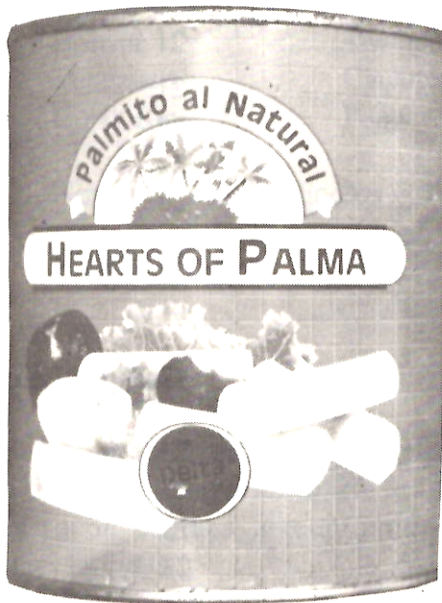


TECNOLOGIA DE PRODUCCION Y AGROINDUSTRIA DEL PIJUAYO

Ing. Elva Tanchiva F.
Investigadora en fruticultura
Agencia Española de
Cooperación Técnica Internacional - Iquitos.
Ing. Enrique Chávez P.
Investigador en Fruticultura
AECI - Iquitos.
Ing. M.Sc. José Sánchez E.
Investigador en fruticultura
EE.A. San Roque - Iquitos - PNIF - I
Ing. Agroindustrial Reynalda LLamoca T.
Ing. Rita Riva Ruíz
Investigadora y coordinadora local
PNIF - Pucallpa



CONTENIDO

	Pag.
I. GENERALIDADES	21
1.1. Nombre Común	21
1.2. Nombre Científico	21
1.3. Morfología	21
1.4. Distribución Natural	21
1.5. Clasificación Botánica	22
1.6. Caracteres Ecológicos	22
1.7. Importancia del Cultivo	22
1.8. Composición Química y Análisis Bromatológico de los Diferentes Componentes	22
II. TECNOLOGIA DE PRODUCCION	23
2.1. Características del Suelo	23
2.2. Ecotipos Promisorios	23
2.3. Fenología	23
2.4. Sistema de Propagación	23
2.5. Transplante a Campo Definitivo	25
2.6. Manejo de Plantaciones	26
2.7. Cosecha para la Obtención de Palmito	26
III. TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL	27
3.1. Agroindustria de Palmito	27
3.2. Agroindustria del Fruto.....	27
3.3. Perspectivas para la Exportación.....	32

I. GENERALIDADES

El pijuayo en otros países toma diferentes nombres como:

- 1.1. Nombre Común
- | | | |
|------------|---|------------|
| Perú | : | Pijuayo |
| Brasil | : | Pupunha |
| Colombia | : | Chontaduro |
| Bolivia | : | Tembe |
| Venezuela | : | Cachipaes |
| Costa Rica | : | Pejibaye |
- 1.2. Nombre Científico: *Bactris gasipaes* HBK
- 1.3. Morfología

Tallo o Estípote

Es de forma cilíndrica, con diámetro de 10 a 25 cm. alcanza hasta 25 m. de altura, cubierto de espinas, exceptuando algunas especies híbridas.

Hojas

Pinnadas, de 2 a 4 m. de largo, con raquis espinoso y muy resistente. En plantas juveniles se observa las yemas axilares a la altura del rizoma, que darán origen a los hijuelos (Brotos de nuevas plantas).

Inflorescencia

Panicula de racimos, protegida por una espata de 8 a 11 cm., el racimo presenta de 11 a 53 espigas.

Las flores femeninas y masculinas se encuentran intercaladas dentro de cada una de

las espigas, existen más flores masculinas (20,000) que femeninas (319). También presenta flores hermafroditas en algunos casos.

Los frutos son un conjunto de drupas que se hallan dispuestos en racimos. Cada racimo pesa de 10 a 12 kg. y contiene de 80 a 250 frutos, con colores que varían del rojo, amarillo o anaranjado a veces jaspeado.

El fruto es de forma cónica, ovoide e elipsoidal, mide de 2.5 a 5 cm. de diámetro por 2 a 5 cm. de longitud, presenta el mesocarpo carnoso y una semilla cubierta con endocarpo drupáceo de color negro a gris claro, que protege a una almendra blanca con sabor a coco.

La semilla, es de forma cónica, alargada, aovada o cilíndrica, mide de 0.8 a 1.8 cm.; en su base presenta tres poros germinales: uno fértil y dos estériles. En el margen del poro germinativo lleva insertadas cerdas aplanadas que cubren un área variable en la superficie de la semilla.

1.4. Distribución Natural

El pijuayo es una palmácea nativa del trópico húmedo de América. Su origen se presume en la Región Occidental de la Cuenca Amazónica, pero se han encontrado poblaciones nativas en Perú, Brasil, Colombia, Ecuador, Venezuela, Bolivia, Panamá y Costa Rica.

En Perú, las regiones de Loreto y Ucayali son las principales zonas productoras de pijuayo, pero su cultivo se limita a las áreas poco significativas en huertos familiares y algunos experimentos de Sistemas Agroforestales.

1.5. Clasificación Taxonómica

Tipo	:	Fanerógamas
Sub-Tipo	:	Angiospermas
Clase	:	Monocotiledóneas
Sub-Clase	:	Micrانتinas
Orden	:	Espadiciflorineas
Familia	:	Palmáceas
Género	:	Bactris
Especie	:	Gasipaes

1.6. Caracteres Ecológicos

El pijuayo, es propio de climas tropicales, se adapta en las zonas con precipitaciones de 2000 a 4000 m.m./año, a temperaturas de 26 a 28°C., en rangos de altitud de 100 a 800 m.s.n.m. se ubica preferentemente en bosques secundarios o purmas viejas (mayores de 10 años); prospera bien en colinas, terrazas, en pendientes y restingas. Se desarrolla bien en los suelos de baja fertilidad de la Amazonía Peruana.

1.7. Importancia del Cultivo

El pijuayo ha sido cultivado en forma doméstica desde varias décadas; los nativos de la Amazonía lo consumen como fruto cocinado, siendo muy agradable al paladar más exigente, especialmente el "Wira pijuayo". De los frutos cocinados y machacados, se obtiene una pasta harinosa, la que diluído en agua más azúcar constituye el "masato de pijuayo", un alimento reconstituyente y fortificante. Los frutos cocinados y rellenos con salsa de cebolla y ají, se convierten en un excelente alimento.

Para la Semana Santa se extrae la Chonta del pijuayo de la cual se prepara una gama de exquisitos platos regionales; también es considerado como alimento predilecto del oso de anteojos que no vacila en trepar al árbol y extraer la chonta.

El tallo se utiliza también como madera, para la confección de utensilios, herramientas y armas, así como en la industria parquetera obteniendo un material de amplia duración.

Debido a su excelentes características organolépticas y nutritivas, además de su utilidad industrial y forestal, el pijuayo constituye importante materia prima para la industria alimenticia: panificación, conservas, heladerías y otros.

En países como : Inglaterra y Costa Rica, del fruto se obtiene harinas y pastas que se utilizan en la fabricación de galletas, jaleas, frutas confitadas, frituras y bebidas.

1.8. Composición química y análisis bromatológico de los diferentes componentes

1.8.1. Del Fruto.

Componentes	Proporciones
Humedad	50.5 g.
Proteínas	2.6 g.
Grasa	4.4 g.
Carbohidratos	47.7 g.
Fibra	1.0 g.
Ceniza	0.8 g.
Calcio	14.0 mg.
Fósforo	46.0 mg.
Hierro	1.0 mg.
Caróteno	1,117.0 UI.
Tiamina	0.05 mg.
Niacina	1.4 mg.
Riboflavina	0.16 mg.
Acido Ascórbico	3.5 mg.
Calorías	196.0

1.8.2. Del Palmito, Análisis Proximal del Enlatado

Componentes	Proporciones
Proteínas	3.56 g.
Grasas	0.77 g.
Carbohidratos	3.15 g.
Fibra	0.77 g.
Ceniza	1.13 g.
pH	3.96 g.
Acidez Titulable	0.22 g.
Humedad	91.62 g.

Referencia, Chávez E. (PICT)

1.8.3. *Comparativo de la Harina de Pijuayo con la de otros productos alimenticios.*

ALIMENTO	% AGUA	PROT.	CARB.	FIBRA	GRASA
Plátano H.	13.7	2.8	81.2	1.3	0.4
Pijuayo H. *	10.2	5.31	76.48	1.12	5.96
Pijuayo H **	9.15	5.65	76.61	1.21	5.70
Yuca harina	14.20	1.70	81.00	1.80	1.40
Arroz	12.20	6.60	80.20	0.30	0.50

* Pijuayo Rojo

* * Pijuayo Amarillo

II. TECNOLOGIA DE PRODUCCION AGRONOMICA

2.1. Características del Suelo

El cultivo del pijuayo no requiere de suelos de alta fertilidad, pero sí es importante que presente buenas propiedades físicas como: textura franco arcillosa, franco limosa, franco arenosa, con buena profundidad y drenaje; se adapta a suelos ácidos con altas concentraciones de aluminio. Produce bien en los Inceptisoles de Iquitos, en los Ultisoles de Pucallpa, pero requiere manejo agronómico en los Vertisoles de Madre de Dios.

2.2. Ecotipos Promisorios

Los productores rurales de la Amazonía Peruana, durante muchos años han cultivado dos variedades de pijuayo: El *Bactris gasipaes* H.B.K. Variedad "Flava", de color amarillo, con mayor contenido de harina y el *Bactris Gasipaes* HBK Variedad "Coccinea", de frutos color rojo, con mayor contenido de aceites, llamado "Wira pijuayo".

En el Banco de Germoplasma de la Estación Experimental San Roque de Iquitos, de 32 ecotipos se han clasificado 17 con buenas características agronómicas para la producción de palmito. Estos ecotipos responden bien en suelos Inceptisoles, a los 12 meses presentan en su base 10 cm. de diámetro. (ver cuadro 2) y están aptos para la cosecha.

2.3 Fenología

La producción de frutos se observa a los 2.5 años, cuando la planta alcanza de 3 a 4 mts. de altura. En condiciones naturales fructifica 2 veces al año, observándose mayor producción de enero a abril y la menor de agosto a octubre.

Cuadro 3 Fenología del pijuayo

PRODUC. ANUAL	FASES			
	E.C.	E.A	E-FV	FM
Produce. Mayor	Oct.	Nov.	Dic.-Ene	Feb.-Abr.
Produce. Menor	May.	Jun.	Jul-Agos	Set-Oct.

2.4. Sistema de Propagación

2.4.1 Propagación por Semilla

La selección de semilla debe extraerse de plantas con buen índice de producción, bien conformados, preferentemente frutos grandes y medianos cuando el aprovechamiento es el fruto.

La semilla de calidad presenta coloración de negro a gris oscuro, debe ser bien formadas y libres de roturaciones y de ataques de larvas. Una última clasificación de la semilla consiste en colocarla en un recipiente con agua las que flotan se eliminan.

La semilla para producir palmito se extrae de los frutos medianos y pequeños porque tienen mayor capacidad de producción de hijuelos.

La calidad de la semilla mejora al 100 % cuando se extraen de frutos provenientes de hijuelos seleccionados para este propósito.

Cuadro 2

Comparativo de ecotipos de pijuayo para fruto

Ecot.	Rdto. Kg/ plan.	Alt. Trasp. Feb. 92	Alt. a 8 ^o mes Oct. 92	Diám. tallo Nov. 93	Alt. plan. Nov. 93	Diám. tallo Marz.94	Alt. plan. Jul. 94
204-1	76.6	0.43	1.21	14.26	5.8	17.2	9.4
204-2	55.6	0.67	1.12	13.57	5.2	18.7	9.4
213-4	59.7	0.34	3.13	13.17	5.4	17.5	9.5
300-4	82.1	0.51	1.97	13.87	4.9	15.9	9.7
204-6	66.9	0.58	1.93	13.40	5.6	16.7	8.8
204-6	66.2	0.57	1.16	14.83	5.0	17.9	10.4
208-6	49.4	0.57	0.76	12.55	4.3	17.2	7.6
209-4	68.9	0.50	0.84	12.67	4.8	17.3	8.7
172-2	47.9	0.42	0.89	12.11	4.7	17.9	9.2
194-6	47.7	0.39	0.77	12.41	3.9	17.2	8.4
262-6	49.6	0.33	0.79	12.95	4.3	17.2	8.9
324-1	58.3	0.34	0.94	13.74	4.8	17.9	9.8
333-3	66.3	0.68	1.92	13.26	4.5	15.6	9.4
262-6	49.3	0.33	0.79	12.95	4.3	17.2	8.9
174-1	110.0	0.31	0.92	12.57	4.1	16.8	8.9
333-4	95.9	0.72	0.96	13.38	3.8	16.8	10.1
206-7	50.0	0.31	0.80	12.36	4.8	15.8	9.2

Fuente: Sánchez E. (SPICT)

a. Métodos de Germinación

- En bolsas plásticas sin sustrato.

Este método permite producir plantulas en corto tiempo utilizando un mínimo de insumos y espacio, para la germinación se debe seguir la siguiente metodología:

- Extraer la semilla de los frutos seleccionados, dejarlas en remojo por 4 días; con la finalidad de ablandar la pulpa adherida; refregarla con arena y lavarlas hasta desprender toda la pulpa adherida a la semilla.

- Desinfectar con solución de hipoclorito de sodio (lejía) al 3%, enjuagarlas por tres veces consecutivas con agua pura y sumergirlas en solución de fungicida e insecticida (5 gr./Lt. de agua) por 10 minutos.

- Colocar 500 semillas humedecidas en bolsas plásticas de 1.5 m.m. de espesor y 5 kg. de capacidad. Amarrar bien el extremo cuidando que estén herméticamente cerradas para evitar pérdida de humedad.

- La semilla embolsada se coloca en estantes de

madera y cada 15 días se va controlando el estado de las bolsas, teniendo cuidado que las semillas estén húmedas. Cambiar las bolsas que presentan agujeros porque la semilla pierde humedad y por lo tanto retarda su germinación. En estas condiciones, entre los 30 a 90 días se obtiene un 75 % de germinación.

- Finalmente extraemos en forma paulatina la semilla germinada de las bolsas cuando éstas presentan 3 cm. de plúmula y seguidamente se replica a las camas de vivero.

- Germinación en Aserrín.

Este método permite asegurar la germinación de la semilla al 80% y presenta mínimas pérdidas por problema fitosanitario:

- Luego de lavar, desinfectar y orear las semillas se colocan en cajones de 1 x 1 m. x 20 cm. de altura, en proporción de 2:1. (mezcla de 2 Kg. de semilla por una proción de aserrín).

- Tapar el cajón con plástico para mantener el calor y la humedad que son factores importantes para la germinación.

- Para estas condiciones la semilla empieza a germinar a los 35 días. No conviene retirar la semilla germinada si la plúmula es pequeña, porque es muy frágil y con el manipuleo se rompe fácilmente.

- La plúmula debe medir 5 cm. para retirarla.

- Controlar la germinación hasta los 80 o 90 días de almácigado, en este lapso alcanzan el 80% de poder germinativo.

b. Manejo de las plantas en vivero

Características del Suelo

El vivero se ubica de preferencia en un suelo suelto, de coloración oscura (franco arenoso), de buen drenaje, cerca a una fuente de agua (quebrada o pozo), cerca al área de plantación.

Preparación de Camas

Las dimensiones de las camas de preferencia son de 1.20 mts. de ancho por 10 mts. de largo, por 20 cm. de altura y 0.50 mts. de

separación entre camas. Adicionar 20 kg. de estiércol de ave o 3 sacos de mantillo (materia orgánica descompuesta) luego mezclar con el suelo.

Repique :

Se realiza llevando las plántulas pregerminadas a camas de vivero, transplantándolas a 10 cm. entre plantas y 10 cm. entre hileras, obteniéndose 1,200 plántulas en camas de 12 m².

Tinglado o Sombra :

Las camas deben contar con 50% de sombra después del repique, para evitar quemaduras a los plántones por efecto directo de la radiación solar. Después de dos meses eliminar la sombra en forma paulatina hasta dejarlas expuestas al medio ambiente.

Riegos :

Las camas del vivero deben regarse diario durante los 15 días consecutivos, posteriormente los riegos pueden ser más distanciados de acuerdo al requerimiento del cultivo.

Plagas y Enfermedades :

Las plagas más severas son los roedores que atacan a las plántulas del vivero. Después del repique se debe preparar cebos a base de raticidas y distribuir en las camas para proteger contra el ataque de roedores.

Los ácaros son otro de los problemas foliares, estos producen en las hojas manchas cloróticas. Para contrarrestar el ataque se debe aplicar productos acaricidas.

En el pijuayo se presenta enfermedades de baja intensidad como: Sigatoka negra en las hojas; para contrarrestar se cortan las hojas atacadas para luego quemarlas.

Deshierbos :

Los deshierbos en las camas se deben realizar en forma permanente para evitar la competencia con las plántulas.

Abonamiento:

El abonamiento foliar se aplica a los 2 meses del repique, en forma permanente hasta 10 días antes de trasladarse al campo definitivo. Utilizar 20 ml. de abono foliar más 10 gr. de urea por 15 lts. de agua.

2.5. Trasplante a Campo Definitivo

El trasplante se realiza a los 4 meses, después del repique cuando las plantas alcanzan entre 25 a 30 cm. de altura; esto debe coincidir con la época de lluvia para obtener entre 90-95 % de prendimiento.

Se puede trasladar con pan de tierra o la raíz desnuda. Si los plántones son de mayor tamaño se trasplanta con pan de tierra, se cortan las hojas hasta la mitad para obtener mayor porcentaje de prendimiento.

Existen dos métodos de trasplante: a raíz desnuda y en bolsas plásticas.

a. Trasplante a Raiz Desnuda

Consiste en sembrar las plántulas a raíz desnuda. Este método tiene ventajas cuando el trasplante se efectúa en campos distantes del vivero, porque representa menor costo al transporte; sin embargo es importante que el suelo presente la máxima capacidad de campo de agua (terreno húmedo).

b. Con Pan de Tierra en Bolsas Plásticas

La ventaja en este método es el mayor porcentaje de prendimiento, crecimiento, altura de planta, diámetro de la base del tallo y alta producción de palmito y de fruto.

Las diferencias de ambos métodos se superan cuando el vivero se instala cerca al campo definitivo, y el transplante se hace coincidir con la época de mayor precipitación.

2.6. Manejo de Plantaciones

a. Sistema Integrales de Producción de Pijuayo para Fruto.

El establecimiento de pijuayo al campo definitivo se realiza mediante sistemas integrales de producción con la finalidad de aminorar los costos de instalación y de mantenimiento, y aprovechar racionalmente los recursos naturales. Los sistemas integrales dan mejores resultados en: compatibilidad, rendimiento, manejo de suelos, equilibrio ecológico y mejores ingresos para el productor rural; los resultados de investigación demuestran que las mejores rotaciones se logran con:

1. Pijuayo fruto - arroz - yuca -yuca -centrosema.
2. Pijuayo fruto - arroz - yuca - centrosema.
3. Pijuayo fruto - arroz - caupi - yuca - centrosema.
4. Pijuayo fruto - yuca - maíz - centrosema.
5. Pijuayo fruto - arroz - arroz - centrosema.
6. Pijuayo fruto - arroz - yuca - pijuayo palmito+ yuca - centrosema.

b. Sistemas Integrales para la obtención de palmito, se debe efectuar las siguientes rotaciones:

1. Pijuayo palmito - arroz - yuca - centrosema.
2. Pijuayo palmito - arroz - arroz - centrosema.
3. Pijuayo palmito - yuca+maiz - centrosema.
4. Pijuayo palmito - centrosema (suelos de baja fertilidad).

2.7. Cosecha para la Obtención del Palmito

La cosecha del palmito debe realizarse cuando el estado de desarrollo de la base del tallo alcance un promedio de 10.5 cms. con una altura de planta de 2.90 m. Estas variables permiten obtener palmitos de 26 cm. de longitud, 116 gr. de peso y 2 cm. de diámetro promedio. La

cosecha de palmito industrial se realiza a partir de los 22 meses de transplante.

Los mejores rendimientos de palmito se obtienen de tallos cosechados con 14 a 15 cm., pero resulta inconveniente para el enlatado porque llevará menor número de trozos con mayores vacíos en la lata y con la consiguiente falta de homogeneidad del enlatado.

La preferencia que otorga el mercado determina si los palmitos pueden ser finos o gruesos, pero esto puede lograrse variando la densidad de siembra, frecuencia de corte y clasificando los palmitos en la planta procesadora.

Cuadro 4

Clasificación de los tallos de pijuayo para la cosecha de acuerdo al diámetro de la base del tallo.

Categoría	Diámetro basal de cosecha (Cm)	Palmito (%)	Diámetro superior Palmito (Cm.)	Diámetro inferior Palmito (Cm.)
Delgado	8.9	8. 4-9.8	1.7	2.4
Medio	10 - 13	10.6-12.6	1.9-2.2	2.6-3.1
Grueso	14 - 15	13.5 - 14.9	2.2	3.1-3.3

Fuente : Chávez E. (SPICT)

2.7.1. Caracteres de la Chonta Comercial

Para fines de uniformidad y homogeneidad en la cosecha de tallo se ha esquematizado los siguientes patrones de evaluación:

- " Yuca": es la parte basal de tallo cosechado (dura, no apta), cuya longitud deben ser de 10 cm. con un diámetro de 9 cm.

- "Conservación": debe conservarse sólo dos capas de cáscara para garantizar la integridad y sanidad del palmito.

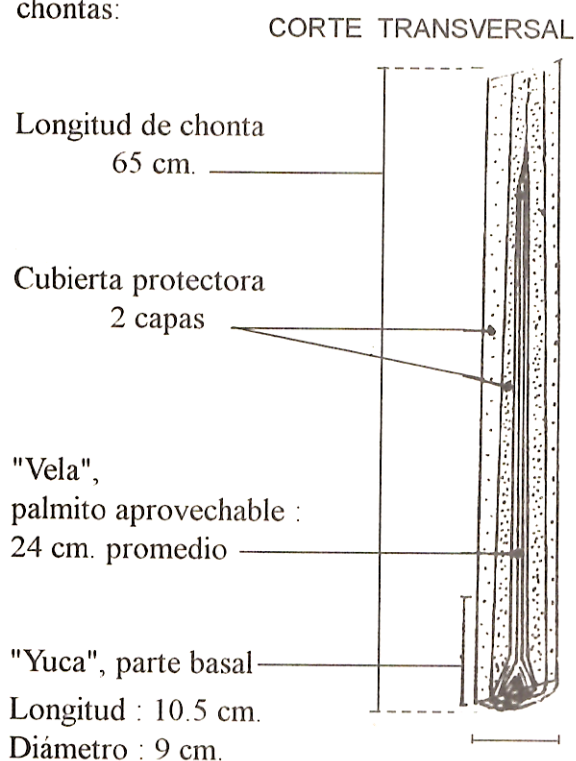
- "Peso" : La chonta con sus capas de conservación deben alcanzar 976 gr. por tallo.

III. TECNOLOGIA AGROINDUSTRIAL

3.1. Agroindustria del Palmito

3.1.1. Mercadeo de la Chonta

La actividad agroindustrial se inicia con la cosecha de los tallos, los cuales deben reunir las características que exige el mercadeo de chontas:



3.1.2. Conservación y Transporte de Chontas

Los tallos para el palmito pueden soportar 4 días sin procesar, si se les conserva con 3 capas de envolturas de hojas y se cortan tallos de 80 cm. de longitud.

Para situaciones donde se va a procesar antes de 48 horas del corte, los tallos pueden dejarse solamente con 2 envolturas de hojas y 60 cm de longitud.

3.1.3. Almacenamiento de Chontas en Fábrica

Cuando los tallos de pijuayo son cosechados, pueden sufrir una demora antes del procesamiento, en este lapso pierden peso por transpiración y pueden desarrollarse enfermedades fungosas. Las chontas deben almacenarse al medio ambiente; no es necesario usar preservantes

3.1.4. Procesamiento del Palmito

Obtenida la "Vela del Palmito", ésta se corta en trozos de 10.2 cm. de longitud, los cuales rápidamente se sumergen en solución de manipuleo, a fin de evitar arrugamiento y cambio de color.

El llenado de latas se realiza de acuerdo al peso standar, tratando de conseguir el peso mínimo y uniforme, luego se adiciona la solución de cubierta de agua, sal y ácido cítrico.

En seguida se procede a la formación del vacío de la lata, mediante el "exhauster", que consiste en el paso de las latas a través de un túnel de vapor, durante 8 minutos. Seguidamente se realiza el sellado hermético de las latas y el tratamiento térmico a 115°C, por 15 minutos, consiguiéndose la textura óptima y la esterilidad del producto.

Finalmente se realiza el control de calidad que comprende: control de sellado, control de producto, pH, acidez y análisis organoléptico.

3.2. Agroindustria del Fruto

3.2.1. Características Comerciales

Hasta la fecha no se han encontrado parámetros para determinar la preferencia de los frutos destinados a la agroindustria; todos los bagajes de tamaños, colores contenido de harinas y aceites, ingresan al proceso industrial.

3.2.2. Harina de Pijuayo

Este producto constituye un importante sucedáneo de la harina de trigo, por su gran contenido de proteínas, carbohidratos y grasas que supera a muchos otros productos alimenticios, incluyendo al maíz. Los materiales que se usan para la obtención de harina de pijuayo son:

- olla
- cocina
- molino
- cuchillo de acero inoxidable
- balanza
- bandeja de malla
- tamizadores
- bolsas

a. Obtención de la Harina de Pijuayo Pre-cocido.

El proceso para la elaboración de harina considera los siguientes pasos:

- **Pesado** : Se realiza en una balanza de precisión, para controlar el ingreso de la materia prima.
- **Desgranado**: Es la separación de los frutos del racimo, se realiza en forma manual.
- **Selección**: Con la finalidad de obtener harina de calidad se separa los frutos verdes, con fisuras y roturaciones.
- **Lavado** : Consiste en quitar la tierra o partículas extrañas de la superficie del fruto mediante el empleo de agua limpia.
- **Escaldado**: Consiste en someter los frutos en agua a temperatura de 98°C por 10 minutos, con la finalidad de destruir las enzimas proteolíticas u otras sustancias extrañas, que le da un sabor picante y amargo a la harina cruda.

- **Pelado y despepitado** : Se efectúa con un cuchillo de acero inoxidable, consiste en separar la cáscara y la pepa del fruto.

- **Pre-molienda** : El fruto pelado se somete a una premolienda para facilitar el secado.

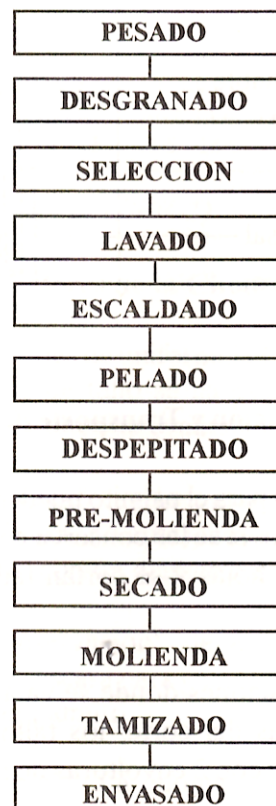
- **Secado** : Se realiza a temperatura ambiente (Sol) por 6 horas.

- **Molienda** : Se recomienda efectuar con molino, en este caso se realizó con una máquina de moler sin fin (Corona).

- **Tamizado** : Se efectúa con 3 tipos de tamiz.

- **Envasado** : Se realiza en bolsas de polietileno. Los ensayos nos indican excelentes resultados de la harina en la elaboración del bizcocho.

Diagrama de Flujo de la Obtención de Harina de Pijuayo Pre Cocido



a. Elaboración de bizcochos con Harina de Pijuayo

El proceso de elaboración del bizcocho de pijuayo, tiene una duración de 3.5 horas. La operación del amasado es de mucha importancia para homogenizar la mezcla y conseguir la hidratación de las proteínas y la formación del gluten.

El porcentaje óptimo de sustitución de harina de trigo por harina de pijuayo es de 10% sin adición de emulsificante. Siendo el de mayor preferencia el bizcocho con sustitución del 10% de harina de pijuayo rojo; porque el color de la harina contribuye al color del bizcocho haciéndole más atractivo.

El proceso o fermentación se realiza a temperatura ambiente por espacio de 1 hora y 40 minutos, finalmente el horneado a 180 grados centígrados por 15 minutos.

b. Componentes del Bizcocho

- Agua - agente plastificante
- Harina - fuente de gluten y almidón
- Sal - Transfiere un sabor especial; retarda la fermentación.
- Levadura - Es relativamente rica en maltasa e invertasa, actúa sobre la glucosa y produce la fermentación.
- Azúcar - Transfiere sabor, color y sirve de substrato para la levadura. El exceso de azúcar inactiva la fermentación.
- Mantequilla o manteca - Mejora la textura y aumenta la palatabilidad del producto.
- Harina de pijuayo - Permite el enriquecimiento por adición de proteínas (6.3%).

b. Descripción del Proceso

- **Pesado** : Consiste en el control de la harina de trigo, pijuayo y los demás insumos.
- **Mezclado** : Primario se mezcla las harinas con el mejorador, levadura y manteca, luego se adiciona una solución de azúcar y sal en forma manual o en el mezclador.

- **Amasado** : Consiste en hacer pasar inmediatamente del mezclado, a través de una máquina amasadora, graduando hasta conseguir el refinado de la masa.

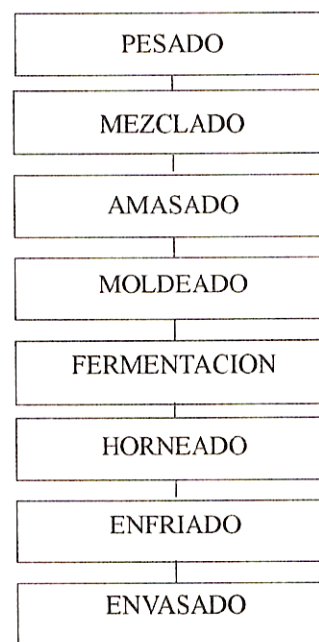
- **Moldeado** : Consiste en moldear los bollos del tamaño deseado e ir colocando en latas untadas con manteca.

- **Fermentación a temperatura ambiente**: Consiste en dejar en reposo los bollos durante 2 horas a - 1.40' tapando las latas con bolsas de polietileno

- **Horneado** : Después de 1 hora y 40' de fermentación, el horneado se realiza a 180°C por 15'.

- **Enfriado** : Se realiza al medio ambiente hasta que la T° de los bizcochos se equilibre a esta.

Diagrama de flujo de la elaboración de bizcocho de pijuayo



3.2.3. Aceite de Pijuayo

Los aceites derivados del pijuayo tiene similitud al aceite de coco y maní, por su contenido de ácido linoléico. La grasa de la semilla se usa preferentemente en la fabricación de jabones de tocador y otros derivados de calidad.

3.2.4. Pulpa de Pijuayo para la Elaboración de Chupetes y Helados.

Elaboración de Chupetes

Para este objetivo es mas recomendable utilizar los ecotipos de color rojo, por su buen rendimiento en las operaciones de dilución, agregando los insumos siguientes:

- Azúcar blanca refinada
- Saborizante de durazno
- Suero dulce procedente de la elaboración de queso.

Para la elaboración de los chupetes se puede usar el pijuayo con toda la cáscara para la disolución, pero se obtiene mayor aceptación eliminándola.

Proceso de la Elaboración Chupetes

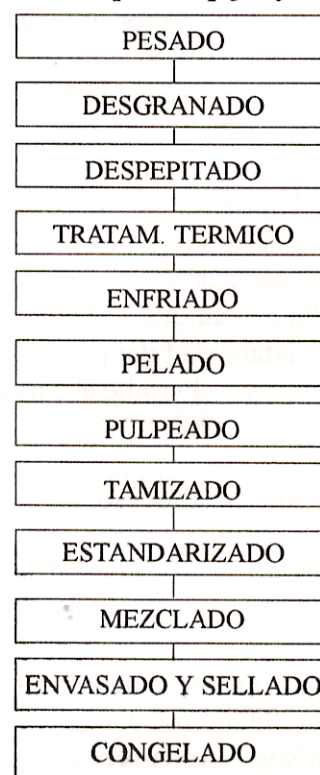
Se considera los siguientes pasos:

- **Pesado** : Se efectúa con la finalidad de controlar el ingreso de la materia prima al proceso.
- **Desgranado**: Consiste en separar los frutos del racimo.
- **Selección** : Se efectúa con la finalidad de eliminar los pijuayos que se encuentran en mal estado (verdes, picados por insectos).
- **Despepitado** : Consiste en cortar dos mitados los frutos y separar las semillas.
- **Tratamiento Térmico** : Los frutos se someten a una temperatura de 100 grados Centígrados agregando agua en relación de 2:1 por espacio de 15 minutos, con la finalidad de destruir los microorganismos que se encuentran en la superficie del fruto, así mismo facilita el pelado y pulpeado del fruto.
- **Enfriado** : Se realiza por inmersión del envase que contiene el fruto en agua fría a 5°C, la finalidad

es facilitar el pelado.

- **Pelado** : Se realiza con un cuchillo de acero inoxidable en forma manual.
- **Pulpeado** : Consiste en disgregar los frutos en partículas, se efectúa con una pulpeadora (licuadora).
- **Tamizado** : Se realiza con un tamiz de plástico o acero inoxidable de 0.5 m. m de diámetro con la finalidad de separar fibras y partículas groseras.
- **Estandarizado** : Esta operación se efectúa adicionando agua en una relación de 5: 1 y azúcar de 18° Brix.
- **Mezclado** : Se realiza con una licuadora o manualmente para diluir el azúcar.
- **Envasado** : Se realiza en bolsas de polietileno sellando en una dosis de 70-100 ml. de acuerdo al criterio del consumidor.

Flujograma de chupete de pijuayo sin cáscara.



Elaboración de Helados

Se recomienda utilizar los ecotipos de color amarillo; debido a que este tiene mayor porcentaje de pulpa en comparación con el pijuayo rojo que tiene la pulpa pegajosa y vidriosa.

El helado obtenido de pijuayo amarillo presenta mejores características organolépticas en dos atributos (aroma y sabor) más no en color.

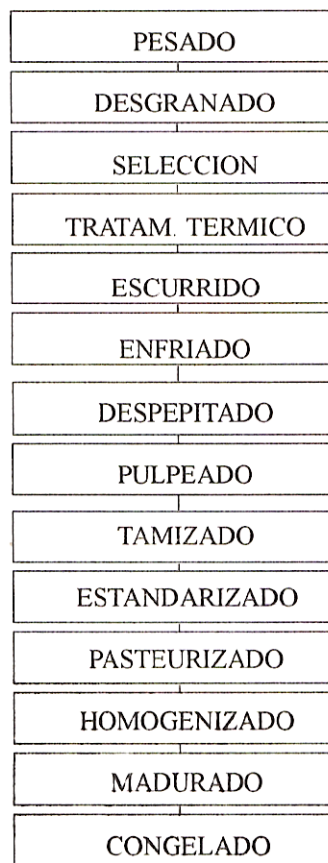
Proceso de la Elaboración de Helados

- **Pesado** : Se realiza con la finalidad de controlar el ingreso de materia al proceso.
- **Desgranado** : Consiste en separar los granos del racimo .
- **Selección** : Se elimina los frutos verdes, con magulladuras y picados por insectos.
- **Tratamiento térmico** : Se realiza a una temperatura de 100°C por 15 minutos; se agrega una relación de 2:1 con la finalidad de eliminar los microorganismos que se encuentran en la superficie del fruto y facilitar el pulpeado.
- **Escurrido** : Consiste en eliminar el agua, a través de un tamiz.
- **Enfriado** : Se deja enfriar hasta 30 grados centígrados, para facilitar el despepitado.
- **Despepitado** : Se corta en dos mitades los frutos y se eliminan las semillas.
- **Pulpeado** : Se realiza, con la finalidad de disgregar la pulpa en partículas finas.
- **Tamizado** : Se utiliza un tamiz de plástico o de acero inoxidable de 0.5 m.m. de diámetro con la finalidad de separar la cáscara y fibras.
- **Estandarizado** : Consiste en adicionar los ingredientes o insumos tales como: azúcar, leche,

crema, huevo, estabilizador y saborizante, con la finalidad de obtener la textura y sabor.

- **Pasteurizado** : Después del estandarizado toda la mezcla se somete a un tratamiento térmico de 60°C por 30 minutos; agitando constantemente. Esto se realiza con la finalidad de destruir posibles microorganismos patógenos.
- **Homogenizado** : Se realiza a una temperatura de 60°C con la finalidad de uniformizar la mezcla.
- **Maduración** : Se realiza a 4.5°C de 3 a 24 horas, con la finalidad de que el estabilizador y el emulsificante (huevos) dé cuerpo y consistencia y a la vez se hinche y esponje.
- **Congelación** : Se realiza de -1 a -16 °C con la finalidad de obtener el producto deseado (helado).

Flujograma de Helados de Pijuayo Amarillo



3.3. Perspectivas para la Exportación

- **Análisis del Comportamiento Histórico de la Demanda Mundial**

El comportamiento de la demanda mundial de conservas de palmito en el período 1980-1989 ha crecido aproximadamente en 33%. Los volúmenes que en dicho período fluctúan entre 10,000 y 14,000 TM son aún muy pequeños debido a que la producción ha sido exclusivamente extractivista. Esto trae consigo que la oferta no sea consistente, ni que tenga la calidad adecuada.

Es así que en 1985, en el Brasil, principal abastecedor mundial, gran número de empresas comenzaron a extraer grandes cantidades de palmito sin tener la infraestructura suficiente para ofrecer un producto de buena calidad en embalajes adecuados a las exigencias del mercado internacional.

En el año 1989 la demanda mundial sobrepasó las 14,000 TM, esperándose un crecimiento continuo en los próximos años, teniendo en cuenta que algunos productores como Costa Rica, están basando su explotación comercial con base en cultivos permanentes y racionales de palmeras.

Identificación de los Principales Países Demandantes

El principal país demandante a nivel mundial es Francia, representando alrededor del 60% de la misma en 1989.

Le siguen en importancia, Estados Unidos con el 17% y España con el 6%. También adquieren alguna importancia, Argentina, Canadá, Italia, Bélgica (éstos dos últimos distribuyen a su vez a otros mercados dentro de la CEE), así como también Chile, Alemania y Uruguay.

En el Perú, a la fecha (agosto 1991), aún no se produce comercialmente, ni se exporta el producto en estudio: "Conservas de Palmito de Pijuayo" (*Bactris Gasipaes*), no obstante tener extensas zonas con vocación para plantaciones comerciales de palmeras de pijuayo aptas para consumo humano, ubicadas en la Selva Baja (Iquitos, Yurimaguas, Tarapoto) y en la Selva Central (La Merced, Pucallpa y Tingo María).

En dichas zonas se viene cultivando sólo el pijuayo para fruto y consumo doméstico. En el Perú hay una sola empresa industrial de razón social: Conservera amazónica S.A. (CAMSA), que produce y exporta conservas de palmito de "Huasai" (*Euterpe precatoria*), con materias primas extraídas de cultivos silvestres. Dicha empresa está ubicada en la ciudad de Iquitos (Loreto), cuya capacidad instalada se estima en 492 TM anuales de conserva de palmito expresado en producto final. Sin embargo, su capacidad utilizada entre 1983 y 1987 fue menor a 32% incrementándose para 1990 a 66% (según informaciones de fuentes secundarias).

En Pucallpa desde 1993, la cervecería San Juan viene efectuando algunas pruebas de elaboración de palmito.

- **Identificación de los Principales Países Productores y Exportadores.**

Entre los principales países productores y exportadores de conservas de palmito, en el año 1989, destaca en primer lugar Brasil, quien tiene el 75% del total mundial. Le siguen en importancia Costa Rica con el 11% aproximadamente, Colombia (4.8%), Venezuela (3.4%) y Perú en el penúltimo lugar (1.8%).