de la isla (*Musa paradisiaca*) – Atributo: sabor.

Calificación	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desagradable	9	6.92%	29	22.31%	11	8.46%
Me es indiferente	15	11.54%	23	17.69%	13	10.00%
Poco agradable	48	36.92%	45	34.62%	39	30.00%
Agradable	49	37.69%	25	19.23%	53	40.77%
Muy agradable	9	6.92%	8	6.15%	14	10.77%
Total	130	100.00%	130	100.00%	130	100.00%

A las calificaciones observadas en la tabla N° 01, se le asignó una puntuación entre 1 a 5 respectivamente para poder determinar el nivel de aceptabilidad de las formulaciones estudiadas.

En este cuadro se ha asignado los puntajes a cada calificación empezando de 1 a 5 puntos respectivamente en las diferentes formulaciones. Una vez realizado la sumatoria de las frecuencias se calcula el promedio para realizar el cuadro ANOVA.



Figura N° 3.- Prueba de aceptabilidad compota a base de **plátano de la isla** (*Musa paradisiaca*) Atributo: sabor.

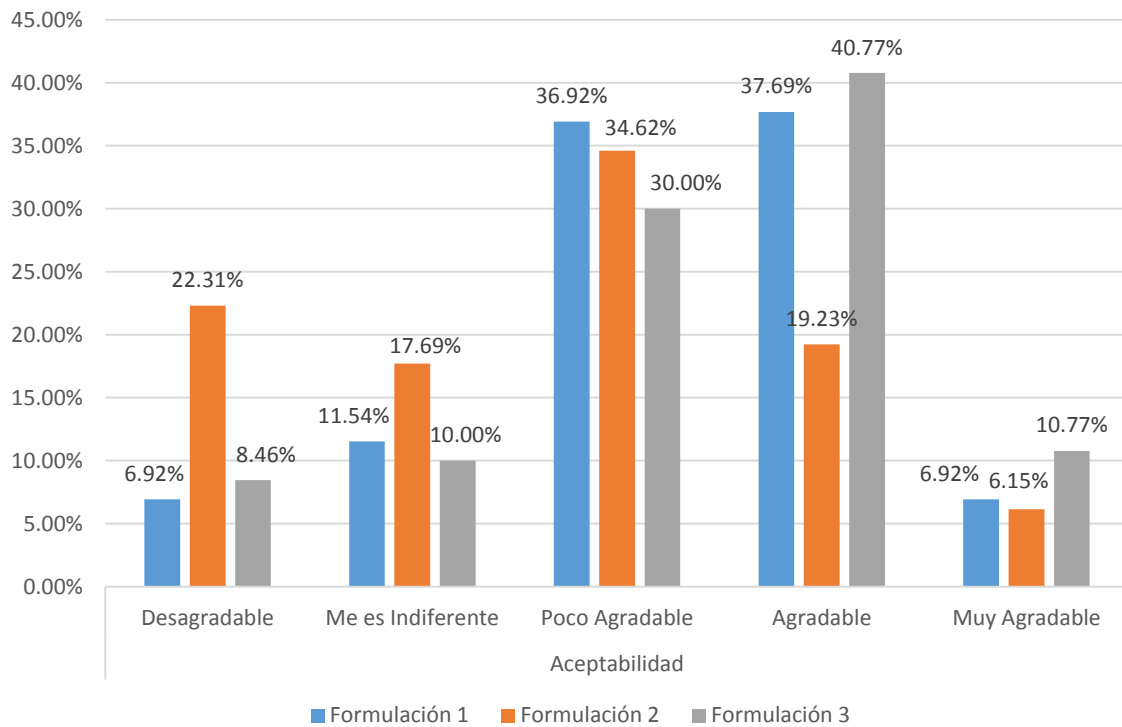


Tabla N° 2.-Análisis de Varianza (ANOVA) de las puntuaciones asignadas a las tres formulaciones de compota a base de **plátano de la isla** (*Musa paradisiaca*) Atributo: sabor.

### Pruebas de los efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Aceptabilidad

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	242,605 <sup>a</sup>	131	1,852	1,901	,000
Intersección	3754,103	1	3754,103	3854,310	,000
Panelistas	209,231	129	1,622	1,665	,000
Formulaciones	33,374	2	16,687	17,133	,000
Error	251,292	258	,974		
Total	4248,000	390			
Total corregida	493,897	389			

a. R cuadrado = .491 (R cuadrado corregida = .233)

En el Análisis de Varianza el  $F_{cal} = 17,133$ ,  $p = 0,000$  nos indica que existen diferencias altamente significativas entre las formulaciones estudiadas ( $p < 0,001$ ).

El ANOVA se usa para determinar las diferencias significativas entre los promedios obtenidos de calificación asignados por los panelistas a las formulaciones.



Tabla N°3.-Prueba de comparaciones múltiples mediante la prueba DHS de Tukey entre las tres formulaciones de compota a base de plátano de la isla (*Musa paradisiaca*). Atributo: sabor.

### Comparaciones múltiples

Aceptabilidad  
DHS de Tukey

(I)Formulacion es	(J)Formulacion es	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	,57*	,122	,000	,28	,86
	3	-,09	,122	,731	-,38	,20
2	1	-,57*	,122	,000	-,86	-,28
	3	-,66*	,122	,000	-,95	-,37
3	1	,09	,122	,731	-,20	,38
	2	,66*	,122	,000	,37	,95

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = .974.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Al aplicar la prueba DHS de Tukey a los puntajes obtenidos para las tres formulaciones se observa que existen diferencias altamente significativas al comparar las medias obtenidas para las formulaciones 1 y 2 y también al comparar las medias de las formulaciones 2 y 3 ( $p < 0,001$ ) a un nivel de significancia de 0.001. Asimismo, se observa que no existen diferencias significativas al comparar las medias de los puntajes obtenidos para las formulaciones 1 y 3 ( $p > 0,05$ ) a un nivel de significancia de 0.05

El intervalo de confianza para la formulación 2 no se solapa con los otros intervalos (Tabla 4).



Tabla N° 4.- Medias marginales estimadas para la variable *Aceptabilidad*, en los niveles de dos factores.  
Atributo: sabor.

Variable dependiente: Aceptabilidad

Formulaciones	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	3,262	,087	3,091	3,432
2	2,692	,087	2,522	2,863
3	3,354	,087	3,183	3,524

Tabla N° 5.- Subconjuntos homogéneos.

### Aceptabilidad

DHS de Tukey<sup>a,b</sup>

Formulaciones	N	Subconjunto	
		1	2
2	130	2,69	
1	130		3,26
3	130		3,35
Sig.		1,000	,731

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática

(Error) = .974.

a. Usa el tamaño muestral de la media

armónica = 130.000

b. Alfa = .05.

Según la prueba de Tukey las formulaciones 1 y 3 son las que tienen mayor puntuación y no tienen diferencias significativas entre sí, por lo tanto, se pueden considerar que tienen los mismos niveles de aceptabilidad respecto al atributo: sabor.





#### 4.1.2. Análisis estadístico descriptivo de compota a base de **plátano pildorita (*Musa alinsanaya*)**

Tabla N° 6.- Análisis estadístico descriptivo de compota a base de plátano pildorita (*Musa alinsanaya*) – Atributo: sabor.

Calificación	Formulación 1		Formulación 2		Formulación 3	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Desagradable	5	3.85%	11	8.46%	21	16.15%
Me es indiferente	8	6.15%	22	16.92%	21	16.15%
Poco agradable	26	20.00%	47	36.15%	36	27.69%
Agradable	65	50.00%	41	31.54%	38	29.23%
Muy agradable	26	20.00%	9	6.92%	14	10.77%
Total	130	100.00%	130	100.00%	130	100.00%

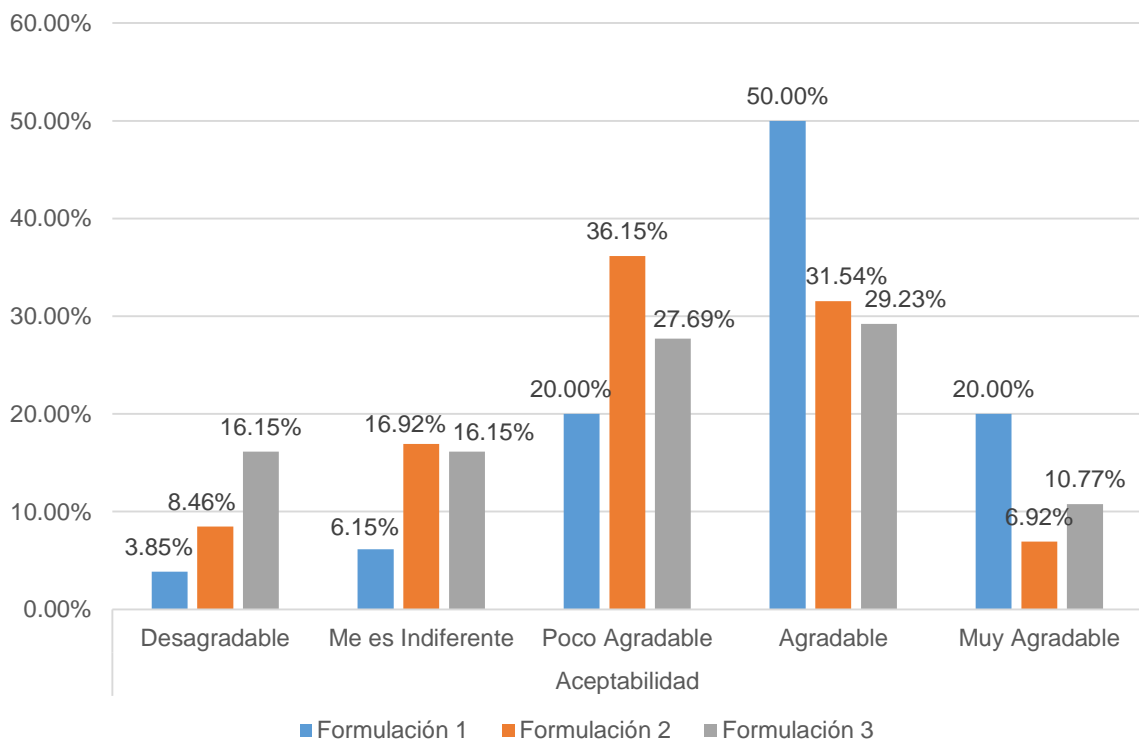


Figura N° 4.- Prueba de aceptabilidad compota a base de **Plátano pildorita (*Musa alinsanaya*)** Atributo: sabor.



Tabla N° 7.- Análisis de Varianza (ANOVA) de las puntuaciones asignadas a las tres formulaciones de compota a base de **Plátano pildorita** (*Musa alinsanaya*) Atributo: sabor.

**Pruebas de los efectos inter-sujetos**

Variable dependiente: Aceptabilidad

Origen	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Modelo corregido	223,992 <sup>a</sup>	131	1,710	1,576	,001
Intersección	4247,100	1	4247,100	3914,690	,000
Panelista	181,900	129	1,410	1,300	,039
Formulación	42,092	2	21,046	19,399	,000
Error	279,908	258	1,085		
Total	4751,000	390			
Total corregida	503,900	389			

a. R cuadrado = .445 (R cuadrado corregida = .162)

En el Análisis de Varianza el  $F_{cal} = 19,399$ ,  $p = 0,000$  nos indica que existen diferencias altamente significativas entre las formulaciones estudiadas ( $p < 0,001$ ).

El intervalo de confianza para la formulación 1 no se solapa con los otros intervalos.



Tabla N °8.- Prueba de comparaciones múltiples mediante la prueba DHS de Tukey entre las tres formulaciones de compota a base de plátano pildorita (*Musa alinsanaya*). Atributo: sabor.

### Comparaciones múltiples

Aceptabilidad  
DHS de Tukey

(I)Formulación	(J)Formulación	Diferencia de medias (I-J)	Error típ.	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
					Límite inferior	Límite superior
1	2	,65*	,129	,000	,34	,95
	3	,74*	,129	,000	,43	1,04
2	1	-,65*	,129	,000	-,95	-,34
	3	,09	,129	,755	-,21	,40
3	1	-,74*	,129	,000	-1,04	-,43
	2	-,09	,129	,755	-,40	,21

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1.085.

\*. La diferencia de medias es significativa al nivel .05.

Al aplicar la prueba DHS de Tukey a los puntajes asignados a las tres formulaciones se observa que existen diferencias altamente significativas al comparar las medias obtenidas para las formulaciones 1 y 2 y también al comparar las medias de las formulaciones 1 y 3 ( $p < 0,001$ ) a un nivel de significancia de 0.001. Asimismo, se observa que no existen diferencias significativas al comparar las medias de los puntajes obtenidos para las formulaciones 2 y 3 ( $p > 0,05$ ) a un nivel de significancia de 0.05.



Tabla N° 9.- Medias marginales estimadas para la variable *Aceptabilidad*, en los niveles de dos factores.

Atributo: sabor.

Variable dependiente: Aceptabilidad

Formulación	Media	Error típ.	Intervalo de confianza 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	3,762	,091	3,582	3,941
2	3,115	,091	2,935	3,295
3	3,023	,091	2,843	3,203

Tabla N° 10- Subconjuntos homogéneos.

### Aceptabilidad

DHS de Tukey<sup>a,b</sup>

Formulación	N	Subconjunto	
		1	2
3	130	3,02	
2	130	3,12	
1	130		3,76
Sig.		,755	1,000

Se muestran las medias de los grupos de subconjuntos homogéneos.

Basadas en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática (Error) = 1.085.

a. Usa el tamaño muestral de la media armónica = 130.000

b. Alfa = .05.

Según la prueba de Tukey la formulación 1 tienen la mayor puntuación, por lo tanto, se pueden considerar que tiene el mayor nivel de aceptabilidad respecto al atributo: sabor.



Los niños a esta edad deben consumir alimentos naturales y un promedio de tres comidas y dos meriendas al día con un peso total de 203 g/día para infantes entre seis a 12 meses de edad y 447 g/día para infantes entre 12 y 24 meses. Tomando en cuenta estas recomendaciones se obtuvo dos diferentes porciones de 89 kcal y 63 kcal. (OPS, 2003).

La vitamina C ayuda a mejorar la absorción de Hierro a nivel gastrointestinal y facilita la movilización del mineral desde los lugares donde se almacena (López-Peña *et al.*, 2009), la recomendación diaria de la OPS (2003) es de 50 mg/día para niños entre seis y 24 meses. Se debe prevenir la deficiencia de vitamina C, más conocida como escorbuto, que produce cansancio, debilidad, hemorragias en la piel, inflamación de las encías e incluso anemia (Manela-Azulay *et al.*, 2003), de acuerdo a estas recomendaciones las formulaciones realizadas se encuentran dentro de rango establecido para que su consumo sea apto en niños de 6 a 12 meses y en adultos de la tercera edad.

- Tabla N°11.- Análisis fisicoquímicos de las variedades de plátano.

<b>COMPONENTES</b>	<b>ISLA (<i>Musa paradisiaca</i>)</b>	<b>PILDORITA (<i>Musa alinsanaya</i>)</b>
<b>Humedad</b>	72.20%	68.2%
<b>Ceniza</b>	1.56%	0.82%
<b>Grasa</b>	0.41%	0.01%
<b>Proteína</b>	0.92%	<b>1.50%</b>
<b>Carbohidratos</b>	24.91%	19.80%
<b>Energía</b>	107.01 Kcal	85.29 kcal
<b>Sólidos solubles</b>	27.50 Brix	15.20 Brix
<b>Vitamina C</b>	4.7mg/100	<b>8.50 mg/100</b>
<b>pH</b>	5.45	4.00



- Tabla N° 13.- Resultados de análisis fisicoquímicos de la formulaciones con mayor aceptabilidad con respecto al atributo: sabor

COMPONENTES	RESULTADOS% formulación C Plátano Isla	RESULTADOS% formulación A Plátano pildorita
<b>Humedad</b>	83.21	82.88
<b>Ceniza</b>	0.42	0.43
<b>Grasa</b>	0.17	0.21
<b>Proteína</b>	0.88	0.31
<b>Carbohidratos</b>	15.32	15.17
<b>Energía</b>	61.28	63.81
<b>Sólidos solubles</b>	15.50° Brix	15.50° Brix
<b>Sólidos totales</b>	16.79	17.12
<b>Vitamina C</b>	233.80 mg.	<b>734.80 mg</b>
<b>pH</b>	4.03	3.98

- Tabla N°14.- Resultados de análisis Microbiológico de las formulaciones con mayor aceptabilidad con respecto al atributo: sabor

AGENTE MICROBIANO	RESULTADOS formulación C <i>Musa paradisiaca</i>	RESULTADOS formulación A <i>Musa alinsanaya</i>	Según Norma Sanitaria MINSA/DIGESA	
			m	M
<b>Recuento de bacterias aerobios Mesófilos (ufc/g a 35°C)</b>	<b>&lt;10</b>	<b>140</b>	<b>10<sup>4</sup></b>	<b>10<sup>5</sup></b>
<b>Mohos (ufc/g)</b>	<b>20</b>	<b>15</b>	<b>10<sup>2</sup></b>	<b>10<sup>3</sup></b>
<b>Levaduras (ufc/g)</b>	<b>2,8 x 10<sup>2</sup></b>	<b>4,2 x 10<sup>2</sup></b>	<b>10<sup>2</sup></b>	<b>10<sup>3</sup></b>
<b>Coliformes totales (ufc/g)</b>	<b>&lt;10</b>	<b>&lt;10</b>	<b>10</b>	<b>10<sup>2</sup></b>

De los resultados obtenidos en las pruebas fisicoquímicas se demuestra que la compota de plátano es rica en agua, así mismo presenta un pH ácido.



En el trabajo de Vicuña (2015) que elaboró una compota a base de frutas usando como materia prima la quinua (*Chenopodium quinoa*) pudo observar que los tratamientos tuvieron buena aceptación de acuerdo a los panelistas, el alto contenido de proteína que contiene esta compota lo hace recomendable para niños que tienen desnutrición, los análisis microbiológicos que se obtuvieron están dentro del límites permitidos. Sin embargo Salazar (2008) realizó una compota a base de zapallo y maíz tostado ya que el zapallo es una hortaliza que se consume con frecuencia en la alimentación complementaria, teniendo como resultado la buena aceptabilidad y que sus análisis están de acuerdo a lo establecido.

ROSALES (2013) realizó la compota usando como materia prima el camote, en este trabajo se usó la materia prima para alimentación de adultos de la tercera edad y que carecen de dentadura, aportando los nutrientes necesarios el cual necesitan diariamente.



# **CAPITULO V: CONCLUSIONES**





## 5. CONCLUSIONES

- La compota desarrollada a base de dos variedades de plátano *musa paradisiaca* (plátano isla) y *musa alinsanaya* (plátano pildorita) enriquecido con frutas de la región cumplieron con las recomendaciones del *codex alimentarius* y la organización mundial de la salud.
- De acuerdo a los resultados obtenidos en la prueba de evaluación sensorial, la cual muestra que las formulaciones C (ISLA) Y A (PILDORITA) son las más aceptadas por parte de los panelistas, concluyendo que las características sensoriales son agradables para los consumidores (niños menores de 2 años y adultos de la tercera edad).
- La utilización de frutas frescas y un buen tiempo de tratamiento térmico dio como resultado una compota afrutada inocua, con un aporte de nutrientes requeridos en niños menores de 2 años y adultos de la tercera edad para así evitar problemas de malnutrición.
- El producto fue enriquecido con camu camu por su alto contenido de Vitamina C ya que ayuda a nuestros consumidores (niños menores de 2 años y adultos de la tercera edad) a la mejor absorción del hierro.



# **CAPITULO VI: RECOMENDACIONES**



## 6. RECOMENDACIONES

- Se recomienda usar frutos frescos, limpios para evitar el bajo rendimiento de nutrientes en la compota.
- Es importante ampliar los estudios acerca de los frutos usados en la compota ya que por su riqueza ofrece beneficios, los mismos que podemos aprovechar de diferentes maneras.
- Utilizar insumos naturales que reemplazen a los insumos químicos sintetizados en la formulación de otros productos.



# **CAPITULO VII: BIBLIOGRAFIA**



## 7. BIBLIOGRAFIA

BALÁUSTEGU, A. 2013 .Las necesidades nutricionales de los bebes (artículo de internet). [Htp://www.clubparenting.com/las-necesidades-nutricionales-de-los-bebes.html](http://www.clubparenting.com/las-necesidades-nutricionales-de-los-bebes.html).

BHUI K, TYAGI S, PRAKASH B, SHUKLA Y. 2010. «Pineapple bromelain induces autophagy, facilitating apoptotic response in mammary carcinoma cells.». *Biofactors* **36** (6): 478-82.

CHÁVEZ, W. 1993. Camu camu. En: Clay, C.W.; Clement, C.R. (ed.). *Selected species and strategies to enhance income generation from Amazonian forest* FO: Misc.93/6. Working Paper. Rome: FAO. pp. 39 - 146.

DAZA Y DADÁN, S. 2013 alimentación complementaria en el primer año de vida (artículo de internet). [http://scp.com.co/precop/precop\\_files/modulo-8-vm-4/alimentacion\\_complementaria\\_1ano\\_vida.pdf](http://scp.com.co/precop/precop_files/modulo-8-vm-4/alimentacion_complementaria_1ano_vida.pdf).

FAO. 2013. Sistemas alimentarios para una mejor nutrición. [.http://www.fao.org/publications/sofá/2013/es/](http://www.fao.org/publications/sofá/2013/es/).

FERREYRA, R. 1959. Camu camu, nueva fuente nacional de vitamina C. En: *Bol. Exp. Agropecuaria* 7(4): 28.

FOASTAT. 2004. Paquete Tecnológico de la Piña. [www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/paquetes/pina](http://www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/paquetes/pina).

FORZZA, R. C. 2010. Lista de espécies Flora do Brasil Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2010>.

GARCIA, S. 2013. Determinación de parámetros técnicos para elaborar colado de plátano *musa alinsanaya* (plátano pildorita) para consumo humano. Tesis en Ingeniería Alimentaria. Iquitos. Perú. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.

KADER ADEL A. 2002. *Postharvest Technology of Horticultural Crops* (3ª edición). Oakland, California: University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. p. 516

KETNAWA S, CHAIWUT P, RAWDKUEN S. 2011. «Extraction of bromelain from pineapple peels.». *Food Sci Technol Int.* **17** (4): 395-402.

LÓPEZ PEÑA, R., CARDERO REYES, Y., SARMIENTO GONZÁLEZ, R. Y SELVA CAPDESUÑER, A. 2009. Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica. *Medisan.* (6): 15 p.



LÓPEZ PEÑA, R., CARDERO REYES, Y., SARMIENTO GONZÁLEZ, R. Y SELVA CAPDESUÑER, A. 2009. Importancia del consumo de hierro y vitamina C para la prevención de anemia ferropénica. *Medisan*. (6): 15 p.

NAVAS Y COSTA. 2009. Diseño de la línea de producción de compotas de banano. Tesis en ingeniería de alimentos. Guayaquil. Ecuador. Escuela Superior Politécnica del litoral. 2-7p.

OMS, 2014. Alimentación del lactante y del niño pequeño (en línea) disponible en <http://www.who.int/medacentre/fatcheets/fs342/es/>.

OPS. 2003. Principios de orientación para la alimentación complementaria del niño amamantado. Trad. Natalia León de Cava. Washington DC. Estados Unidos. 37p.

PAZ A. E IBAÑEZ A. 2011. Desarrollo y evaluación de dos prototipos de compotas de manzana y mango con azúcar y alto contenido de fibra. Tesis en ingeniería alimentaria. Escuela Agrícola: honduras.

PETERS, CH.; VÁSQUEZ, A. 1986. Estudios Ecológicos de Camu camu *Myrciaria dubia*. I. Producción de Frutos en Poblaciones Naturales. En: *Acta Amazónica*. 6 -17 (Número único). Brasil. pp. 161-174.

PINEDO. R. 2014. Revista de la FAO "Agricultura familiar. ONU. Santiago. Chile.

ROCA N. A. 1965. *Estudio químico-bromatológico de la Myrciaria paraensis Berg*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Tesis de Química. 51pp.

ROSALES G. 2013. Preparación de una compota de camote para personas de la tercera edad y determinación de antioxidantes. Tesis de ingeniera química.

SALAZAR. M. 2008. Desarrollo de una compota de zapallo con harina de maíz tostado y estudio de su tratamiento térmico. Tesis de ingeniería de alimentos.

SEBRAE. 1995. *Camu camu: opcoes de investimento no Acre con productos florestais nao madeireiros*. SERVICIO DE APOIO AS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS DO ACRE. Río Branco (Brasil): SEBRAE. 28 pp.

SIMMONDS W. 1973. Los plátanos Tapa Dura-. Editorial Blume

URIZA. D 2011. Programa estratégico para el desarrollo rural sostenible de la región. [www.rmfmexico.org/ojs/index.php/RMF/article/view/8](http://www.rmfmexico.org/ojs/index.php/RMF/article/view/8)

VERGARA. A 2010. Origen e historia del plátano *Musa paradisiaca*. <http://www.origen-del-platano-musa-paradisiaca/es/>



VICUÑA. G. 2015. Elaboración de compota a base de frutas y quinua (*chenopodium quinoa*) como alimento complementario para infantes.

VILLATORIO K. 2013. Determinación de la calidad fisicoquímica de colados comercializados en supermercados del municipio San Miguel. San Salvador.

WEISS, D. K. 1998. *Un estudio del mercado mundial para camu camu*. Winrock International. Proyecto de Desarrollo Alternativo USAID/CONTRADROGAS. Convenio USAID - INADE. 18 pp.



# ANEXOS







**Facultad de  
Industrias Alimentarias**

**Planta Piloto**

Centro de Prestación de Servicio en Control de  
Calidad de Alimentos.  
"CEPRESE COCAL"

**Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos**  
**INFORME DE ENSAYO N° 001-2016**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE**

Nombre	SAMMY ROMY MARCELA DIAZ GONZALES ROSA MARLLIN MARREROS HUANCI
Dirección	--
Telefax	--

**II. DATOS DEL SERVICIO**

N° de solicitud de servicio	1/2016
Fecha de solicitud de servicio	04/03/16
Servicio solicitado	Análisis Físico Químico

**III. DATOS DEL PRODUCTO**

Nombre del producto	COMPOTA AFRUTADA DE PLATANO PILDORITA, CAMU CAMU Y PIÑA
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	90 Gr.
Muestra	Traída por el cliente
Código	"D"
Tamaño del lote	--
Forma de presentación	Envasado en frasco de vidrio
Fecha de producción	--
Fecha de vencimiento	--

**IV. RESULTADOS DEL ENSAYO**

ENSAYO FISICO QUIMICO	RESULTADOS %
Humedad	82.88
Ceniza	0.43
Grasa	0.21
Proteína	0.31
Carbohidratos	15.17
Solidos Solubles	15.50 °Brix
Solidos Totales	17.12
Ph	3.98
Vitamina "C"	734.80 mg.



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú [www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)  
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001





**Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto**

Centro de Prestación de Servicio en Control de  
Calidad de Alimentos.  
"CEPRESE COCAL"

**NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD**

N.T.P. 206.011  
N.T.P. 206.012  
A.O.A.C 960.32  
ITINTEC-N.T.N 201.021  
A.O.A.C 983.17  
N.T.P. 205.040  
A.O.A.C. 1984

**METODOS USADOS**

- Gravimetría
- KJELDAHL
- Diferencia
- Refractometría
- Potenciometría
- Volumetría

**NOTA:**

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL DE LA FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 11 de Marzo de 2016

**ING. LUIS E. SILVA RAMOS**

Jefe del Laboratorio de Control Calidad de  
Alimentos FIA - UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú [www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)  
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001





UNAP

Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto  
Centro de Prestación de Servicio  
en Control de Calidad de Alimentos  
"CEPRESE COCAL"

### Laboratorio de Microbiología de Alimentos

#### INFORME DE ENSAYO N° 001-2016

#### I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	SAMMY ROMY MARCELA DIAZ GONZALES ROSA MARLLIN MARREROS HUANCI
Dirección	-.-
Telefax	-.-

#### II. DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	01/2016
Fecha de solicitud de servicio	04/03/16
Servicio solicitado	Análisis Microbiológico

#### III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	COMPOTA AFRUTADA DE PLATANO PILDORITA, CAMU CAMU Y PIÑA
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	90 Gr.
Muestra	Traída por el cliente
Código	"B"
Forma de presentación	Envasado en frasco de vidrio
Fecha de producción	-.-
Fecha de vencimiento	-.-

#### IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO MICROBIOLÓGICO	RESULTADOS
Recuento de Bacterias Aerobios Mesófilos (ufc/g a 35° C)	< 10
Mohos (ufc/g)	20
Levaduras (ufc/g)	2,8 x 10 <sup>2</sup>
Coliformes Totales (ufc/g a 35°C)	< 10



Dirección: calle Nauta 5ta. Cdra., Iquitos, Perú [www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)  
Teléfono: (5165) 234458 Telefax 242001





UNAP

**Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto**  
Centro de Prestación de Servicio  
en Control de Calidad de Alimentos  
"CEPRESE COCAL"

**METODOS USADOS.**

- ✓ Recuento de Microorganismos Aerobios mesófilos. Mediante técnica petrifilm AOAC. Método oficial 990.12
- ✓ Recuento de mohos y levaduras. FDA. 1992. Cap. 18 7ma. Ed.
- ✓ Recuento de Microorganismos Coliformes/Escherichia coli. Mediante técnica petrifilm AOAC. Método oficial 991.14

**NOTA:**

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL FIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 10 de Marzo de 2016

**Blga. JESSY P. VASQUEZ CHUMBE**  
Jefa del Laboratorio de Microbiología de  
Alimentos F.I.A.-UNAP







**Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto**

Centro de Prestación de Servicio en Control de  
Calidad de Alimentos.  
"CEPRESE COCAL"

**Laboratorio de Control de Calidad de Alimentos  
INFORME DE ENSAYO N° 002-2016**

**I. DATOS DEL SOLICITANTE**

Nombre	<b>SAMMY ROMY MARCELA DIAZ GONZALES ROSA MARLLIN MARREROS HUANCI</b>
Dirección	-.-
Telefax	-.-

**II. DATOS DEL SERVICIO**

N° de solicitud de servicio	01/2016
Fecha de solicitud de servicio	04/03/16
Servicio solicitado	Análisis Físico Químico

**II. DATOS DEL PRODUCTO**

Nombre del producto	<i>COMPOTA AFRUTADA DE PLATANO ISLA, CAMU CAMU Y PIÑA</i>
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	90 Gr.
Muestra	Traída por el cliente
Código	"E"
Tamaño del lote	-.-
Forma de presentación	Envasado en frasco de vidrio
Fecha de producción	-.-
Fecha de vencimiento	-.-

**IV. RESULTADOS DEL ENSAYO**

ENSAYO FISICO QUIMICO	RESULTADOS %
Humedad	83.21
Ceniza	0.42
Grasa	0.17
Proteína	0.88
Carbohidratos	15.32
Solidos Solubles	15.50 °Brix
Solidos Totales	16.79
Ph	4.03
Vitamina "C"	233.80 mg.





**Facultad de  
Industrias Alimentarias**  
**Planta Piloto**  
Centro de Prestación de Servicio en Control de  
Calidad de Alimentos.  
"CEPRESE COCAL"

#### **NORMA QUE REGULA EL CONTROL DE CALIDAD**

N.T.P. 206.011  
N.T.P. 206.012  
A.O.A.C 960.32  
ITINTEC-N.T.N 201.021  
A.O.A.C 983.17  
N.T.P. 205.040  
A.O.A.C. 1984

#### **METODOS USADOS**

- Gravimetría
- KJELDAHL
- Diferencia
- Refractometria
- Potenciometria
- Volumetría

#### **NOTA:**

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL DE LA FIIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 11 de Marzo de 2016

**ING. LUIS E. SILVA RAMOS**

Jefe del Laboratorio de Control Calidad de  
Alimentos FIA - UNAP



Dirección: calle Freyre N° 610, Iquitos, Perú [www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)  
Teléfono: (5165)234458, 242922 Telefax: (5165)242001





UNAP

Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto  
Centro de Prestación de Servicio  
en Control de Calidad de Alimentos  
"CEPRESE COCAL"

### Laboratorio de Microbiología de Alimentos

#### INFORME DE ENSAYO N° 002-2016

#### I. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre	SAMMY ROMY MARCELA DIAZ GONZALES ROSA MARLLIN MARREROS HUANCI
Dirección	-.-
Telefax	-.-

#### II. DATOS DEL SERVICIO

N° de solicitud de servicio	02/2016
Fecha de solicitud de servicio	04/03/16
Servicio solicitado	Análisis Microbiológico

#### III. DATOS DEL PRODUCTO

Nombre del producto	COMPOTA AFRUTADA DE PLATANO ISLA, CAMU CAMU Y PIÑA
Numero de muestra	UNO (01)
Tamaño de muestra	90 Gr.
Muestra	Traída por el cliente
Código	"C"
Forma de presentación	Envasado en frasco de vidrio
Fecha de producción	-.-
Fecha de vencimiento	-.-

#### IV. RESULTADOS DEL ENSAYO

ENSAYO MICROBIOLÓGICO	RESULTADOS
Recuento de Bacterias Aerobios Mesófilos (ufc/g a 35° C)	140
Mohos (ufc/g)	15
Levaduras (ufc/g)	4,2 x 10 <sup>2</sup>
Coliformes Totales (ufc/g a 35°C)	< 10



Dirección: calle Nauta 5ta. Cdra., Iquitos, Perú [www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)  
Teléfono: (5165) 234458 Telefax 242001





UNAP

**Facultad de  
Industrias Alimentarias  
Planta Piloto**  
Centro de Prestación de Servicio  
en Control de Calidad de Alimentos  
"CEPRESE COCAL"

**METODOS USADOS.**

- ✓ Recuento de Microorganismos Aerobios mesófilos. Mediante técnica petrifilm AOAC. Método oficial 990.12
- ✓ Recuento de mohos y levaduras. FDA. 1992. Cap. 18 7ma. Ed.
- ✓ Recuento de Microorganismos Coliformes/Escherichia coli. Mediante técnica petrifilm AOAC. Método oficial 991.14

**NOTA:**

- Se prohíbe la reproducción total o parcial del presente documento, sin la autorización de CEPRESE – COCAL FIA-UNAP (Laboratorios).

Iquitos, 10 de Marzo de 2016

Blga. JESSY P. VASQUEZ CHUMBE  
Jefa del Laboratorio de Microbiología de  
Alimentos F.I.A.-UNAP





## EVALUACIÓN SENSORIAL

Nombre de panelista: DANIELA PAREDES VASQUEZ Fecha: 07/12/15

Muestra: COMPOTA AFRUTADA

Instrucciones:

Observe, pruebe las muestras y dé su aprobación hedónica.

### COLOR

ESCALA	Muestras					
	A	B	C	D	E	F
AMARILLO CLARO					X	
AMARILLO LIGERANTE CLARO			X			
CREMA		X		X		X
MARRON CLARO	X					
MARRON						

### TEXTURA

ESCALA	Muestras					
	A	B	C	D	E	F
MUY ESPESO						X
ESPESO		X				
MODERADAMENTE ESPESO	X			X		
LIGERO			X		X	
MUY LIGERO						



### SABOR

ESCALA	Muestras					
	A	B	C	D	E	F
MUY AGRADABLE						
AGRADABLE						
POCO AGRADABLE		X		X	X	
ME ES INDIFERENTE						
DESAGRADABLE	X		X			X

### ESCALA DE EVALUACION

5	EXCELENTE
4	BUENO
3	REGULAR
2	MALO
1	DESPRECIABLE

FUENTE: Andaluza Morales, Antonio(1994).

