

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Ciencias Agrícolas

BIBLIOTECA
DE LA
UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

CULTIVO DEL PEJIBAYE (Bactris gasipaes H.B.K.)

EN GUATEMALA

FRANCISCO DE BORJA SANZ-AGERO NANNE

Guatemala
1984



CULTIVO DEL PEJIBAYE (Bactris gasipaes H.B.K.)

EN GUATEMALA

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ciencias y Humanidades
Departamento de Ciencias Agrícolas

CULTIVO DEL PEJIBAYE (Bactris gasipaes H.B.K.)

EN GUATEMALA

FRANCISCO DE BORJA SANZ-AGERO NANNE

Trabajo Profesional presentado para optar el
título de Ingeniero Agrónomo en el grado académico
de licenciado en Ciencias Agrícolas

Guatemala
1984

Vo.Bo.:

(f) _____
Ing. José Manuel Del Valle Ms. Sc.
Asesor

Tribunal:

(f) _____
Ing. Agr. Marco Tulio Urizar M.

(f) _____
Ing. Agr. José Manuel Del Valle Ms. Sc.

(f) _____
Ing. Agr. Francisco Migoya C.

Fecha de aprobación:

CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN	ix
I. INTRODUCCION	1
II. OBJETIVOS	3
A. General	3
B. Específicos	3
III. DESCRIPCION Y DISTRIBUCION	5
A. Clasificación taxonómica	10
B. Ecología	13
C. Propagación	18
1. Sexual	19
2. Asexual	24
D. Aspectos fenológicos	29
IV. USOS DEL PEJIBAYE	35
A. Posibles usos	36
B. Usos factibles al presente	38
1. Alimento Animal	39
a. Valor nutritivo	40
b. Costos	44
c. Rendimientos	46
1. Físicos	46
2. Económicos	49

	Páginas
d. Prácticas Culturales	50
1. Distancias y densidades de siembra	50
2. Fertilización	54
3. Control de malezas	57
4. Plagas y enfermedades	60
5. Recolección	64
2. Fuente de corazón de palma	65
a. Prácticas culturales	68
1. Distancias y densidades de siembra	68
2. Fertilización	72
3. Recolección	
4. Rendimientos	
b. Demanda internacional de corazón de palma	80
1. Cantidades (Lbs.)	80
2. Valores (\$)	81
3. Precios (\$/Lb.)	82
c. Costos de Producción	83
d. Ingresos	86
e. Comercialización	87

	Páginas
V. COMPARACION ECONOMICA DEL PEJIBAYE PARA PALMITO CON EXPLOTACIONES ALTERNATIVAS: MAIZ, ARROZ Y GANADO	89
A. Aspectos generales para las cuatro explotaciones	89
B. Análisis económico del maíz	90
1. Costos de producción	90
2. Rendimientos	92
3. Precios	92
4. Ingreso neto	92
C. Análisis económico del arroz	92
1. Costos de producción	93
2. Rendimientos	94
3. Precios	94
4. Ingreso neto	94
D. Análisis económico de una explotación ganadera	94
1. Costos de producción	94
2. Rendimientos	96
3. Precios	96
4. Ingreso neto	96
VI. EVALUACION ECONOMICA DEL PEJIBAYE PARA PALMITO	98
A. Flujo de beneficios	98

	Páginas
B. Relación beneficio/costo	100
C. Análisis de sensibilidad	100
VII. CONCLUSIONES	101
VIII. RECOMENDACIONES	103
BIBLIOGRAFIA	104

LISTA DE CUADROS

Cuadros	Páginas
1. Precipitación y días de lluvia. San Luis, Petén 1970-1983.	16
2. Días de lluvia durante los meses del año. San Luis, Petén 1970-1983.	17
3. Propagación por brotes basales con 2 tamaños y 2 medios de propagación.	28
4. Determinaciones de la composición química del fruto de Pejibaye. Valores correspondientes a muestras de 100 gms. de parte comestible.	41
5. Componentes nutricionales del Pejibaye de 5 frutas no nativas y 5 verduras.	42
6. Composición química del palmito de Pejibaye.	43
7. Costos de producción de Pejibaye para fruta.	45
8. Registro anual de producción para cada cosecha.	47
9. Producción en el campo de frutos de Pejibaye.	48
10. Rendimiento de fruta en Kg/Ha. en el ensayo ubicado en "28 millas" año 1979.	51
11. Rendimiento de fruta en Kg/Ha. en el ensayo ubicado en "28 millas" año 1980.	51
12. Rendimiento de fruta en Kg/Ha. en el ensayo ubicado en "La Rita" año 1979	52
13. Rendimiento de fruta en Kg/Ha. en el ensayo ubicado en "La Rita" año 1980.	53
14. Determinación de requerimientos básicos de nitrógeno, fósforo y potasio en plantación de Pejibaye para fruta.	55
15. Prueba de efectividad en el control de malezas para el cultivo de Pejibaye.	58

Cuadros	Páginas
16. Distancias y Densidades de Siembra para producción de palmito "La Rita".	69
17. Distancias y densidades de siembra para producción de palmito "28 millas".	70
18. Respuesta a la aplicación de fertilizantes Pejibaye para palmito.	74
19. Fertilización con fósforo.	76
20. Efecto del fósforo sobre plantación de Pejibaye para palmito.	76
21. Fertilización con potasio.	78
22. Rendimientos en Fertilización con potasio.	79
23. Importaciones de corazón de palma a Estados Unidos.	81
24. Valores de las importaciones a Estados Unidos.	82
25. Precios de corazón de palma envasado.	83
26. Costos de producción de Pejibaye para palmito.	85
27. Costos e ingresos Pejibaye para palmito.	86
28. Costos de producción de maíz.	91
29. Costos de producción de arroz.	93
30. Costos producción ganado engorde.	95
31. Flujo de beneficios del Pejibaye para palmito.	99

RESUMEN

El Pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.), es una palma que produce frutos de alto valor nutritivo, y también se está usando el corazón de la palma, es decir los brotes foliares aún sin abrir, como palmito, para consumo humano.

El presente trabajo profesional, propone al Pejibaye como una alternativa de cultivo, para parte de la zona norte de la república de Guatemala, ya que en esta área se presentan condiciones ecológicas que favorecen el crecimiento y desarrollo de esta importante palma, asignándole dos usos primordiales, que son el fruto deshidratado para consumo animal y el corazón de la palma, es decir los brotes foliares aún sin abrir, como palmito para consumo humano, para comercializarlo fuera del área Centroamericana. Se dan a conocer también algunos de los ensayos que se están llevando a cabo en otros países, sobre distancias de siembra, control de malezas, fertilización etc.

A la vez se hace una comparación económica de una explotación de Pejibaye para palmito, para consumo humano, con explotaciones alternativas que se dan con frecuencia en esa zona del país, como son maíz, arroz y ganado.

También se incluye una evaluación económica considerando el flujo de beneficios, relación beneficio/costo y un análisis de sensibilidad.

I. INTRODUCCION

En épocas anteriores el Pejibaye constituyó una fuente principal de alimento para el campesino. Sus niveles considerables de calorías y su excelente calidad de proteína, pueden hoy hacer del fruto del Pejibaye un cultivo de alto valor nutritivo. Además el Pejibaye presenta la posibilidad de obtener productos industrializados como harinas, con servas y del corazón de la Palma, el palmito, y de poder formar parte de concentrados para consumo animal.

El presente trabajo se llevó a cabo tomando en consideración, primero que el Pejibaye no existe en nuestro medio y segundo que Guatemala ofrece condiciones ecológicas muy favorables para la explotación del mismo.

Los propósitos generales de este estudio son:

- 1) El uso del fruto del Pejibaye como alimento animal
- 2) El aprovechamiento del corazón de la palma para exportación.

Todos los palmitos que se consumen, se obtienen en Guatemala de plantas que crecen en forma natural. Como el consumo se hace cada vez más elevado, se hace más difícil encontrar palmito, en cantidades suficientes y en lugares cercanos a los centros de industrialización.

Este estudio muestra al Pejibaye como una alternativa de cultivo para la zona norte del país, con miras a la explotación de la fruta

para consumo animal y a la explotación del palmito envasado, para comercializarlo en el exterior, con el consiguiente ingreso de divisas a Guatemala.

II. OBJETIVOS

Los objetivos del presente trabajo son:

A. General

Proponer con este trabajo, al Pejibaye, como una alternativa viable de cultivar, en parte de la zona norte del país, comparándolo con algunas de las diferentes explotaciones que se dan en la zona.

B. Específicos

1. Describir la planta de Pejibaye, haciendo mención de su distribución geográfica y de las condiciones ecológicas que favorecen su crecimiento y desarrollo.

2. Dar a conocer sus usos, haciendo énfasis en el uso como concentrado para alimentación animal y para el aprovechamiento del "corazón" de la palma, para consumo humano.

3. Informar sobre las investigaciones que se están realizando actualmente en países como Costa Rica y Colombia, en lo que se refiere a prácticas culturales, como son fertilización, distancias y densidades de siembra, control de malezas, métodos de propagación, etc.

4. Relatar la importancia que juega el cultivo de Pejibaye para palmito, en contraposición con el hecho de que existen especies de pal

mas que son de tallo único y de crecimiento lento, que se están explotando desmesuradamente para este propósito, en Guatemala, con la consiguiente reducción de población de estas especies, que tienen una mejor vocación como lo es la de producir aceites.

5. Evaluar el Pejibaye para palmito, desde el punto de vista económico, para el medio guatemalteco.

III. DESCRIPCION Y DISTRIBUCION

La planta de Pejibaye, Bactris gasipaes H.B.K. es una palma monoica que forma cepas de numerosos tallos glabros ó espinosos. En general los tallos son delgados, de unos 15-25 cm de diámetro y pueden alcanzar una altura superior a los 18 m. En las especies pubescentes, las espinas son delgadas y hasta de 5 cm de largo, dispuestas en zonas circulares de ancho que varía desde 10 a 15 cm en la base y 2.5 a 5 cm cerca de la copa; estas zonas espinosas están separadas por otras zonas intercaladas sin espinas de 2 a 3 cms de ancho.

Las hojas son pinnadas de 2.5 a 3.5 m de largo y un ancho de 30 a 35 cm. Tanto el raquis como la lámina están cubiertos de espinas que son de menor tamaño y consistencia que las del tallo; son de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envez. Se localizan en la parte superior del tallo y se encuentran formando una corona.

De acuerdo a Purseglove (1972), citado por Solís (33), al iniciarse la floración aparecen 5 ó 6 pares de "espatas" axiliares por planta, produciéndose solo una en cada axila foliar. Estas espatas son de 35 a 60 cm de largo erectas y fuertes.

Las flores estaminadas tienen 8 mm de longitud, 6 estambres dispuestos en 3 pares opuestos a los lóbulos de la corola. Las flores pistiladas tienen cáliz anular y consistencia coriácea; la corola es pequeña, redonda, campanulada de 3 dientes y el ovario trilocular so-

bremontado por tres estigmas sésiles. Las flores pistiladas de mayor tamaño que las estaminadas, son globulares, rodeadas de brácteas (2.5 mm de diámetro) y tienen un gineceo tricarpelar de estigma sésil.

Essing (1971), citado por Solís (33), estudió la polinización en dos especies silvestres de Bactris en Costa Rica (Bactris guinensis y B. mayor). Se determinó que el ciclo de floración de estas especies comienza al caer la tarde. Existe una separación de 24 hrs entre la antesis de las flores estaminadas y pistiladas, lo que favorece la polinización cruzada y mantiene el intercambio genético en la población. Por otra parte el género Bactris se reproduce clonalmente lo que favorece la fecundación dentro de una misma cepa.

La polinización y fecundación cruzada posibilita el intercambio entre clones y la autofecundación genera la habilidad de aislar clones para producir semillas. Ambos procesos contribuyen al gran éxito del género Bactris.

Essing, citado por Solís (33), concluye que ni las flores estaminadas ni las pistiladas producen néctar por las siguientes razones:

- a) El examen de ambas flores en el campo, revelan que no hay néctar visible.
- b) No hay insectos que se alimenten de néctar en las inflorescencias de las dos especies de Bactris.

Mora Urpí (24) de la Universidad de Costa Rica elaboró el trabajo denominado "El ciclo de floración en Pejibaye y su posible manejo agro

nómico. Establece que la tendencia de la especie es a florecer en forma continua y uniforme a través del año, puesto que la edad de las yemas es el primer factor determinante de la diferenciación y desarrollo de la inflorescencia. Teóricamente se espera que bajo condiciones de ambiente uniformes, especialmente de humedad se podrá obtener una floración y cosecha distribuidas a través de todo el año. Siendo el número de inflorescencias un factor importante de producción, el máximo número de ellas se obtendría bajo riego, en un clima con el mayor número de horas del sol posible y bajo un sistema de fertilización uniforme a través del año, ya que así el crecimiento vegetativo, floración y cosecha estarían siempre presentes.

Estos factores y una temperatura promedio entre 25 y 28 grados centígrados serían parte de las características fundamentales para definir una condición ideal para el cultivo del Pejibaye.

Un trabajo llevado a cabo en Costa Rica en 1979, sobre la biología floral del Pejibaye estableció que el ciclo de floración consta de tres días: en el primero sucede la antesis femenina, en el segundo la antesis masculina y en el tercero la liberación del polen producido durante la antesis masculina y que quedó depositado sobre los raquis de la inflorescencia. También se encontró que bajo condiciones de laboratorio las inflorescencias recolectadas antes de la apertura de su espata lograron completar el ciclo de floración, el cual no ofrece cambio alguno con aquellas no separadas del tallo. También se determinó que los granos de polen germinan bien en soluciones de glucosa con concentraciones del 4, 5 y 6 por ciento.

Las flores de Bactris gasipaes son unisexuales y están ordenadas en triadas: las inflorescencias poseen más número de flores estaminadas que pistiladas y los extremos de cada rama están ocupados por las primeras. La apertura de la espata ocurre tarde en el día, entre las 15:30 y 18:00 horas y con mayor frecuencia entre las 17:00 y 18:00 horas.

La polinización se lleva a cabo por la intervención de tres agentes:

- a) Insectos. Entre los insectos recolectados en este trabajo se mencionan el curculiónido Derelomus palmarum y la himenóptera Trigona cupira. Estos dos insectos llegan a la inflorescencia en el momento de la antesis masculina.
- b) El viento. Este transporta por la mañana el polen producido la tarde anterior, que por estar húmedo se quedó adherido al racimo y ahora ya se encuentra seco, y es entonces acarreado por la más leve brisa.
- c) La fuerza de gravedad.

Los análisis sobre las correlaciones entre el número de flores pistiladas y flores estaminadas indican que éstas varían en forma directamente proporcional; de igual manera lo hacen el número de flores pistiladas con respecto a la mayor distancia comprendida entre el raquis y la última flor pistilada. De los datos se infiere que podría ser conveniente como método de selección en fitomejoramiento el utilizar la longitud de la rama, o aún mejor, la longitud comprendida entre la pri

mera y la última flor pistilada, como un indicador de mayor número de frutos lo cual se espera que represente, un mayor rendimiento de la cosecha.

El fruto es ovoide u oblongo con solo una semilla. El pericarpio es firme y fibroso, el mesocarpo carnoso es la parte comestible, es harinoso pero de textura firme y de color anaranjado pálido a amarillo. No tiene sabor dulce recordando su textura y sabor a la castaña. La coloración del fruto varía entre amarillo anaranjado y anaranjado-rojizo hasta un color pardo. El endocarpo es óseo con tres poros cerca del ápice, de color negro.

La semilla es cónica, pendulosa bajo el ápice de la cavidad formada por el endocarpo, el refe es reticulado y el endosperma blanco y grasoso. El embrión está opuesto a uno de los poros.

Los frutos son de distintos tamaños, desde muy pequeños (20-30 g) a muy grandes (100 g y más). El sistema radicular es fibroso y no se regenera fácilmente cuando es dañado.

La distribución geográfica es muy extensa. Se asegura que el límite norte está en Honduras y que la especie se extiende hasta Bolivia y Brasil así como a ciertas islas de las Antillas, principalmente Trinidad. En Centroamérica se encuentra con preferencia en la región atlántica, donde está muy bien adaptado.

Se han hecho intentos por introducir esta planta en otros países. Patiño, citado por Camacho (8), vió una palma de Pejibaye en Tapachula, Chis., México en 1955. En los jardines Fairchild de Miami, hay unos

pocos ejemplares, pero su desarrollo no es satisfactorio, posiblemente debido a que las condiciones ecológicas del lugar no son apropiadas.

Wilson Popenoe (8), sembró algunos árboles de Pejibaye en los jardines de Lancetilla en Honduras, en la costa norte, años atrás.

Nicaragua cuenta con algunas plantaciones en la costa sur este. También se ven en la costa norte panameña. Considerable número de plantaciones han sido observadas en la parte sur de la provincia de Chocó y cerca de Buenaventura en la ruta a Cali, Colombia.

El Pejibaye se encuentra en Ecuador, el cual es posiblemente el origen de esta palma. Se ha observado el Pejibaye en la cuenca del Amazonas en Bolivia y en Perú a lo largo del río Huallaga.

Esta palma recibe diferentes nombres en las diferentes áreas de su distribución. El más común en Centroamérica es Pejibaye o Pejivalle así como Pejibay o Pixbae.

En Trinidad se le llama: Peach nut o Pewa

En Venezuela: Macanilla y Pirijao

En Brasil: Pupunha

En Ecuador y Colombia: Chonta y Chontaduro

En Perú: Pijuayo.

A. Clasificación Taxonómica

El Pejibaye ha sido clasificado bajo dos diferentes géneros: Bac-
tris y Guilliera. La tendencia moderna es considerarlo bajo el género

Bactris, negando así la existencia de Guilliema, pero este dilema no parece estar resuelto, y requiere de una revisión para su aclaración.

Como muestra de la controversia existente se citan a continuación tres opiniones de distintas autoridades en palmeras: Glassman (1972), citado por Mora (25), en la revisión de B.E. Dahlgren's Index of American Palms, reúne bajo un solo género, Bactris, todas aquellas especies situadas por autores anteriores en Guilliema y Bactris. Por otro lado McBride (1960), citado por Mora (25), en la "Flora of Perú" considera que existen diferencias consistentes que ameritan el reconocimiento de Guilliema pero a nivel de sub-género. A su vez Tomlinson (1961), (25), en su obra sobre la anatomía de las palmeras, sugiere que la separación puede ser válida, aduciendo como razón más importante que todas las especies de Bactris examinadas poseen largas fibras esclerenquimáticas que se ramifican en la lámina, en tanto que en Guilliema no las hay.

Hasta el momento han sido descritas 187 especies en el género Bactris, de las cuales 14 han sido situadas en alguna ocasión bajo el género Guilliema. La validez de algunas de estas 14 especies ha sido cuestionada por diversos autores, considerándose que algunos nombres son sinónimos, otros quizás debieran excluirse del taxon por su gran divergencia morfológica y aún es posible que existan algunas especies afines no descritas que podrían incluirse.

Los catorce nombres que han sido citados en alguna ocasión bajo el nombre genérico de Guilliema, así como sus autores y países en donde se encuentran dichas especies, son los siguientes:

NOMBRE	AUTOR	LUGAR
gasipaes	H.B.K.	Colombia: Ibaque; Perú; Brasil; Centroamerica
utilis	Oerst	Costa Rica
speciosa	Martius	Brasil: Maranhão, Amazonas
chontaduro	Triana	Colombia
macana	Martius	Venezuela: Maracaibo
caribea	Karsten	Venezuela: Maracaibo, Colom- bia
insignis	Martius	Bolivia: Chiquitos
matto grossensis o coccinea	Rodríguez	Brasil: Matto Grosso
microcarpa o dahlgreniana	Glassman	
ciliata	Ruiz & Pavón	Perú
granatensis	Karsten	Colombia; Venezuela
piritu	Karsten	Colombia; Venezuela
tenera	Karsten	Colombia
maraja	Martius	Brasil: Bahía; Colombia; Perú; Bolivia, Surinam

Los nombres que han sido mencionados como sinónimos por diferen-
tes autores son los siguientes:

Bailey (1930), (25), cita a gasipaes y especiosa como sinónimos y dice que posiblemente utilis también lo es.

Glassman (1972), (25), considera que gasipaes, speciosa, chonta-
duro y utilis son sinónimos.

Huber (1906), (25), es de la opinión de que posiblemente microcar-

pa y matto grossensis son también sinónimos.

Glassman (1972), (25), supone que maraja y tenera son así mismo sinónimos.

En una visita a Turrialba, Costa Rica a fines de 1971, el encargado del "L.H. Bailey Hortorium" de la Universidad de Cornell en Ithaca, New York, expresó su opinión de que el Pejibaye debería clasificarse como Bactris gasipaes.

Esta diversidad de opiniones indican que este es un capítulo abierto en la situación taxonómica del Pejibaye.

Páez, citado por González y Domínguez (14), presenta la siguiente clasificación para el Pejibaye:

Sub-división: Angiosperma

Clase: Monocotyledonales

Orden: Palmales

Familia: Palmaceae

Género: Bactris-Guilliema

Especie: Gasipaes

B. Ecología

El Pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.) puede adaptarse a un amplio rango de condiciones ecológicas dentro de la zona tropical. En Costa Rica se le encuentra prácticamente en todos los climas y clases de sue los, desde el nivel del mar hasta 1200 metros con regímenes muy diferen

tes de precipitación pluvial. Sin embargo su crecimiento y producción, son marcadamente mejores en lugares con una elevación de 200-800 metros sobre el nivel del mar que tienen lluvia durante todos los meses del año. En lugares altos o con estación seca prolongada, el crecimiento es lento y los frutos más pequeños. Según Popenoe y Jiménez, citados por Camacho (8), la precipitación más adecuada es de 2500 mm anuales.

Según Hunt (16), el Pejibaye crece bien en la zona subtropical húmeda con temperaturas que oscilan entre 18 a 24 grados centígrados y donde hay una precipitación anual de entre 2000 y 4000 mm y bien distribuida a lo largo del año. Estas condiciones son encontradas en muchas áreas, desde el sur de México hasta Brasil y Bolivia en América del Sur.

La reacción del suelo debe ser relativamente ácida, con PH entre 5.5 a 6. Posee micorriza asociada con sus raíces, lo que le permite utilizar el fósforo en suelos muy ácidos.

Crece mejor en suelos arcillosos jóvenes formados de aluviones de los ríos preferentemente. Es también requisito que los suelos tengan buen drenaje.

Debe tenerse presente que esta información está basada en observaciones directas, no en resultados experimentales.

Para el caso específico de Guatemala, en la zona norte, es decir, al sur del departamento de Petén, norte del departamento de Alta Verapaz y el departamento de Izabal, se cuenta con condiciones ecológicas muy favorables para el crecimiento, desarrollo y producción del Pejibaye.

ye. Por datos de registro obtenidos en el INSIVUMEH (19), sobre precipitación y días de lluvia, promedio de temperaturas máximas y mínimas y datos de humedad relativa, se pueden asumir condiciones casi ideales para el Pejibaye..

En el departamento de Petén, se cuenta con áreas donde llueven arriba de los 4000 mm anuales y bien distribuidos a lo largo del año. Se cuenta con una estación metereológica en el municipio de San Luis a 121 msnm. Latitud $15^{\circ} 58' 47''$ N. Longitud $89^{\circ} 16' 46''$ O.

El cuadro 1 muestra la precipitación anual y días de lluvia desde el año 1970 al 1983 en el departamento de Petén.

Cuadro 1. Precipitación y días de lluvia. San Luis, Petén 1970-1983.

AÑO	PRECIPITACION (mm)	DIA DE LLUVIA
1970	4496.7	232
1971	4319.1	219
1972	5242.2	233
1973	3092.5	200
1974	4668.3	237
1975	3920.5	207
1976	3739.7	206
1977	4093.7	223
1978	3641.1	224
1979	4029.2	237
1980	3718.6	221
1981	3896.4	228
1982	4648.8	234
1983	3131.4	204
	\bar{X} 4356.7	239

Fuente: INSIVUMEH

Se puede apreciar por el Cuadro 2 que la lluvia en esta región está muy bien distribuida ya que no hay un solo mes en el que deja de llover por completo.

Cuadro 2. Días de lluvia durante los meses del año. San Luis, Petén 1970-1983.

AÑO	EN.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AG.	SEP.	OC.	NOV.	DIC.
1970	18	17	11	5	9	25	29	26	27	24	16	25
1971	14	13	8	9	10	21	31	24	24	22	19	24
1972	16	14	7	9	11	22	27	29	28	22	23	21
1973	16	8	5	11	11	21	31	28	25	21	20	7
1974	24	13	13	11	12	18	31	25	22	22	21	25
1975	21	11	8	6	6	21	23	27	19	21	22	22
1976	19	10	11	6	18	23	29	25	22	11	16	16
1977	14	16	6	14	14	26	25	27	25	16	16	24
1978	17	11	15	12	13	23	30	26	20	18	22	17
1979	10	19	23	12	17	25	24	28	19	20	17	23
1980	17	15	13	7	9	27	27	26	24	24	16	16
1981	12	18	12	18	9	25	28	29	22	24	13	18
1982	20	21	11	10	13	22	31	25	22	23	17	19
1983	8	16	9	6	8	16	30	28	30	20	13	17
\bar{X} =	17	15	11	10	12	24	30	28	25	22	19	21

Fuente: INSIVUMEH

En lo que se refiere a la temperatura, se tienen registros de esa misma estación de los promedios de temperaturas máximas y mínimas a partir del año 1970-1983, siendo el promedio de esos años para la temperatura máxima, de 31.1 grados centígrados y para la temperatura mínima de 20.7 grados centígrados. La temperatura media anual para los años de 1970-1983 corresponde a 26.6 grados centígrados.

En el departamento de Izabal, el INSIVUMEH (19) tiene 4 estaciones meteorológicas ubicadas entre los 50 y 76 metros sobre el nivel del mar. La estación de nombre Creek (El Pilar) ubicada en el municipio de Los Amates registró para la década 1970-1979 un promedio de precipitación anual de 2347.3 mm en 178 días de lluvia, lo cual es aceptable para que el Pejibaye se desarrolle en forma adecuada.

En Alta Verapaz las estaciones están ubicadas entre los 140 y los 609 metros sobre el nivel del mar. Todas las estaciones registran no menos de 2000 mm de lluvia al año distribuidos en un promedio de 160 días al año.

Los suelos de estas regiones son suelos poco profundos y bien drenados, de color pardo muy oscuro o negro de un espesor aproximado a los 20 cm con pendientes que van desde casi plano hasta escarpado.

C. Sistemas de Propagación del Pejibaye

El Pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.) es posible propagarlo por dos métodos:

1. Sexual o por semilla

2. Asexual o por brote basal.

Popence y Jiménez, citados por Ochse y Dijkman, (27), dicen que la propagación del Pejibaye se realiza comúnmente por medio de semillas aunque las plantas emiten brotes basales con facilidad. Una de las ventajas del género *Bactris* como planta de cultivo es la precocidad, aún en el caso de propagación sexual. En la costa colombiana del pácifico, Patiño ha probado experimentalmente que el Pejibaye al propagarlo por semilla se lleva tres años en fructificar. La proliferación de brotes o hijos basales en el Pejibaye constituye una característica muy ventajosa para la producción de palmito. También para reproducir características deseables de los Pejibayes de calidad superior. Sin embargo en la práctica este método no da buenos resultados debido a que solamente sobrevive un porcentaje muy bajo de las plantas transplantadas.

La palma de Pejibaye se reproduce más comúnmente por semilla proveniente de plantas de gran producción y altas cualidades del fruto. Sin embargo, hay considerable segregación y un alto porcentaje de las plantas resultantes producen baja calidad de frutos. Por tanto la reproducción asexual es requerida para obtener una verdadera reproducción de la planta madre (12).

1. Propagación Sexual

Se han hecho diversos ensayos en lo que se refiere a propagación sexual o por semilla, en diversos países de América del Sur y Centroamérica. En Colombia se investigaron los aspectos siguientes:

a. Medio óptimo de propagación utilizando semilla pregerminada y sin

pregerminar. Los medios fueron los siguientes:

- i) Suelo Aluvial franco-arcilloso.
- ii) Suelo de textura franco arenosa.
- iii) Aserrín de madera.
- iv) Carbón molido

Este trabajo se realizó durante seis meses en la granja Agro-forestal del Bajo Calima, propiedad de la secretaría de Desarrollo y Fomento del Valle, ubicada en el municipio de Buenaventura, Departamento del Valle del Cauca, República de Colombia (12).

En el ensayo pregerminativo, las lecturas se efectuaron a partir de la primera germinación y luego cada cinco días. Se usaron bolsas de polietileno de color blanco, preselladas de 76.2 x 24.5 cm.

Este ensayo comprendió los siguientes pasos:

1. Selección del fruto. Deben estar fisiológicamente maduros y no tener escoriaciones producidas por el sol.
2. Selección de la semilla. Una vez escogido el fruto se extrae la semilla, se lava y se lleva a un recipiente con agua, para desechar la semilla que flote o se tenga duda de su viabilidad.
3. Inmersión en agua. Durante tres días se dejan las semillas en un recipiente con agua, para eliminar impurezas y ablandar la testa.
4. Lavado de la semilla
5. Tratamiento desinfectante. Se trató la semilla con hipoclorito de sodio al 5%.

6. Secado a la sombra
7. Colocación de las bolsas.

Consiste en distribuir las bolsas de acuerdo al diseño, empleando 200 semillas en cuatro bolsas de polietileno con 50 semillas cada una, se aforan con oxígeno y luego se amarra cada bolsa. De este ensayo se evaluó el desarrollo radicular que presentaron las semillas pregerminadas. Para llevar a cabo este experimento se elaboró un diseño de bloques al azar. Cada tratamiento comprendió 140 semillas distribuidas al azar en siete unidades experimentales. Se realizaron 5 tratamientos con 7 repeticiones.

Tratamientos:

- 1) Semilla pregerminada sembrada en suelo aluvial, de textura franco-arcillosa.
- 2) Semilla sin pregerminar sembrada en suelo aluvial, de textura franco-arcillosa.
- 3) Semilla sin pregerminar sembrada en suelo de textura franco-arenosa.
- 4) Semilla sin pregerminar sembrada en aserrín de madera.
- 5) Semilla sin pregerminar sembrada en carbón molido.

Los parámetros evaluados fueron:

- a) Porcentaje de germinación
- b) Altura de la planta en cms
- c) Longitud radicular en cms

- d) Número de raíces
- e) Número de hojas

Los resultados más importantes fueron los siguientes:

- 1) La respuesta de los tratamientos en la propagación sexual indican que la semilla pregerminada, fue el que mejor respuesta dió en cuanto a porcentaje de germinación.
- 2) La combinación semilla pregerminada y medio de propagación en suelo aluvial permite el mayor porcentaje de germinación y prendimiento promedio.
- 3) El medio carbón de la propagación sexual muestra la ventaja de disminuir la incidencia de hongos, y de rápida germinación, pero no permite mayor desarrollo en cuanto a altura de las plántulas.
- 4) El medio aserrín presentó diferencia significativa en relación a los otros medios de acuerdo al buen desarrollo radicular, altura de plántula y rapidez de germinación.

Las semillas de Pejibaye muestran un período de latencia muy variable aún entre aquellas procedentes de la misma planta. Mora Urpí, de la Escuela de Biología, de la Universidad de Costa Rica, (26), ha observado variaciones que abarcan desde mes y medio hasta once meses. Ha desarrollado un método de germinación práctico, economizándole al agricultor tiempo y dinero al facilitar grandemente el manejo de la semilla y plántulas. Una de las experiencias comparativas realizadas entre ambos sistemas, germinación en camas versus germinación en bolsas de polietileno, dieron un 82% de germinación contra 91% en bolsas. Con

frecuencia se han obtenido porcentajes de germinación del 100% y en todos los casos ha sido superior al 90%, en tanto que la germinación en camas bajo condiciones de campo es generalmente inferior al 80%.

La técnica es la siguiente:

- i Sacar la semilla del fruto. Se puede hacer por medio de muchos métodos. Con el pie en un piso duro, resulta satisfactorio para cantidades no muy grandes.
- ii Poner la semilla en agua durante dos días.
- iii Lavar la semilla.
- iv Sumergir la semilla durante 15 minutos en una solución fungicida de amplio espectro.
- v Poner la semilla a orear. Esta operación es crucial para lograr una buena germinación. La semilla debe dejarse al aire bajo sombra hasta que haya perdido el exceso de humedad. El punto óptimo de humedad se reconoce porque el endocarpio se observa uniformemente oscuro por la humedad, pero no debe presentar una superficie mojada. Esto es muy importante para que la semilla pueda respirar. El tiempo de oreo dependerá de la circulación del aire, temperatura y humedad relativa, y varía entre dos y seis horas según esas condiciones.
- vi Poner la semilla en doble bolsa de plástico transparente. Esto evitará el secamiento rápido por ruptura accidental de las bolsas y conservará la humedad en todo caso.
- vii Hacer los paquetes de semilla de tamaño moderado. Paquetes de

- 1 Kg son recomendables. Deben cerrarse bien las bolsas amarrando su boca y luego ponerlas a germinar en un lugar a la sombra.
- viii Revisar las semillas cada 15 días, para asegurarse que no están demasiado secas o muestran presencias de algún hongo.
- ix Las semillas empezarán la germinación entre 6 y 8 semanas más tarde y la mayoría habrán germinado a los tres meses. Pueden soportar hasta más de un mes en la bolsa después de germinadas.

2. Propagación Asexual

El otro sistema de propagación del Pejibaye es el asexual o vegetativo. Este tipo de propagación consiste en desprender los brotes basales o hijos y plantarlos en otro lugar definitivo. Tiene la gran ventaja sobre el sistema de propagación sexual, que las características de la planta madre se mantienen invariables. Se recomienda este sistema en los trabajos de mejoramiento genético que comienzan con el marcado de plantas élites. También se puede emplear para cultivos comerciales siempre que se tenga o disponga de abundantes plantas marcadas.

Según Herrera, citado por González y Domínguez, (14) los brotes basales son plantas que se originan en yemas de las raíces o de la parte subterráneas del tallo; generalmente están localizados al pie de la planta madre, pero en algunos casos pueden estar localizados a 1 metro o más.

Según Popenoe y Jiménez, citados por Camacho, (8), deben utilizarse hijos con un diámetro de 8 centímetros en la base y de 1.20 a 1.80

metros de alto, con las hojas recortadas. En pruebas de campo llevadas a cabo en Turrialba, Costa Rica, se ha usado ese tipo de material y también se han usado otros tratamientos sin que hasta el momento se haya logrado desarrollar un método de propagación vegetativa que asegure porcentajes satisfactorios de sobrevivencia.

Con el propósito de buscar la posibilidad de llegar a una producción masiva de plantas de Pejibaye, mediante la utilización de la técnica de cultivo de tejidos se ha venido realizando una investigación dirigida por el doctor Arias de la Universidad de Costa Rica (29).

Para determinar las técnicas de regeneración "in vitro", de plantas de Pejibaye a partir de pequeñas fracciones de tejidos el doctor Arias ha enfocado los siguientes aspectos:

a. Cultivo de lámina de hoja

Se experimentó con dos secciones de aproximadamente 4 mm de lado. Ha pesar que otros autores han tenido buenos resultados con este tipo de cultivo en palma de aceite, en el caso del Pejibaye no se han encontrado resultados satisfactorios.

b. Cultivos de meristemas de raíz

Esta prueba fue realizada en 25 tubos de ensayo con 5 ml de solución de Staritsky. La observación de este material durante 6 meses no dió indicios de crecimiento. Se trabajó también con raíces de plantas obtenidas a partir del desarrollo de embriones "in vitro". Las observaciones en 15 frascos, no dieron resultados positivos.

c. Ensayos con meristemas de brotes laterales

En el trabajo con un lote de 25 meristemas extraídos de brotes laterales, se observó a los 6 meses en algunos de ellos, algún desarrollo.

d. Ensayos con meristemas apicales

Recolectados en hijos laterales de cepas de 2 años de edad, se hizo una prueba con 32 meristemas. A la fecha de la observación, 18 tenían posibilidades de crecimiento y dos ya habían manifestado cierto desarrollo.

e. Ensayos con embriones

Este trabajo se efectuó con el propósito de producir raíces estériles, que pudieran ser utilizadas en siguientes pruebas con diferentes medios de cultivo. Para esto se colocó un lote de 25 embriones en medio líquido y 25 en medio sólido. Cuatro meses después se encontró un desarrollo bastante satisfactorio para los embriones en medio líquido, los cuales poseen la condición más apropiada.

El doctor Arias, en colaboración con el ingeniero Fernando Huete, (29), han determinado que los cultivos de meristemas apicales parecen ser los más prometedores para asegurar el sistema de propagación vegetativa. Estos han dado muy buena respuesta, tanto en el medio de cultivo de Murashige y Skoog, como en el medio de Staristsky. Los trabajos se han concentrado en mejorar la metodología, purificar el material vegetativo que les llega del campo para evitar contaminaciones en el laboratorio, y buscar las concentraciones más adecuadas de los compo-

nentes de los medios de cultivo utilizados. Una vez resueltos en gran parte los problemas anteriores, y en vista de que las concentraciones de auxina y citoquinina y sus interacciones suelen controlar los diferentes grados de crecimiento y morfogénesis, se decidió iniciar un experimento con el objetivo de evaluar las interacciones entre una auxina (ácido naftalenacético) y una citoquinina (kinetina), con relación a la respuesta en el grado de crecimiento del meristemo apical. Así se preparó medio de Staritsky, en el que se variaron las concentraciones de kinetina y ácido naftalenacético, dando un total de 25 interacciones diferentes, en cada una de las cuales se colocaron 20 meristemos apicales.

Debido a la respuesta variable que se ha obtenido en los diferentes tejidos utilizando los dos medios de cultivo ya citados, conviene ahondar un poco más sobre la prueba de algunos medios así como las proporciones de sus componentes, muy en particular de los constituyentes orgánicos.

El mismo trabajo que se llevó a cabo en Colombia, para evaluar el sistema de propagación sexual, evaluó el sistema de propagación asexual.

Comprende la propagación por brotes basales de dos tamaños en dos medios diferentes de propagación para 4 tratamientos:

- i Brotes basales de tamaños entre 0-50 cm en suelo aluvial. Tamaño A
- ii Brotes basales de tamaños entre 0-50 cm en aserrín. Tamaño A
- iii Brotes basales de tamaños entre 51-100 cm en suelo aluvial.

Tamaño B

iv Brotes basales de tamaños entre 51-100 cms en aserrín. Tamaño B.

Los resultados del porcentaje de prendimiento se muestran en el siguiente Cuadro.

Cuadro 3. Propagación por brotes basales con 2 tamaños y 2 medios de propagación.

TRATAMIENTO	BROTOS PEGADOS	%	BROTOS NO PEGADOS
Brotes del tamaño A sembrados en suelo aluvial	22	24.1	53
Brotes del tamaño B sembrados en suelo aluvial	19	22.1	56
Brotes del tamaño A sembrados en aserrín	21	24	64
Brotes del tamaño B sembrados en aserrín	20	23.3	65
T o t a l	82		218
% Promedio de Prendimiento		23.38	
Tamaño de la muestra 300 brotes			

Fuente: González y Domínguez. Sistemas de propagación del Chontaduro.

Como puede apreciarse en la tabla anterior, los tratamientos tuvieron resultados afines. Se cree que los porcentajes de prendimiento no

fueron muy satisfactorios debido a condiciones climáticas, como fuertes vientos y lluvias; además de que en la extracción de los brotes se causaron daños y lesiones en las raíces. En ninguno de los dos medios de propagación con semilla asexual se obtuvieron resultados satisfactorios, pero sí se observó un mejor desarrollo en los brotes entre 51 y 100 cm.

D. Aspectos fenológicos

La fenología es la ciencia que estudia la relación entre el desarrollo de las plantas y el clima. Debido al gran número de factores y la complejidad de las interacciones involucradas, la mayoría de los estudios fenológicos, han sido llevados por comparación del desarrollo de las plantas con un simple factor ambiental. En el caso que se menciona a continuación se consideró la precipitación pluvial.

Este estudio se realizó con el fin de establecer la influencia de la distribución de las lluvias sobre varios aspectos del desarrollo del Pejibaye:

- 1 Longevidad de las hojas
- 2 Período de máximo crecimiento y muerte de las mismas
- 3 Variaciones en el ritmo del crecimiento en diámetro y altura del tallo relación de estos fenómenos entre sí, y posible influencia de la longitud del día sobre los mismos (30).

Este trabajo se realizó en la estación experimental "Los Diamantes" del Ministerio de Agricultura y Ganadería, situada 19° latitud N y 83° 45' longitud oeste, distrito de Guápiles, Cantón de Pococí, Provincia

de Limón, Costa Rica y estación experimental "La Rita" ubicada en la misma zona propiedad de la Asociación Bananera Nacional (ASBANA).

Los parámetros considerados fueron los siguientes:

- 1 Formación de nuevas hojas
- 2 Mortalidad de las hojas
- 3 Longevidad de las hojas
- 4 Grosor del tallo
- 5 Altura del tallo
- 6 Edad de las plantaciones
- 7 Precipitación
- 8 Número de días secos del mes
- 9 Número de días de lluvia del mes.

Se utilizaron 5 poblaciones diferentes entre las dos estaciones experimentales.

- 1) Una parcela formada por 59 cepas adultas, sembradas a una distancia de 7x7 metros. Estas cepas fueron plantadas el 13 de abril de 1970 con plantas provenientes de la zona y distribuidas en el área experimental formando 6 hileras.
- 2) Parcela de 36 plantas jóvenes de almácigo sembradas en el campo a una distancia de 5x5 metros. Estas plantas fueron sembradas en enero de 1978 provenientes de diferentes lugares del país y de otros países.
- 3) Parcela con una alta densidad de siembra (para producción de palmito). Se usaron 30 plantas con 1 y 2 hijos; sembradas a una dis-

tancia de 1.5 metros entre plantas y 3 metros entre hileras. Estas plantas fueron sembradas en enero de 1977.

- 4) Parcela con baja densidad de siembra. Se usaron 36 plantas con 1 y 2 hijos sembradas a una distancia de 6x6 metros ubicadas en 3 hileras y fueron plantadas en enero de 1977.
- 5) Parcela de 30 plantas jóvenes de almácigo sembradas en bolsas de polietileno en enero de 1978.

Los resultados obtenidos en este estudio permiten establecer una serie de conclusiones importantes con respecto al comportamiento fenológico del Pejibaye que resultan tanto de interés teórico como práctico. Sin embargo debe tenerse cierto cuidado en las generalizaciones que se hagan, debido a que un poco más de un año de datos, tiempo que duró esta investigación resulta insuficiente en algunos casos para establecer fuera de toda duda, un cierto patrón de comportamiento.

Las conclusiones a las que se llegó en este trabajo son las siguientes:

1) Relación entre precipitación y producción de nuevas hojas.

Existe una correlación positiva entre el inicio de las lluvias y la mayor producción de nuevas hojas, la cual está acentuada por la muerte de las hojas viejas acaecida durante el período menos lluvioso. Esto libera haces vasculares que son utilizados en la formación de esas nuevas hojas. Esta relación es clara para las plantas de mayor desarrollo, para la producción de fruta y palmito. Las diferencias de distancias de siembra no afectan esta respuesta.

No sucede lo mismo con las plantas pequeñas, que no muestran esta relación tan clara, ya que los períodos cortos de baja precipitación también producen respuestas que enmascaran esta relación. Debido al desarrollo, restringido por la bolsa, de su sistema radicular, son afectadas por cortos períodos sin lluvia en forma notoria.

2) Relación entre precipitación y muerte de las hojas.

Las hojas envejecen con mayor o menor rapidez dependiendo de si la precipitación es baja o alta, respectivamente.

3) Relación entre precipitación y longevidad de las hojas.

Existe mayor longevidad en aquellas hojas que viven a través de períodos lluviosos no interrumpidos por períodos secos pronunciados. Las hojas que aparecen poco antes del período lluvioso aparentemente pueden disponer de suficiente humedad para su buen desarrollo y son las que alcanzan a vivir mayor número de días. La vida de la hoja a través de un período seco largo produce una serie de limitaciones sobre la longevidad, siendo las de más corta vida, las que nacen al inicio de dicho período.

Resulta lógico inducir que una distribución uniforme de las lluvias a través del año garantizaría un promedio mayor de longevidad de las hojas, y con ello una mayor producción, cuyo aspecto económico es conveniente estimar para considerar la posibilidad de utilizar riego.

4) Relación entre precipitación mensual y crecimiento promedio en altura.

Se encontró una relación positiva entre precipitación y crecimiento

en altura de los tallos, aunque el crecimiento no es necesariamente proporcional con los meses de mayor precipitación. Se puede apreciar como influye en el crecimiento en altura, además de la precipitación, la edad, notándose su efecto en el aumento ocurrido en el área foliar.

Respecto al crecimiento en altura de plantas de almácigo en bolsa, hijos de plantas adultas y plantas jóvenes se observó, que la variación en el ritmo de crecimiento muestra mayor respuesta a los factores climáticos cuanto más pequeño en el sistema radical siendo especialmente afectadas, las plantas de almácigo en bolsa. Esto se debe a que el Pejibaye no tiene raíz pivotante, sino que el sistema radicular se extiende lateralmente. Al verse restringido este crecimiento lateral por las paredes de la bolsa, y además se presenta un período de sequía más o menos prolongado, las plantas se resienten por la falta de agua, con lo que su crecimiento en altura se ve afectado grandemente.

5) Relación entre precipitación mensual y crecimiento promedio en grosor.

Al igual que el crecimiento en altura, existe relación positiva entre precipitación mensual y crecimiento promedio en grosor del tallo, en donde los puntos de mayor precipitación corresponden con los de menor engrosamiento. Para precipitaciones intermedias no se obtuvo una respuesta clara, pero siempre sucede que después de una aceleración en el crecimiento se da una disminución aunque durante ese período la precipitación sea alta.

Los resultados obtenidos plantean la posibilidad de que el riego

sea económicamente recomendable en el cultivo del Pejibaye aún bajo condiciones ecológicas como las que caracterizan la zona atlántica de Costa Rica, y para nuestro caso específico las de parte de la zona norte de Guatemala.

IV. USOS DEL PEJIBAYE

Las tribus indígenas precolombinas aprovechaban todas las partes de la planta. Las hojas para cubrir sus viviendas, el tallo para hacer armas e implementos agrícolas, las inflorescencias para ensaldas, el fruto cocinado para bebidas fermentadas y la parte superior de los tallos, es decir sus brotes foliares aún sin abrir, como palmito.

En la actualidad el fruto cocinado en agua salada constituye la forma principal de su uso. En Costa Rica se le ha estado usando en los últimos tiempos para el engorde de cerdos, con resultados bastante satisfactorios. Las gallinas también lo comen ávidamente.

Es posible que elaborando productos apropiados, el Pejibaye pueda llegar a ser un alimento importante para animales domésticos.

Uno de los usos que probablemente tengan mayor importancia dentro de pocos años es la utilización del Pejibaye para la obtención de palmitos. En la actualidad los palmitos se obtienen de palmas silvestres de diversas especies. El consumo es muy elevado y cada vez es más difícil encontrar palmitos en cantidades suficientes en lugares cercanos a los centros de industrialización. Las especies nativas de las que se obtienen los palmitos son de tallo único, careciendo por lo tanto de brotes basales que puedan reanudar el crecimiento de la planta una vez cortado de cada planta.

A estos productos primarios como son la fruta y el palmito debe

agregarse una serie de productos secundarios, que ayudaría a hacer la explotación del Pejibaye más rentable. Uno de ellos es la industrialización de la madera de los tallos para la fabricación de artículos deportivos como cañas de pescar y arcos y flechas. Esta madera se obtendría de la renovación periódica que se debe efectuar de los tallos viejos cuya fruta es difícil de cosechar por su gran altura. Podría resultar económico también procesar los tallos cortados en la cosecha del palmito y obtener celulosa para usos industriales como papel.

De las partes suaves adyacentes del palmito, puede obtenerse jugo que podría producir vino, cuya calidad se ignora pero que los indígenas utilizaron ampliamente. También se podría utilizar como planta ornamental sin espinas; planta de hoja entera y hoja variegada.

A. Posibles Usos

Los usos y productos que se pueden obtener del Pejibaye son muy variados. A continuación se enumeran algunas posibilidades de utilizar el fruto, el palmito y el tallo (2).

Del fruto:

- 1 Verde: verdura y otras formas
- 2 Maduro: Hervido sin enlatar
- 3 Enlatado: en salmuera, en vinagre, con condimentos y sabores, en encurtido.
- 4 Asado: con sabor a nuez

- 5 Molido o granulado: para preparar salsas, rellenar gallinas, pavos, lechones, cremas, sopas.
- 6 Harina: para pan, tortillas, para "cereal", para refrescos y helados.
- 7 Frito: "a la francesa", "chips".
- 8 Concentrado integral: para aves, cerdos, ganado lechero, ganado de engorde.
- 9 Confituras
- 10 Mantequilla de Fejibaye
- 11 Vino
- 12 Vinagre
- 13 Alcohol
- 14 Aceite: del fruto y de la semilla

Del Palmito:

- 1 Natural
- 2 Enlatado: en salmuera, en vinagre, en aceite y con condimentos.
- 3 Crema o sopa
- 4 Refresco
- 5 Licor
- 6 Hoja tierna en ensalada
- 7 Tostado como cereal

Del tallo:

- 1 Madera: ornamental (parquet, columnas etc.)
- 2 Cañas de pescar
- 3 Arcos y flechas
- 4 Empuñaduras para herramientas y otros artículos
- 5 Macetas
- 6 Celulosa para papel celofán y rayón
- 7 Licor (de las partes suaves)

De las inflorescencias y hojas:

- 1 Inflorescencia tierna: en salmuera, en vinagre, en aceite con condimentos
- 2 Polen: como tal, para cría de abejas y consumo humano
- 3 Hojas: como forraje
- 4 Como planta ornamental sin espinas: plantas de hoja entera y hoja variegada.

B. Usos factibles al presente

En la actualidad, en los países donde se cultiva el Pejibaye, la fruta es muy apreciada para consumo humano. Para los propósitos de este trabajo se pensó en dedicar la totalidad de la producción de la fruta para consumo animal, dado que en Guatemala no se conoce el Pejibaye y no se sabe cual sería el grado de aceptación de la fruta en el caso que

se destinara parte de la producción para consumo humano. Por tal razón este trabajo contempla solamente dos usos factibles:

1. Como fuente de alimento animal
2. Como fuente de corazón de palma

1. Alimento Animal

Ya se ha hecho mención del alto valor nutritivo del Pejibaye, especialmente su alto contenido de vitamina A. Como en los últimos años se ha iniciado el establecimiento de plantaciones comerciales, hay muy poca información sobre el rendimiento del Pejibaye por unidad de superficie. Johannessen (20), recogió datos de producción de una plantación en Oriente, Costa Rica de 3.8 hectáreas de extensión; esos datos corresponden a un período de 15 años. Durante el período de 1959 a 1963 la producción promedio por hectárea por año fue de 10316 kgs. de frutos. Con base en esos datos y estimando que la parte comestible de los frutos puede estimarse en un 75% (descartando la cáscara y la semilla), una hectárea de Pejibaye podría producir alrededor de 15,000,000 de calorías, cantidad superior a la producida por otros cultivos de importancia como maíz, frijol y arroz.

El número de racimos y de frutos por racimo producidos por cada planta varía mucho; aunque generalmente hay de 2 a 6 racimos por cada tallo, algunos producen hasta 10 racimos y más. Algunos de los racimos son muy grandes pudiendo llegar a pesar hasta 30 libras.

a. Valor nutritivo

El Pejibaye es una fruta con un altísimo valor nutritivo que debería incorporarse en la dieta del campesino americano.

Durante los últimos años varios países, de dentro y fuera, del continente americano han solicitado semilla de Pejibaye al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), entre ellos Jamaica y Malasia. En Malasia se cree que puede ayudar a combatir cierto tipo de ceguera de los campesinos, debida a deficiencia de vitamina A. Un profesor de Botánica de la Universidad de Lahore sugirió en 1946 que se introdujera el Pejibaye a la India, para incrementar las fuentes de alimentación humana.

Varios trabajos incluyen información sobre la composición química del Pejibaye. Las determinaciones revelan un alto valor nutritivo de esta fruta y principalmente un alto contenido de vitamina A. Hay ciertas diferencias en los valores de esas determinaciones, lo que se debe posiblemente a los distintos tipos de frutas analizadas y a los métodos usados.

A continuación se anotan los valores consignados en la Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina, preparada por el Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá (INCAP), y los que aparecen en un cuadro de Patiño, correspondientes a un análisis realizado en 1953, (23).

Cuadro 4. Determinaciones de la composición química del fruto de Pejibaye. Valores correspondientes a muestras de 100 gramos de parte comestible.

	INCAP	PATÍÑO
Humedad	50.5 %	52.2 %
Proteína	26.6 g	3.3 g
Grasa	4.4 g	4.6 g
Carbohidratos	41.7 g	37.6 g
Fibra	1.0 g	1.4 g
Ceniza	0.8 g	0.9 g
Calcio	14 mg	23 mg
Fósforo	46 mg	47 mg
Hierro	1.0 mg	0.7 mg
Vitamina A	670 mcg	7300 U.I.
Tiamina	0.05 mg	0.04 mg
Riboflavina	0.16 mg	0.11 mg
Niacina	1.4 mg	0.9 mg
Acido ascórbico	3.5 mg	20 mg
Calorías	196	185

o Equivalente a 1117 U.I.

Fuente: INCAP

En otra tabla del Ministerio de Salud, con sede en Lima, Perú se dan a conocer los componentes nutricionales del Pejibaye, 5 frutas no natives, 5 verduras y varios alimentos (7).

Cuadro 5. Componentes nutricionales del Pijuayo y de 5 frutas no nativas, y 5 verduras.

CONTENIDO EN 100 GMS	^{a/} PIJUAYO	LIMON	MANGO	MANZANA	SANDIA	PIÑA
Calorías	184	30	60	54	24	38
Humedad	52%	89%	83%	85%	93%	89%
Proteínas	2.8 g	0.5 g	0.4 g	0.3 g	0.7 g	0.4 g
Carbohidratos	41 g	9.1 g	15.9 g	14.6 g	5.9 g	9.8 g
Calcio	27 mg	18 mg	17 mg	5 mg	6 mg	10 mg
Fósforo	47 mg	14 mg	15 mg	11 mg	5 mg	5 mg
Hierro	1 mg	0.5 mg	0.4 mg	1.4 mg	0.3 mg	0.4 mg
Caroteno	91 mg	1.03mg	0.00mg	.16mg	.05mg
Tiamina	0.05mg	0.03mg	0.03mg	0.03mg	0.06mg	0.04mg
Riboflavina	0.28mg	0.03mg	0.11mg	0.04mg	0.06mg	0.04mg
Niacina	1.38mg	0.11mg	0.39mg	0.13mg	0.18mg	0.27mg
Acido ascórbico	22.6 mg	44.2 mg	24.8 mg	1.3 mg	3 mg	25 mg
CONTENIDO EN 100 GMS	PAPA	TOMATE	ZANAHORIA	CEBOLLA	COLIFLOR	
Calorías	97	19	41	49	28	
Humedad	75%	94%	89%	86%	92%	
Proteínas	2.1 g	0.8 g	0.6 g	1.4 g	2.2 g	
Carbohidratos	22.3 g	4.3 g	9.2 g	11.3 g	4.4 g	
Calcio	9 mg	7 mg	36 mg	20 mg	26 mg	
Fósforo	47 mg	20 mg	16 mg	35 mg	66 mg	
Hierro	0.5 mg	0.6 mg	0.5 mg	1.2 mg	0.6 mg	
Caroteno	0.02mg	0.24mg	2.43mg	0.00mg	0.02mg	
Tiamina	0.09mg	0.04mg	0.04mg	0.03mg	0.05mg	
Riboflavina	0.09mg	0.06mg	0.04mg	0.06mg	0.07mg	
Niacina	1.67mg	0.62mg	0.18mg	0.22mg	0.49mg	
Acido ascórbico	14 mg	18.4 mg	17.4 mg	4.9 mg	75.3 mg	

a/ Sinónimo de Pejibaye

Fuente: La composición de los alimentos peruanos, Instituto de Nutrición. Ministerio de Salud. Lima, Perú.

En lo que se refiere a la composición química del palmito de Pejibaye, el Instituto de Nutrición para Centroamérica y Panamá (23), dió a conocer los siguientes valores para la composición de 1 onza de palmito de Pejibaye. Su valor alimenticio es muy similar a algunas plantas del género Brassica como son el repollo, brócoli y coliflor.

Cuadro 6. Composición química del palmito de Pejibaye.

Calorías	8
Proteína	0.7 g
Grasa	0.01 g
HCO	1.6 g
Calcio	26 mg
Fósforo	24 mg
Hierro	0.2 mg
Equiv. Retinol	Tr.
Tiamina	0.01mg
Riboflavina	0.03mg
Niacina	0.2 mg
Vitamina C	5 mg

Fuente: INCAP

b. Costos

Como para el caso del Pejibaye para palmito, es difícil estimar los costos para el medio guatemalteco, ya que no existen plantaciones. Para la determinación de éstos, se tomó como base los costos de producción para palma africana, preparados por el Banco Nacional de Desarrollo Agrícola (BANDESA), por ser este cultivo, muy parecido al Pejibaye para fruta en lo que se refiere a distancias y densidades de siembra, prácticas culturales, etc.

Cuadro 7. Costos de producción Pejibaye para fruta Q./Ha.

CONCEPTO	AÑOS	PRIMERO		SEGUNDO		TERCERO		CUARTO		QUINTO Y SIG.	
		CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR	CANTIDAD	VALOR
<u>Costos</u>											
<u>Costos directos</u>											
<u>Prep. tierras</u>											
1) Arado y rastra			75.00								
2) Trazo plantacion		3 Jor.	9.60								
3) Ahoyado		250 ho.	75.00								
4) Siembra		6 Jor.	19.20								
5) Limpias y plateos		36 Jor.	115.20	36 Jor.	115.20	36 Jor.	115.20	36 Jor.	115.20	36 Jor.	115.20
6) Aplicación insumos		2 Jor.	6.40	2 Jor.	5.40	4 Jor.	12.80	6 Jor.	19.20	6 Jor.	19.20
7) Cosecha						30 Jor.	96.00	40 Jor.	128.00		
<u>Insumos</u>											
Semilla (plantas) (5x8 mts)		250	250.00	25	25.00						
Herbicida		3 lbs.	9.00	3 lbs.	9.00	3 lbs.	9.00	3 lbs.	9.00	3 lbs.	9.00
Fertilizantes		2 qq	30.00	2 qq	20.00	4 qq	60.00	6 qq	90.00	6 qq	90.00
Sub-total			Q589.40		Q185.60		Q197.00		Q329.40		Q361.40
<u>Costos indirectos</u>											
Administración 10%			58.94		18.56		19.70		32.94		36.14
Imprevistos 10%			58.94		18.56		19.70		32.94		36.14
Intereses 12%			70.72		22.77		23.64		39.52		43.36
Arrendamiento tierra			70.00		70.00		70.00		70.00		70.00
			Q258.60		Q129.89		Q109.40		Q175.40		Q185.64
TOTAL COSTOS			Q848.00		Q315.49		Q330.04		Q504.80		Q547.04

c. Rendimientos

1. Físicos

A una plantación de diez años de edad, que consta de 56 cepas sembradas a una distancia de 7x7 metros, se le ha venido registrando desde 1976, toda la información referente a floración, producción, crecimiento y variabilidad fenotípica.

Entre los resultados más importantes de ese estudio, se destacan los siguientes:

Para dos años y medio de registro sobre la producción, se han obtenido en 51 cepas (87.57%) un total de 1879 racimos con 384,479 frutos y 16,200.99 Kg de peso, con promedios de 7.08 racimos por planta, 222 frutos por racimo y un peso promedio de 9.44 kg por racimo.

Los rendimientos por hectárea, en esta plantación, correspondientes a los dos primeros años, fueron de 14.37 toneladas y 29.28 respectivamente.

Se debe considerar que esta plantación se encontraba abandonada hasta los siete años de edad, a partir de entonces, fue que se empezó a darle asistencia, para procurar obtener datos más representativos. Es de suponer por lo tanto, que una plantación que recibe adecuada asistencia desde la siembra y que ésta sea hecha con un material genético seleccionado, pueda fácilmente duplicar los valores de producción.

En el Cuadro 8 se resumen los datos obtenidos a través de las cinco épocas de cosecha evaluadas.

Cuadro 8. Registro anual de producción para cada cosecha evaluada

AÑO	GOSECHA	No. DE RACIMOS	No. FRUTOS	PESO Kg	\bar{X}_1 RACIMOS	\bar{X}_2 FRUTOS	\bar{X}_3 PESO	No. DE CEPAS	%
1976	"	584	94720	3993.24	10.81	162.19	6.83	54	91.52
1977	"	123	17584	862.76	3	142.9	7.01	41	69.49
1977	"	485	63024	3153.69	8.50	129.9	6.50	57	96.61
1977	Total	1192	175328	8009.69	\bar{X}_1 7.43	\bar{X}_2 145.00	\bar{X}_3 6.78	50	83.05
1978	"	238	68628	3022.30	5.17	288.35	12.69	46	77.97
1978	"	449	140523	5169.00	8.31	312.96	11.51	54	91.52
1978	Total	687	209151	8191.30	\bar{X}_1 6.74	\bar{X}_2 300.65	\bar{X}_3 12.1	50	84.74
Total Evaluado		1879	384479	16200.99	7.08	222.82	9.44	50	84.74

Fuente: ASBANA, Costa Rica

En el Cuadro 9 presentado por Hunter (16) sobre los niveles de producción del Pejibaye para fruta, se dan a conocer los kilogramos de fruta producidos por hectárea de los años 1948 a 1963.

Cuadro 9. Producción en el campo de frutos de Pejibaye

AÑO	AREA COSECHADA (Has.)	KILOS DE FRUTA FRESCA COSECHADOS	KILOS DE FRUTA FRESCA/Ha.	KILOS FRUTA SECA (12% HUMEDAD)
1948	4.41	29,400	6667	3467
1949	4.41	23,600	5351	2783
1950	4.41	26,900	6100	3172
1951	4.41	19,300	4376	2276
1952	4.41	13,300	3016	1568
1953	4.41	9,100	2063	1073
1954	4.17	11,150	2674	1390
1955	4.17	14,050	3369	1752
1956	3.95	27,100	6861	3568
1957	3.80	23,700	6237	3243
1958	3.80	18,350	4829	2511
1959	3.75	46,600	12427	6462
1960	3.75	33,050	8813	4583
1961	3.73	42,700	11448	5953
1962	3.73	34,150	9155	4761
1963	3.73	39,000	10455	5437
Promedio			6922	3375

Fuente: Hunter, T.R. The lack of acceptance of the Pejibaye Palm and a relative comparison of it's productivity to that of maize (16).

2. Económicos

Como ya se indicó la fruta del Pejibaye se procesaría para consumo de animales domésticos. La fruta tendría que pasar por una serie de etapas en su industrialización, como son: lavado, extracción de la se milla, deshidratado etc.

Los ingresos se calcularán en base a una producción promedio de 28.57 toneladas de fruta fresca por hectárea (400 qq/Mz), al final del cuarto año de haberse hecho el trasplante de las palmeras, al campo de finitivo.

Como ya se mencionó anteriormente, se trata de introducir el Peji baye para que sirva de sustituto al maíz, en la preparación de concen- trados para consumo animal.

Si se supone el precio del quintal de fruta fresca en Q 2.50 en- tonces se tendría un ingreso bruto de Q 1428.50/Ha, al final del 4o. año, después del trasplante; si al precio de venta de fruta fresca, se le agrega el valor de la industrialización y se considera esta en Q 2.00/qq, se tendría que el quintal de Pejibaye deshidratado tendría un precio de Q 4.50, aún menor que la mayoría de granos que se utilizan para el propósito antes mencionado.

Debe tenerse presente que en esos años no se practicaba ninguna labor cultural, por lo tanto los rendimientos que se alcanzaban no eran lo suficientemente satisfactorios. Actualmente se considera que sem- brando variedades seleccionadas, y llevando a cabo prácticas culturales como son fertilización, control de malezas, etc. se pueden alcanzar ren

dimientos hasta de 43 Ton/Ha (600 qq/Mn), lo que hace a este cultivo, una explotación altamente rentable.

d. Prácticas Culturales

1. Densidades de siembra

Los agricultores que cultivan el Pejibaye para producción de fruta usan distintas distancias, desde 4x4 metros, hasta 8x8 m, dejando desarrollar de 3 a 5 tallos en cada cepa.

En Costa Rica se llevaron a cabo ensayos sobre densidades de siembra en los centros de experimentación de "28 millas" y "La Rita". El ensayo ubicado en "28 millas" se sembró en el campo definitivo en octubre de 1976 y las primeras palmeras iniciaron su producción en abril de 1979. El ensayo ubicado en "La Rita" se sembró en enero de 1977, e inició su producción en junio de 1979.

Los datos de producción obtenidos no son estadísticamente confiables debido a que desde la siembra del experimento se presentó un problema de drenaje de gran magnitud.

Los Cuadros 10, 11, 12 y 13 resumen estos resultados.

Cuadro 10. Rendimiento de fruta en Kg/Ha. en el ensayo ubicado en "28 millas" año 1979.

TRAT. mt	PLANTA/Ha.	Kg/Ha. SEGUN SUBTRATAMIENTOS			Kg/Ha/ TRATAMIENTO
		SIN HIJOS	CON 1 HIJO	CON 2 HIJOS	
4 x 3	833	937.12	0.00	2056.50	997.9
4 x 5	500	2279.80	1768.80	2403.10	2150.60
4 x 7	357	4294.10	3678.20	1451.50	3141.27
4 x 9	278	1280.50	1188.50	1297.10	1255.40
8 x 3	417	1274.50	0.00	254.15	509.55
8 x 5	250	1358.25	779.75	1361.75	1166.50
8 x 7	179	843.70	1350.60	1651.10	1281.80
8 x 9	139	1588.20	770.20	910.03	1089.48

Cuadro 11. Rendimiento de fruta en Kg/Ha. en el ensayo ubicado en "28 millas" año de 1980.

TRAT. mt	PLANTA/Ha.	Kg/Ha. SEGUN SUBTRATAMIENTOS			Kg/Ha/ TRATAMIENTO
		SIN HIJOS	CON 1 HIJO	CON 2 HIJOS	
4 x 3	833	2941.30	843.90	4294.25	2693.15
4 x 5	500	3206.50	2164.00	2267.00	2545.83
4 x 7	357	3363.70	4932.30	2220.20	3508.73
4 x 9	278	1783.70	2934.60	581.30	1766.53
8 x 3	417	4404.80	1118.00	1736.00	2419.60
8 x 5	250	2073.50	2486.00	2667.25	2408.92
8 x 7	179	2708.50	1619.00	4113.60	2813.70
8 x 9	139	1086.40	1342.20	1603.20	1343.93

La producción del ensayo ubicado en "La Rita", indica principalmente el grado de precosidad manifestado por algunas palmeras. En el cuadro siguiente se puede apreciar esto.

Cuadro 12. Rendimientos de fruta en Kg/Ha. en el ensayo ubicado en "La Rita" año de 1979.

TRAT. m	PLANTA/Ha.	Kg/Ha. SEGUN SUBTRATAMIENTOS			Kg/Ha/ TRATAMIENTO
		SIN HIJOS	CON 1 HIJO	CON 2 HIJOS	
4 x 3	833	0	0	0	0
4 x 4	625	0	0	0	0
4 x 5	500	0	0	0	0
4 x 6	417	0	0	0	0
6 x 3	555	0	0	0	0
6 x 4	417	0	0	0	0
6 x 5	333	0	0	35.30	11.17
6 x 6	278	609.10	90.35	0	233.15

Fuente: ASBANA. Costa Rica

Del Cuadro anterior se puede aseverar que entre más baja sea la densidad de siembra, la plantación entrará en producción a más corto plazo. Sin embargo la precosidad que se pueda alcanzar no se compensa con los rendimientos que se puedan obtener posteriormente. En el Cuadro 12 se puede apreciar que el tratamiento 6 x 4 m con 417 plantas/Ha supera al tratamiento 6 x 6 m con 278 plantas/Ha, en más de 3000 Kg de fruta fresca/Ha, en la cosecha del año siguiente.

Cuadro 13. Rendimiento de fruta en Kg/Ha. en el ensayo ubicado en "La Rita" año de 1980

TRAT.	PLANTA/Ha.	Kg/Ha. SEGUN SUBTRATAMIENTOS			Kg/Ha/ TRATAMIENTO
		SIN HIJOS	CON 1 HIJO	CON 2 HIJOS	
4 x 3	833	2168.40	3565.35	5619.49	3784.41
4 x 4	625	6066.25	5927.50	4761.87	5585.21
4 x 5	500	9040.50	2500.00	3972.00	5170.83
4 x 6	417	5142.03	5113.67	2327.28	4194.33
6 x 3	555	6986.17	8858.49	2896.34	6247.00
6 x 4	417	11173.10	6689.10	4519.45	7460.55
6 x 5	333	4799.53	4137.53	5737.92	4891.65
6 x 6	278	7817.08	5221.12	3580.92	5539.71

Fuente: ASBANA. Costa Rica.

Debe considerarse que los cuadros anteriores, no representan una producción estable pues son los 2 primeros años de cosecha de una plantación perenne y de gran variabilidad genética.

Los resultados más importantes y significativos de estos ensayos son:

Se observó que los subtratamientos que constan del tallo madre más 1 hijo, y el tallo madre más 2 hijos, no se comportaron satisfactoriamente en ninguno de los tratamientos, pues los hijos presentaron un desarrollo pobre, poco uniforme y, básicamente de muy baja producción de inflorescencias.

2. Fertilización

Los agricultores que se dedican al cultivo de Pejibaye para fruta, no fertilizan o lo hacen en base a recomendaciones de otros agricultores, en una forma empírica y sin ningún fundamento.

Con el objetivo de determinar los requerimientos básicos de nitrógeno, fósforo y potasio, de la planta de Pejibaye dedicada a la producción de fruta, se sembró en el centro de Diversificación de "La Rita", en el distrito de Guápiles, Costa Rica, un ensayo con el siguiente esquema.

Cuadro 14. Determinación de requerimientos básicos de nitrógeno, fósforo y potasio en plantación de Pejibaye para fruta

TRAT.	NITROGENO Kg/Ha.	FOSFORO Kg/Ha.	POTASIO Kg/Ha.
1	0	0	0
2	0	0	50
3	0	0	100
4	0	35	0
5	0	35	50
6	0	35	100
7	0	70	0
8	0	70	50
9	0	70	100
10	50	0	0
11	50	0	50
12	50	0	100
13	50	35	0
14	50	35	50
15	50	35	100
16	50	70	0
17	50	70	50
18	50	70	100
19	100	0	0
20	100	0	50
21	100	0	100
22	100	35	0
23	100	35	50
24	100	35	100
25	100	70	0
26	100	70	50
27	100	70	100

Fuente: ASBANA. Costa Rica

Las fuentes de nitrógeno fueron: nitrato de amonio 33% de nitrógeno. Fósforo: triple super fosfato 46% de P_2O_5 . Potasio: cloruro de potasio 60% de K_2O .

Formas de aplicación: Nitrógeno: aplicación fraccionada cada 2 meses. Fósforo: al momento de la siembra más aplicación adicional al año. Potasio: cada 2 meses después de la siembra ó plantación.

a. Dosis por planta

i Nitrógeno

Para 50 Kg/Ha. 75 g cada 2 meses.

Para 100 Kg/Ha. .150 g cada 2 meses.

ii Fósforo

Para 35 Kg/Ha. .227 g de triple superfosfato al momento de la siembra.

Para 70 Kg/Ha. 454 g de triple superfosfato al momento de la siembra.

iii Potasio

Para 50 Kg/Ha. 41.58 g de KCl cada 2 meses.

Para 100 Kg/Ha. 83.16 g de KCl cada 2 meses.

Este ensayo se inició en septiembre de 1982 y todavía no se cuenta con datos evaluables.

Los parámetros a evaluar fueron: altura, vigor, grosor y producción, racimos por planta, peso por racimo (28).

3. Control de malezas

La importancia económica que tienen las malas hierbas, ha enseñado a los agricultores a una mejor estimación de la lucha química contra las malezas, por las pérdidas que ellas representan al final de las cosechas. A causa de la variación de condiciones ecológicas y, con las técnicas de cultivo del Pejibaye actuales, en las diferentes regiones de los países donde se cultiva, es preferible insistir en los principios básicos de la lucha química, con base en las observaciones y en la investigación técnica, tanto para el cultivo de Pejibaye para fruta como para palmito.

El objetivo principal del trabajo con herbicidas, es el de determinar si existe selectividad para el cultivo del Pejibaye, además de medir la eficiencia de estos en el control de malezas.

El daño observado y evaluado en varias plantaciones de Costa Rica, respecto a la presencia de los diversos pastos, en relación al cultivo de Pejibaye ya sea para fruta o para palmito, comprende desde el retraso inicial en el desarrollo de las plantas jóvenes, hasta casi la pérdida total de la plantación, ante la agresividad de las gramíneas.

Durante el primer año y, de acuerdo a la distancia de siembra utilizada, la plantación requiere chapeos cada 4 meses. Una vez establecido el cultivo, según sea la proliferación de malezas, es recomendable

hacer una circunferencia de 1 mt de diámetro, a cada planta.

En Costa Rica se elaboró un ensayo para probar la efectividad de diferentes herbicidas en el control de malezas. Esta prueba ya se finalizó en el trabajo de campo, faltando únicamente el análisis estadístico y su interpretación. Los herbicidas evaluados fueron los siguientes:

Cuadro 15. Prueba de efectividad en el control de malezas para el cultivo de Pejibaye.

NOMBRE TECNICO	NOMBRE COMERCIAL	DOSIS Kgi.a./Ha.	FORMA DE APLICACION
Diurón	Karmex	2.0	Pre-emergente
Diurón	Karmex	4.0	Pre-emergente
Simazina	Gesatop.	2.0	Pre-emergente
Simazina	Gesatop.	4.0	Pre-emergente
Oxifluorfen	Goal	0.75	Pre-emergente
Oxifluorfen	Goal	1.50	Pre-emergente
Dalapón	Dawpon	6.0	Post- "
Dalapón	Dawpon	12.0	Post- "
2 4D	2 4D	1.5	Post- "
Glifosato	Round-up	0.75	Post- "
Glifosato	Round-up	1.50	Post- "

Fuente: ASBANA. Costa Rica

El control de malezas en Pejibaye para palmito no es tan costoso ya que por ser mayor la densidad de siembra, las plantas mismas provocan el efecto de autosombreo, con lo que las malezas se mantienen bajas.

Además del control químico de malezas, se podrían emplear las leguminosas cobertoras. Estas cumplen varias funciones: evitan que las malezas proliferen, ya que cubren el suelo totalmente. Como leguminosas que son, fijan el nitrógeno en el suelo y mejoran la estructura. Proveen de materia orgánica después de su descomposición y pueden servir como forraje para el ganado. Entre estas plantas se pueden mencionar el "frijol terciopelo y el corv pea".

El control mecánico no se aconseja, ya que las raíces están muy por encima de la superficie, con lo que se dañarían, y estas no se recuperan muy fácilmente.

Otra forma de mantener baja la población de malezas, sería intercalando ó asociando cultivos con el Pejibaye, durante la primera etapa del crecimiento de éste. Esto ayudaría a hacer la operación más rentable, además que se estaría efectuando control de malezas al cultivo asociado que podría ser maíz, arroz o cualquier otro cultivo anual. Esta práctica, se recomienda más que todo para el cultivo de Pejibaye para fruta, por ser más baja la densidad de siembra. En Pejibaye, para palmito es también recomendable pero solo durante el primer año de establecida la plantación en el campo definitivo.

4. Plagas y enfermedades

Entre las principales plagas del Pejibaye se pueden mencionar las siguientes:

a) El picudo del cocotero (Rhynchophorus palmarum L.)

Es un coleóptero negro perteneciente a la familia Curculionidae, de unos 2-5 cm de largo. Está cubierto de cortas cerdas en el macho y es liso y ligeramente más largo en las hembras.

Esta plaga ataca la palma africana y el cocotero. Es vector del nemátodo Rhadinanhelenchus cocophilus, causante del "anillo rojo", lo que ha sido reportado en palma africana en países como Colombia, Venezuela, Brasil, Barbados y Grenada y en el Cocotero en Costa Rica.

Esta plaga penetra por las heridas de la palma de Pejibaye en la que pone sus huevos (2-3 mm de largo). El huevo tarda 2-3 días para eclosionar; el estado larval dura 37 días en promedio y la pupa 20 días. El adulto puede vivir hasta 1.5 meses, llegando a ser el ciclo completo de 3-5 meses. En el Pejibaye ataca principalmente el rizoma bajo la superficie del suelo haciendo galerías, cuando las palmeras son aún jóvenes. No ha sido reportado en plantas adultas ni tampoco el "anillo rojo".

Los daños los ocasiona la larva, la cual se come el tejido formando galerías en los troncos y peciolos de las hojas del cocotero. En áreas con alta infestación de picudo es recomendable tratar los cortes del tallo, caso del Pejibaye para palmito, con una solución de Diazinón

al 50%, a razón de medio kilogramo/75 lts de agua más 28 cc de Triton X-45. Otros medios de control incluyen eliminar los adultos que se encuentren en la plantación y destruir todos los residuos de cosecha.

b) Picudo de la caña (Metamasius hemipterus L.)

Esta plaga ataca principalmente la caña de azúcar donde perfora el tallo. En el Pejibaye su principal ataque lo hacen en la base del raquis de la inflorescencia, de la lifándola al construir galerías en ésta y provocando la caída de las inflorescencias ó de los racimos.

Tiene un ciclo biológico relativamente largo, de aproximadamente 8 meses.

El principal control es preventivo, por medio de cebos contaminados con algún insecticida. También si existen plantaciones de banano, plátano o caña de azúcar en las vecindades, hay que tomar medidas para que no se pase a las plantaciones de Pejibaye.

Enfermedades

1. Enfermedades del fruto

i Pudrición blanca causada por Monilia spp

Este patógeno ataca los frutos del tipo amarillo que han alcanzado la madurez. Presentan una coloración blancuzca, su consistencia es blanda, de aspecto acuoso y despiden un mal olor característico. El hongo provoca la caída del fruto. Actualmente la enfermedad se presenta con una severidad e intensidad bajas, pero podría tener gran poten-

cial de desarrollo en el futuro, en países como Costa Rica (35).

ii Tizón del racimo causado por Graphium spp

Es la más difundida en todas las zonas donde se cultiva Pejibaye. Al principio las ramitas del racimo se necrosan por el ápice en forma de una pudrición seca pardo-oscura. Posteriormente la necrosis avanza hasta abarcar casi todo el racimo, provocando la caída de los frutos o falta de desarrollo de estos.

iii Pudrición negra causada por Ceratocystis spp

Se caracteriza por una pudrición suave en el fruto, que conforme avanza la enfermedad se torna negruzco. Internamente, la pulpa adquiere una coloración amarilla más intensa que la normal, que posteriormente se torna negra. Presenta un olor a fruta fermentada que atrae gran cantidad de insectos. Se presenta en el campo, principalmente durante los períodos secos, pero es más importante durante el transporte y comercialización.

2. Enfermedades de las hojas y tallo

i Mancha amarilla causada por Pestalotiopsis spp

Se presenta en las hojas como manchas amarillas, ovaladas o redondas de aspecto acuoso. Algunas de estas lesiones se necrosan y vuelven pardo-oscuro; generalmente aparecen muchas manchas por foliolo provocando su muerte.

ii Mancha parda causada por Mycosphaerella spp

Tanto en las hojas jóvenes como viejas, se observan manchas redondas pardo claro, rodeadas por un borde pardo oscuro y por un halo amarillo bien marcado. Al haber coalescencia de lesiones se seca todo el foliolo, comenzando por las puntas.

iii Mancha negra causada por Colletotrichum spp

Se notan en las hojas de plántulas manchas oscuras irregulares, rodeadas por un halo clorótico pequeño. En plantas de 1-3 años se observa una quema o secamiento de los foliolos de las hojas jóvenes y lesiones en el ápice del tallo. Estas lesiones son puerta de entrada para la bacteria Erwinia spp que causa una pudrición general del corazón de un color pardo-claro y mal olor. La severidad y combate de todas estas enfermedades están muy relacionados con los estados de mal nutrición de las plantas.

iv Pudrición del cogollo causada por Phytophthora spp

Las hojas del cogollo se ponen amarillas, se marchitan y secan debido a la pudrición que tienen en la base. Esta pudrición progresa hasta el tronco, pudriendo la médula que se observa de un color pardo-oscuro y se seca. A veces las lesiones se observan en el tronco como un exudado acuoso que huele mal (35).

Se hicieron esfuerzos por citar algunas medidas de control para las enfermedades, pero se llegó a la conclusión de que no hay hasta el momento nada escrito al respecto, que se refiera específicamente al Pe

jibaye. La mayoría de los trabajos se refieren a identificación de los organismos causantes y sintomatología, pero no se dice nada a cerca de control. Claro que se puede pensar en medidas preventivas como son eliminar los residuos de cosecha, desinfectar los instrumentos de corte tanto para la fruta como para el palmito, destruir todo material infectado etc.

Además de estas medidas preventivas, se podría diseñar un ensayo que evaluara diversos fungicidas, diversas dosis, tanto en laboratorio como en el campo, para determinar los mejores controles y a la vez la dosis más recomendable y de mejor rendimiento económico.

5. Recolección

La recolección de los frutos se hace en forma muy primitiva, desgajando los racimos con varillas largas con un gancho en su extremo y, tratando de hacer caer el racimo sobre un saco de yute con hojas secas u otro material blanco en su interior. Muy frecuentemente al poner el saco con hojas secas en el lugar preciso, el racimo cae al suelo y los frutos se desprenden del racimo y sufren mucho daño. Además el manejo de las varillas, las cuales tienen que ser muy largas, resulta muy difícil y consume mucho tiempo; y además no todas las palmas de Pejibaye de una plantación tienen la misma altura, por lo que es necesario estar ajustando el largo de las varillas al pasar de una palma a otra. Es uno de los renglones más altos en el costo de producción, además de lo difícil que resulta debido a la exposición de las espinas. Para la recolección es necesaria la presencia de 4 personas, un "cortador", 2

"costaleros" y un "juntador". El cortador es el que maneja la vara con el gancho en la punta para cortar el racimo. Los costaleros colocan el saco de yute en el lugar preciso, para que el racimo caiga, y por último el juntador que es el que recoge los frutos que se desprenden del racimo, cuando éste golpea con el saco lleno de hojas secas. Un agricultor de la zona de San Carlos, Costa Rica, tiene una plantación de Pejibaye con las plantas sembradas a 8 metros entre hileras y 3 metros entre plantas y deja un solo tallo en cada planta. En cada hilera de cada tres plantas consecutivas elimina las espigas de la planta del centro, operación que realiza con un formón diseñado especialmente para este propósito. La eliminación de las espigas es difícil y es una operación que hay que hacer con cuidado para no dañar la corteza. Los frutos de las dos palmas al lado los alcanza con una varilla provista de un gancho y una cuerda, y luego los baja por medio de la cuerda. Los frutos cosechados en esa forma llegan al suelo sin sufrir daño alguno.

En la actualidad los frutos se venden como fruta fresca para que los consumidores los cocinen a su gusto. Algunas fábricas están envasando frutos, pero el producto no es de muy buena clase.

2. Fuente de Corazón de Palma

El palmito es una comida muy apreciada en muchos países americanos, numerosas industrias lo enlatan para consumo local y para exportación. Parte de la exportación se hace a Estados Unidos y a países Europeos, con indicaciones que esos mercados podrían ampliarse considerablemente

(27).

Los géneros que se utilizan en Costa Rica para este propósito son Iriartea, Geonoma y Euterpes. También se comen los palmitos del género Chamaedora, los cuales tienen sabor amargo. A diferencia de la mayoría de las palmas, el Pejibaye produce numerosos brotes basales que crecen rápidamente. Pruebas de calidad llevadas a cabo indicaron que la calidad del palmito es tan buena como la del que se obtiene de las otras especies que corrientemente se utilizan para este propósito (9).

En una parcela de Pejibaye en Turrialba se determinó lo siguiente: 1) el número de brotes basales varía entre plantas desde 0 a 18; 2) una proporción muy alta de plantas (89.4%) tienen entre 5 y 12 brotes. Los agricultores que cultivan el Pejibaye para cosechar sus frutos generalmente dejan crecer de 3 a 5 tallos y eliminan los demás (2).

En los terrenos del centro de enseñanza e investigación del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA en Turrialba, Costa Rica, se estableció una plantación pequeña destinada a la producción de palmitos. Las semillas se pusieron a germinar en noviembre de 1966 y a mediados de diciembre de 1967 se hizo el trasplante al campo definitivo. Se usó un espaciamiento de 1.5 metros entre plantas y 3 metros entre hileras, teniendo así una densidad de 2200 plantas/hectárea (1554 plantas/Mz). En abril de 1970, cuando la plantación tenía 2 años y 4 meses, algunas de las plantas que habían crecido más rápidamente parecían tener un tamaño adecuado para extraerles el palmito. Se escogieron dos. La planta más grande tenía 10 entrenudos descubiertos, su circunferencia diámetro, era de 54 centímetros a 1 metro de altura del

nivel del suelo, con 13 hojas verdes y su apariencia general era buena. La otra planta tenía solamente 4 entrenudos descubiertos, 48 centímetros de circunferencia, 10 hojas verdes y buena apariencia. Se ha determinado por experiencias realizadas por Mora Urpí, de la Universidad de Costa Rica, que para el corte óptimo del palmito se deben tener en consideración dos aspectos de la planta:

- a. que tenga 15 ó más hojas verdes
- b. el diámetro del tallo medido a la altura de la base de la primera hoja verde, debe ser de 0.175 mt ó más.

Ambas plantas se cortaron, se extrajeron los palmitos y se pesó la porción comestible, habiéndose obtenido respectivamente 1300 y 1200 gramos, cantidad que se considera aceptable en palmitos comerciales. Cuando la plantación tenía 2.5 años de establecida, un 40% de las plantas estaba en condiciones de dar palmitos de buen tamaño y se procedió a su corte. Para la cosecha del palmito se cortan primero las hojas y luego se corta el tallo en su base. Enseguida se procede a apartar la porción donde se encuentran los brotes foliares aún sin abrir, es decir, el palmito que está localizado entre la parte baja, de la corona de hojas, es decir donde se unen las primeras hojas al tallo, y unos 0.50 mt por debajo de esa marca.

Pruebas de calidad llevadas a cabo por las plantas de industrialización, indicaron que la calidad del palmito de Pejibaye es tan buena como la del que se obtiene de las otras especies, corrientemente explotadas para este propósito, tanto en sabor como en textura y apariencia. Una característica que es de importancia en el proceso de industriali-

zación, es que el tejido suave y utilizable puede quedar expuesto al aire por mucho tiempo sin que se oxide, como sucede con el palmito que se extrae de las palmas que se usan corrientemente para este propósito. Tiene además, las siguientes tres ventajas sobre las palmas del género Euterpe.

- a. No se decolora después de cortarlo.
- b. La calidad del corazón es excelente, abundante en sabor y, quebradiza.
- c. Pueden obtenerse hasta 1.3 Kg (3 lbs) de corazón comestible/árbol, substancialmente más que la palma del género Euterpe.

a. Prácticas Culturales

1. Distancias y densidades de siembra

Se están llevando a cabo una serie de ensayos sobre distancias de siembra para producción de palmito, principalmente en Costa Rica.

Experimentos llevados a cabo en distintas localidades sugieren ya algunas distancias según los resultados obtenidos. Estas estaciones experimentales se denominan "28 millas" en el distrito de Bataán y, "La Rita", ubicada en el distrito de Guápiles, cantón de Pococí, Provincia de Limón, república de Costa Rica, propiedad de ASBANA (28).

De estos experimentos ya se han realizado dos cosechas. La primera realizada a la edad de un año con 9 meses en el centro de "La Rita"

y a los dos años en el de "28 millas".

El resultado total por hectárea y por unidad en ambos ensayos, es el siguiente.

Cuadro 16. Distancias y densidades de siembra para producción de palmito "La Rita".

DISTANCIA SIEMBRA (mt)	PLANTAS/ HECTAREA	PRODUCCION T.M./Ha.	PRODUCCION Kg/Planta
1 x 1	10000	8.347	0.8347
1 x 1.5	6666	6.845	1.0267
2 x 1	5000	5.250	1.0329
3 x 1	3333	4.413	1.3240
2 x 1.5	3333	4.066	1.2167
3 x 1.5	2222	2.703	1.2162
"28 millas"			
DISTANCIA SIEMBRA (mt)	PLANTAS/ HECTAREA	PRODUCCION T.M./Ha.	PRODUCCION Kg/Planta
3x(1x1)	5000	7.03	1.4
3x(1.5x1.5)	2962	5.10	1.72
3x1	3333	4.90	1.47
3x1.5	2222	3.58	1.61
3x2	1666	3.02	1.81
3x(2x2)	2000	2.98	1.49

Fuente: ASBANA

Se tienen los datos correspondientes a los rendimientos que se obtuvieron en la cosecha de la segunda generación de los ensayos mencionados anteriormente. Las cosechas se realizaron a los tres años y cinco meses de sembrado el experimento en "28 millas" y a los tres años y dos meses el ubicado en "La Rita".

Los resultados se resumen en los cuadros siguientes:

Cuadro 17. Distancias y densidades de siembra para producción de palmito "28 millas".

DISTANCIA SIEMBRA (mt)	PLANTAS/ HECTAREA	PRODUCCION T.M./Ha.	PRODUCCION Kg/Planta
3x(1x1)	5000	2.62	0.52
3x1	3333	2.20	0.66
3x(1.5x1.5)	2962	2.03	0.69
3x1.5	2222	1.80	0.81
3x(2x2)	2000	1.39	0.70
3x2	1666	1.25	0.75

"La Rita"

DISTANCIA SIEMERA (mt)	PLANTAS/ HECTAREA	PRODUCCION T.M./Ha.	PRODUCCION Kg/Planta
1x1.5	6666	1.885	0.283
1x1	10000	1.733	0.173
3x1	3333	1.466	0.440
1x1.5	3333	1.466	0.440
3x1.5	2222	1.361	0.612
2x1	5000	1.196	0.239

Fuente: ASBANA

Los rendimientos tanto por hectárea como por planta muestran una tendencia similar a la expresada para las cosechas de la primera generación, correspondientes a los mismos ensayos. En ambos ensayos las densidades mayores son las que producen los rendimientos más altos de palmitos neto por hectárea.

En el ensayo de la localidad "28 millas" es más palpable esa relación positiva entre el número de plantas por hectárea y la producción obtenida en la segunda cosecha. Caso contrario a lo anterior se observa para la producción neta por unidad de palmito, donde la relación entre densidad y producción es inversa, pues las unidades de mayor peso se obtienen de aquellos tratamientos que poseen menor número de plantas por hectárea.

Por haberse encontrado que el cultivo de Pejibaye en hilera doble, presenta serias desventajas en el manejo de la plantación y en la cali

dad (peso individual) del palmito, cuando la densidad es alta, aunque el peso total es bueno y siendo uno de los objetivos de dicho sistema la posibilidad de mecanizarlos, lo cual no se logra porque el callejón menor siempre resultaría muy estrecho, se está llevando a cabo un ensayo sobre distancias de siembra en plantaciones de Pejibaye con tallo doble, que mantengan siempre una alta densidad de tallos por unidad de área.

Para determinar esto, se sembró un ensayo con diseño de bloques al azar, con cuatro repeticiones y, con los siguientes seis tratamientos:

2x1.5 mt.	2.25x2
2x2	2.50x1.5
2.25x1.5	2.50x2

Aún se esperan resultados.

2. Fertilización

Con el objeto de determinar la respuesta del Pejibaye destinado a producción de palmito, a la aplicación de fertilizantes, se llevaron a cabo tres experimentos en la estación experimental "28 millas" en donde se probó independientemente la respuesta de los nutrientes nitrógeno, fósforo, potasio y azufre. Las plantas se sembraron a una distancia de 1.5x1.5 metros (29).

Para determinar la cantidad óptima de nitrógeno para producción de palmito, se llevó el experimento bajo el siguiente esquema:

Tratamiento	Onzas de Nutrán (1)	(2) Otros fertilizantes
A	0	No
B	0	Sí
C	1	Sí
D	2	Sí
E	3	Sí
F	4	Sí

(1) Onzas por árbol cada 2 meses

(2) 2 onzas de triple super fosfato a la siembra, 1 onza de KCl cada 6 meses.

Debido a que el crecimiento de las plantas dentro de cada parcela fue irregular, fue necesario tomar la determinación de cosechar, entre sacando aquellas plantas que alcanzaron 15 cm de diámetro o más, a la altura de la primera hoja verde contándoles de abajo hacia arriba, cada 3 meses, pero agrupando la producción de la parcela en forma anual para el análisis respectivo.

El cuadro siguiente reúne los rendimientos/Ha. obtenidos de la primera cosecha de Fèjibaye para palmito en los diferentes tratamientos en estudio.

Cuadro 18. Respuesta a la aplicación de fertilizantes Pejibaye para palmito.

TRATS.	DOSIS (1) NUTRAN	PRODUCCION (2) T.M./Ha.	PORCENTAJE DE PRODUCCION POR COSECHA (3)		
			I COSECHA	II COSECHA	III COSECHA
A(4)	0	2.60	5.62	60.03	34.35
B	0	1.93	0.00	65.17	34.83
C	1	3.10	25.28	57.27	17.45
D	2	3.10	54.41	33.26	12.33
E	3	3.23	25.19	62.00	12.81
F	4	4.18	49.81	38.51	11.68

(1) Dosis en onzas por planta cada dos meses

(2) Rendimiento (producto aprovechable)

(3) Las cosechas se realizaron respectivamente en las siguientes fechas y edades de la plantación.

Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Edad de la plantación
4/8/77	5/7/79	23 meses
4/8/77	6/12/79	28 meses
4/8/77	25/6/80	34.5 meses

(4) El tratamiento A es el testigo absoluto.

Estas cosechas corresponden a la producción de la primera generación, cuya cosecha se hizo en tres etapas. En el presente ensayo, se cosecharon únicamente los palmitos cuyo diámetro superaba los 14 cm

(en bruto) en los dos primeros cortes; en la tercer cosecha se optó por cosechar el resto de palmitos correspondientes a la misma generación, aunque no midieran los 14 cm de diámetro. Se entiende por la primera generación a la plantación madre o sea, la que proviene del desarrollo directo de los embriones (semillas). Las siguientes generaciones se desarrollan a través de los brotes basales y, son los que dan origen a los hijos que conforman la cepa de Pejibaye.

Es de gran importancia señalar el comportamiento en cuanto a precocidad, expresado en términos de porcentaje de esa producción para cada una de las cosechas. Se observa que los tratamientos A, B y C, dieron el máximo rendimiento (94.38; 100 y 74.72 por ciento respectivamente) en la segunda y tercera cosecha, o sea entre los dos y medio años y los tres años de edad. Por el contrario, en los tratamientos D, E y F las mayores producciones se obtuvieron en la primera y segunda (87.67, 87.19 y 88.32 por ciento respectivamente), es decir, entre los dos y dos y medio años de edad.

Para la determinación del efecto del fósforo, sobre una plantación de Pejibaye, se llevó a cabo el siguiente ensayo. Las plantas también se sembraron a 1.5x1.5 metros.

Cuadro 19. Fertilización con fósforo

TRATAMIENTOS	ONZAS TSF (1)	OTROS FERTILIZANTES (2)
A	0	No
B	0	Sí
C	2	Sí
D	4	Sí
E	6	Sí
F	8	Sí

(1) Onzas por árbol a la siembra

(2) 2 onzas de Nutrán cada 2 meses, 1 onza de K_2O cada 6 meses.

En forma similar a lo expresado para el ensayo de nitrógeno, el cuadro siguiente muestra los rendimientos por hectárea obtenidos durante la primera cosecha, realizada en tres etapas.

Cuadro 20. Efecto del fósforo sobre plantación de Pejibaya para palmito

TRATAMIENTO	DOSIS FOSFORO	PRODUCCION (1) T.M./Ha.	PORCENTAJE DE PRODUCCION POR COSECHA (3)		
			I COSECHA	II COSECHA	III COSECHA
A	0	2.21	0	36.58	63.42
B(2)	0	3.69	18.27	17.04	64.69
C	2	2.74	36.93	57.87	5.20
D	4	3.37	29.10	47.06	23.84
E	6	3.47	45.50	36.40	18.10
F	8	3.17	37.46	38.55	23.99

- (1) Número de onzas por árbol a la siembra y cada año.
- (2) Al tratamiento B se le adiciona 2 onzas de Nutrán cada 2 meses y, una onza de cloruro de potasio cada 6 meses.
- (3) Las tres cosechas se realizaron en las mismas fechas señaladas para el ensayo de nitrógeno.

De los datos contenidos en el cuadro anterior, se concluye que no existen marcadas diferencias entre los tratamientos A y B, con respecto a los restantes tratamientos, en lo que a rendimientos totales se refiere. Se puede observar en el mismo cuadro, que los tratamientos que no llevan fósforo, retrasaron su producción en alrededor de 6 meses, pues los tratamientos A y B presentan su mayor producción en la tercera cosecha (más del 60%), mientras que el resto de los tratamientos presentan el grueso de la producción en la primera y segunda cosecha (más del 75%).

Igualmente se llevó a cabo un ensayo para definir la dosis y fuente de potasio más adecuada para el Pejibaye para producción de palmito; los tratamientos fueron los siguientes:

Cuadro 21. Fertilización con potasio

TRATAMIENTO	DOSIS	
	KCl	K_2SO_4
A	0	0
B	30	0
C	60	0
D	0	36
E	30	36
F	60	36
G	0	36
H	30	72
I	60	72

- (1) Gramos por árbol
- (2) Fuente de K_2O , cloruro de potasio con 60% de K_2O y 47% Cl
- (3) Fuente de K_2O , sulfato de potasio con 50% de K_2O y 17.6% de S

Los resultados obtenidos en el ensayo sobre rendimientos/Ha. de palmito de Pejibaye, en el que se probaron dos fuentes de potasio son los siguientes:

Cuadro 22. Rendimientos en fertilización con potasio

TRATAMIENTOS	DOSIS		PRODUCCIÓN T.M./Ha.	PORCENTAJE DE PRODUCCION/COSECHA		
	KCl	K ₂ SO ₄		I COSECHA	II COSECHA	III COSECHA
A	0	0	2.01	17.44	61.60	20.96
B	30	0	2.71	38.81	40.45	20.74
C	60	0	3.00	34.26	42.22	23.52
D	0	36	2.34	20.43	41.10	38.47
E	0	36	3.11	47.58	27.91	24.51
F	60	36	2.08	19.79	71.12	9.09
G	0	72	3.02	46.87	31.98	21.15
H	30	72	2.31	21.63	43.27	35.10
I	60	72	3.33	38.73	49.42	11.85

Fuente: ASBANA

Con base en el cuadro anterior se observa que existe una respuesta favorable de la planta a la aplicación de dosis altas de potasio (36 g/planta de K₂O), con respecto al testigo y a la dosis más baja del mismo elemento.

Los rendimientos de los tratamientos C, E, G e I superan las 3 T.M./Ha., lo cual no se logra con los tratamientos B y D que recibieron la mitad o menos de potasio o el tratamiento A que no recibió este elemento. En lo que respecta a estas primeras cosechas no existen diferencias en los rendimientos por Ha., en cuanto al tipo de fuente de potasio utilizado (cloruro de potasio o sulfato de potasio), ya que las pro-

ducciones en ambos casos son similares. Lo que sí parece existir, es algún tipo de correlación cuando se utilizan altas dosis de una fuente unida a bajas dosis de la otra fuente (proporciones diferentes), lo cual produce rendimientos más bajos, aunque la cantidad de K_2O sea alta. Este es el caso que se observa en los rendimientos de los tratamientos F y H.

b. Demanda internacional del corazón de palma

La demanda del corazón de palma, es considerable sobre todo en el mercado de Estados Unidos, que absorbe la totalidad de la producción de países como Brasil, Paraguay, Venezuela, Filipinas y Costa Rica.

La escasa producción de países como Costa Rica, no ha permitido a empresas que industrializan el palmito, la exportación a países europeos donde aparentemente existe un buen mercado (8).

1. Cantidades

En publicaciones anuales que emite el departamento de comercio de los Estados Unidos, dando a conocer las importaciones que se hicieron durante el año, aparece el corazón de palma que se importó ese año, en forma envasada.

En el siguiente cuadro se dan a conocer las cantidades de corazón de palma importadas.

Cuadro 23. Importaciones de corazón de palma a Estados Unidos
1972 - 1980

AÑO	CANTIDADES (LBS)
1972	2.395,285
1973	1.214,078
1974	1.680,417
1975	1.570,967
1976	828,321
1977	2.709,111
1978	1.231,831
1979	
1980	3.388,905

Fuente: U.S. Imports For Consumption and General imports.

U.S. Department of commerce.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior las cantidades importadas varían mucho de un año a otro. Esto es debido a las estrictas normas de la "U.S. Food and drug Administration", la cual ha desechado embarques de palmito, como protección a la salud del consumidor. Esta dependencia regula que el PH sea de 4.6 debido que a PH mayor pueden crecer sustancias altamente tóxicas.

2. Valores

Los valores de las importaciones también se dan a conocer a través del Departamento de Comercio de Estados Unidos. El cuadro 24

resume estos datos.

Cuadro 24. Valores de las importaciones a Estados Unidos

AÑO	VALOR (\$)
1972	803,108
1973	425,038
1974	927,000
1975	875,000
1976	509,952
1977	2.709,111
1978	1.044,000
1979	
1980	3.386,000

Fuente: U.S. imports for consumption and general imports.

U.S. Department of commerce.

3. Precios

Los importadores son el vínculo entre los productores en América Latina y el mercado norteamericano. El principal es Lanker International que es subsidiaria de la Universal Foods Corporation. Estos venden la lata de 14 onzas entre \$ 0.97 y \$ 1.07, a los distribuidores, que a su vez venden la lata entre \$ 1.15 y \$ 1.29 a los supermercados y almacenes gastronómicos, (1976).

También se tiene conocimiento de los precios por libra de palmito, importados a los Estados Unidos.

Cuadro 25. Precios de corazón de palma envasado

AÑO	PRECIO (\$/LB)
1972	0.34
1973	0.35
1974	0.55
1975	0.56
1976	0.62
1977	0.77
1978	0.85
1979	
1980	1.03

En lo que se refiere a precios del palmito en frasco, el gerente general de Miguel's expresó que el palmito de Pejibaye podría pagarse al agricultor a un precio aproximado de Q 0.70 por unidad de palmito ya descortezado y siempre y cuando sea de buena calidad, no sea fibroso etc.

c. Costos de Producción

Los costos de producción del Pejibaye para el aprovechamiento del corazón de palma, son difíciles de determinar dado que en Guatemala no se cuenta con antecedentes de plantaciones comerciales. Sin embargo se puede tomar como referencia los costos de producción de empresas costarricenses que se dedican a la producción comercial del Pejibaye para palmito.

A continuación se dan los costos de producción aproximados para
1 Ha. de Lejibaye para palmito.

Cuadro 26. Costos de producción de Pejibaye para palmito @/Ha.

CONCEPTO	AÑOS PRIMERO		SEGUNDO		TERCERO		CUARTO-15 AÑOS	
	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL	CANTIDAD	TOTAL
<u>Costos directos</u>								
<u>Prep. tierras</u>								
1) Arado y rastra	1	75.00						
2) Trazo de plantación	6 Jor.	19.20						
3) Siembra	10 Jor.	32.00						
<u>Labores culturales</u>								
1) Limpias y plateos	30 Jor.	96.00	60 Jor.	192.00	60 Jor.	192.00	60 Jor.	192.00
2) Deshije			4 Jor.	12.80	4 Jor.	12.80	4 Jor.	12.80
3) Aplicación fert.	2 Jor.	6.40	4 Jor.	12.80	8 Jor.	25.60	8 Jor.	25.60
4) Aplicación herb.	3 Jor.	9.60	4 Jor.	12.80	4 Jor.	12.80	4 Jor.	12.80
5) Corte de palmito			5000	750.00	5000	750.00	5000	750.00
<u>Insumos</u>								
Semilla	200 lbs	100.00						
Herbicidas	12 lbs.	70.00	12 lbs.	70.00	9.45 lb.	47.25	9.45 lb.	47.25
Fertilizantes	8 qq	120.00	6 qq	90.00	6 qq	90.00	6 qq	90.00
Total costos directos		528.20		390.40		916.55		1130.45
<u>Costos indirectos</u>								
Intereses 12% S.C.D.		63.38		47.00		110.00		135.65
Administración 10% S.C.D.		53.00		39.00		91.65		113.00
Imprevistos 10% S.C.D.		53.00		39.00		91.65		113.00
		169.38		125.00		293.30		226.00
Arrendamiento tierra		70.00		70.00		70.00		70.00
Total de Costos		767.58		585.40		1279.85		1426.45

d. Ingresos

Los ingresos se perciben a partir del 3 año, aunque a los 2 años y medio ya hay plantas que pudieran dar palmitos de tamaño aceptable.

Suponiendo que se venda cada palmito puesto en la planta industrializadora a Q 0.70, ya descortezado y que se obtengan 5000 palmitos a partir del tercer año, se tiene un ingreso bruto de Q 3500.00/año. En el cuadro siguiente se exponen los costos e ingresos.

Cuadro 27. Costos e ingresos de Pejibaye para palmito Q/Ha.

	1er. año	2o. año	3er. año	4 año y siguientes
Total de Costos	767.58	585.40	1279.85	1426.45
Ingresos	-----	-----	2501.80	3500.00
Ingr.-Costos			867.17	2073.55

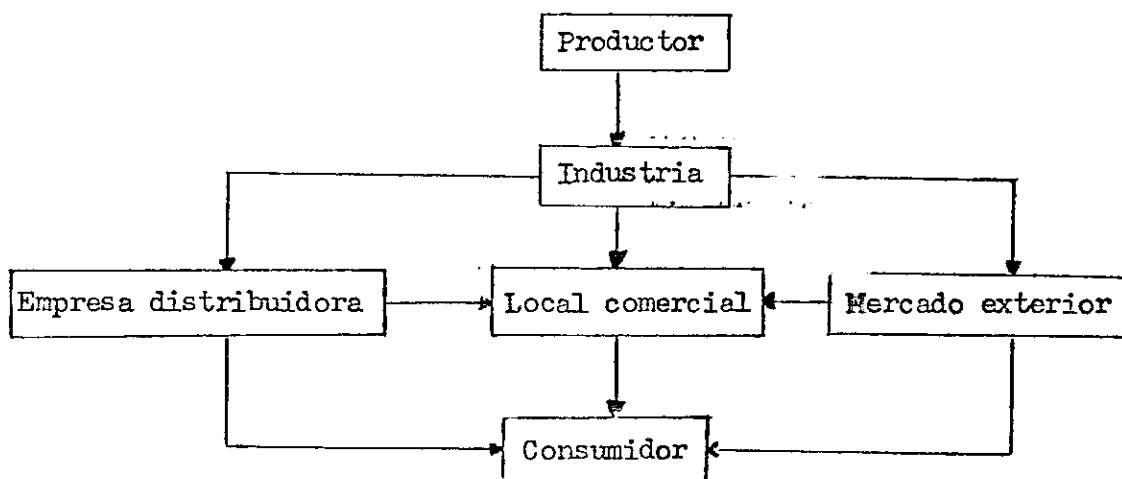
Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el Pejibaye para palmito es un cultivo altamente rentable. En el 3er. año, es decir con el primer corte, se amortiza la inversión hecha durante los 2 años anteriores y la del año en que se hizo el primer aprovechamiento del corazón de la palma.

e. Comercialización

En Guatemala existe un canal de comercialización deficiente del palmito, ya que es una única empresa la que lo envasa. Esta empresa se encarga de la distribución a supermercados y otros almacenes, donde lo adquiere el consumidor final. En el norte del país hay vendedores ocasionales, que se paran a orillas de las carreteras y venden los palmitos enteros, aún sin abrir.

Con la introducción de plantaciones comerciales de Pejibaye para palmito y, la instalación de una planta industrializadora, se podría pensar en comercializarlo en el exterior con el consiguiente ingreso de divisas a Guatemala y, constituirse así el Pejibaye, en un cultivo de importancia económica.

Un posible esquema del canal de comercialización de palmito de Pejibaye, podría ser el siguiente.



Por entrevista personal con el gerente general de la empresa Miguel's, de Guatemala, se pudo constatar la demanda existente en países europeos la cual no se puede satisfacer debido a que no existen plantaciones comerciales de palmito en Guatemala y, además porque los mayores productores como son Brasil y más recientemente Costa Rica, no pueden atender toda las necesidades del mercado del palmito, ya que tienen compromisos con Importadores-distribuidores en los Estados Unidos de Norteamérica.

V. COMPARACION ECONOMICA DEL PEJIBAYE PARA PALMITO, CON EXPLOTACIONES
ALTERNATIVAS: MAIZ, ARROZ Y GANADO

A. Aspectos generales para las cuatro explotaciones

Esta comparación del Pejibaye para palmito, con tres diferentes explotaciones, tiene como propósito primordial, hacer ver que se puede considerar el Pejibaye como una alternativa más de cultivo para la zona norte de Guatemala y, que se compara en forma muy favorable, desde el punto de vista económico con las explotaciones que se consideraron que son maíz, arroz y ganado.

Se parte de la base que se tienen 45 Ha. (64 manzanas) para cada una de las explotaciones y que se trabaje por espacio de 10 años, con cada una de ellas. Para el caso de maíz y arroz, se supone que las labores como arado, rastra, siembra, calza, cosecha etc., son mecanizadas. Que se cuenta con semillas mejoradas y con técnicas de cultivo adecuadas y, que se venderán los granos en algún centro de acopio cercano a las plantaciones. Además se supone que se obtendrán 2 cosechas al año, que el área a sembrar ya ha sido cultivada antes y que se cuenta en los alrededores, con maquinaria de todo tipo para llevar a cabo las diferentes labores.

Para el caso de ganado, se supone que se paga repasto por cada animal en pastoreo cada mes y, que la finca donde se está repastando cuenta con instalaciones como cercos, bebederos, báscula, embudo, baños etc.

Se supone también que se compran animales de media ceba, 272 kilogramos (600-lbs) para llevarlos a un peso final de 900 libras 409.09 kilogramos sin ninguna suplementación. Además se supone que los animales son de alta calidad genética.

Para el caso del Pejibaye como fuente de corazón de palma, se importará la semilla de Costa Rica, para luego hacer semilleros, almácigos y después trasplantarlo al campo definitivo. El palmito producido se venderá a una fábrica que lo industrializará y lo comercializará en el exterior, de tal manera que el productor percibirá quetzales.

B. Análisis económico del maíz

1. Costos de Producción

Cuadro 28. Costos de producción de Maíz Q/Ha.

CONCEPTO	VALOR (Q) UNITARIO	CANTIDAD/Ha.	SUB-TOTAL
<u>I. Costos directos</u>			
<u>Labores</u>			
Preparación tierra	75.00	mecanizado	75.00
Desinfección suelo	20.00	"	20.00
Siembra	10.00	"	10.00
Aplic. fertilizantes	10.00	"	10.00
" herbicida	12.00	"	12.00
Cosecha	1.00	"	<u>93.00</u>
		Total	Q 220.00
<u>II. Insumos</u>			
Semilla	0.20	57 Lb	11.40
Fertilizantes	15.00	6 qq	90.00
Herbicida	0.45	4 lb	2.00
Insecticidas	29.00	1 qq	<u>29.00</u>
		Total	Q 132.40
<u>III. Costos indirectos</u>			
Administración 10% S.C.D.			35.24
Intereses 8% (4 meses) S.C.D.			9.39
Imprevistos 10% S.C.D.			<u>35.24</u>
		Total	Q 79.87
Arrendamiento terreno			<u>71.42</u>
			Q 151.29
Costos totales			<u>503.69</u>

2. Rendimientos

Para los propósitos de este análisis se mencionó anteriormente que se cultivarían variedades de alto potencial de rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades, resistencia al acame, adaptadas a la zona ecológica etc. por lo que sería de esperar rendimientos satisfactorios, de alrededor de 4.227 T.M./Ha. (65 qq por manzana).

3. Precios

Los precios fijados por el instituto nacional de comercialización agrícola (INDECA) para la región II de la república de Guatemala que abarca Coban, El Estor y Fray Bartolomé de las Casas es de un mínimo de Q 7.00/qq y un máximo de Q 9.00/qq. Para efectos del presente trabajo se tomará un precio promedio de Q 8.00/qq.

4. Ingreso neto

El ingreso se calcula partiendo de la base de que se obtienen 2 cosechas por año.

Costos totales = Q 1007.38

Ingresos = Q 1491.20

INGRESO NETO = Q 483.82

% rentabilidad = Q 48.02

B. Análisis económico del arroz

1. Costos de producción

Cuadro 29. Costos de producción arroz Q/Ha.

CONCEPTO	VALOR (Q) UNITARIO	CANTIDAD/Ha.	SUB-TOTAL
<u>I. Costos directos</u>			
<u> Labores</u>			
Preparación tierra	75.00	mecanizado	75.00
Desinfección suelo	20.00	"	20.00
Siembra	15.00	"	15.00
Aplic. fertilizantes	12.00	"	12.00
" herbicida	15.00	"	15.00
Cosecha	1.00	100 qq	<u>100.00</u>
		Total	237.00
<u>II. Insumos</u>			
Semilla	40.00	2.85 qq	114.00
Fertilizantes	15.00	8.5 qq	127.50
Herbicidas	37.50	1.5 Gl.	<u>32.50</u>
		Total	279.00
<u>III. Gastos indirectos</u>			
Administración 10% S.C.D.			51.60
Intereses 8% S.C.D. (4 meses)			13.76
Imprevistos 10% S.C.D.			51.60
Arrendamiento terreno			<u>71.42</u>
		Total	188.38
Costos totales			<u>Q 704.38</u>

2. Rendimientos

Al igual que para el maíz, se considera que se cultiva una variedad de arroz mejorada. Por lo que se espera un rendimiento aproximado de 4.53 T.M./Ha. de (70 qq/Mz).

3. Precios

El precio del quintal de arroz se estimó en Q 11.00/qq en base a los precios registrados por BANDESA, para las regiones II con agencias en Cobán, El Estor y Fray Bartolomé de las casas, y región VII con agencias en Esquipulas y Puerto Barrios.

4. Ingreso neto

Como se mencionó anteriormente los rendimientos son altos de alrededor de 100 qq/Ha. (70 qq/Mz).

Ingreso bruto = 100 qq/Ha. x Q 11.00/qq = Q 1100.00/Ha.

Costos totales = Q 704.38/Ha.

Ingreso neto/Ha. = Q 1100.00 - Q 704.38 = Q 395.62//

Q 395.62 x 2 cosechas al año = Q 791.24//

Rentabilidad = 56.16 %

D. Análisis económico de una explotación ganadera

1. Costos de producción

Para la zona norte del país, no se cuenta con registros de producción, por lo que se asumirán una serie de condiciones como son las siguientes:

Los potreros donde se pondrá a repastar el ganado tienen una capacidad de carga de 1.5 U.A./Ha., es decir que en 45 Has. pueden tenerse 67.5 U.A., lo que constituye 112 animales de 600 lbs., promedio relativamente optimista para la zona norte.

Los costos más importantes en que se incurre en una explotación ganadera como la mencionada, son los siguientes:

Cuadro 30. Costos producción ganado engorde

CONCEPTO	VALOR UNITARIO	CANTIDAD	SUB-TOTAL
<u>Costos Directos</u>			
Animales	Q 252.00 (Q 0.42/lb.)	112 animales	Q 28224.00
Repasto	Q 4.00/animal/mes	112 animales	Q 3360.00
Vacunas	Q 0.25/animal	112 animales	Q 28.00
Desparistación	Q 0.58/animal(2)	112 animales	Q 65.00
Baños	Q 0.25/animal	112 animales	Q 28.00
			Q 31705.00
<u>Costos indirectos</u>			
Imprevistos 10% S.C.D.			Q 3170.50
Administración 10% S.C.D.			Q 3170.50
		Total	Q <u>38046.00</u>

2. Rendimientos

Se supone, como ya se dijo anteriormente que son animales de alta calidad genética, por lo que tienen un alto poder de conversión. Además las condiciones de las praderas son buenas. Se calcula una ganancia de peso de 1 lb/cabeza/día. De ser así, el animal llega a alcanzar las 900 lbs. de peso en aproximadamente 300 días lo que son 10 meses.

3. Precios

Los precios en este mercado son muy fluctuantes, pero para los objetos que se persiguen se fijó un precio promedio de Q 0.45/lb. puesto en la finca.

4. Ingreso neto

El ingreso neto se calcula a partir del ingreso bruto, que según los datos mencionados antes se tienen lo siguiente:

Q 405.00/animal x 110 animales (se consideró 2% mortalidad) = Q 44550.00

Ingreso bruto = Q 44550.00

Costos totales = Q 38046.00

INGRESO NETO = Q 6504.00

Rentabilidad = 17.09 %

Debe tomarse en consideración que se está asumiendo que se trabaja con capital propio, ya que de lo contrario las ganancias se reducen con

siderablemente al contemplar un 12% de interés anual sobre el capital.

Este es el ingreso que se obtiene en una explotación ganadera, en una extensión de 45 hectáreas por lo que el ingreso neto por unidad de área se calcula dividiendo el total del ingreso neto dentro del número de hectáreas. Así se tienen que el ingreso por hectárea por año es de Q 144.53, para una explotación ganadera del tipo mencionado anteriormente.

VI. EVALUACION ECONOMICA DEL PEJIBAYE PARA PALMITO

Como se pudo apreciar en la aproximación de los ingresos para las cuatro explotaciones de las que se hizo mención, el Pejibaye para palmito supera grandemente los rendimientos económicos de las otras 3 explotaciones alternativas.

A. Flujo de beneficios del Pejibaye para palmito

Para el cálculo del flujo de beneficios se utilizó un factor de descuento del 8%, tomando en consideración que esa es la tasa de interés compuesto que pagan la mayoría de los bancos del sistema.

El siguiente cuadro ilustra el flujo de beneficios en forma más detallada.

Cuadro 31. Flujo de beneficios del Pejibaye para palmito

AÑO	INVERSION Q./Ha.	COSTOS OPERACION Q./Ha.	INGRESOS Q./Ha.	UTILIDAD Q./Ha.	FACTOR DE DESCUENTO	COSTOS TOTALES ACT.	INGRESOS ACTUALIZADOS
0					1.000000	-----	
1	226.20	541.38	-----	767.58	0.925926	710.72	
2		585.40	-----	585.40	0.857339	501.88	
3		1279.85	3500 ⁰⁰	2220.15	0.793832	1015.98	2778.41
4		1426.45	3500 ⁰⁰	2073.55	0.735030	1048.77	2572.60
5		1426.45	3500 ⁰⁰	2073.55	0.680583	971.08	2382.04
6		1426.45	3500 ⁰⁰	2073.55	0.630170	889.15	2205.59
7		1426.45	3500 ⁰⁰	2073.55	0.583490	832.55	2042.21
8		1426.45	3500 ⁰⁰	2073.55	0.540269	770.88	1890.94
9		1426.45	3500 ⁰⁰	2073.55	0.500249	713.78	1750.87
10		1426.45	3500 ⁰⁰	2073.55	0.463193	660.90	1621.17

T o t a l

Q 17,243.83

B. Relación beneficio/costo

Esta relación es uno de los índices de evaluación más usados, ya que brinda una imagen clara del total de beneficios obtenidos con la utilización mínima de recursos. Se obtiene dividiendo los ingresos totales sobre los costos totales, actualizados.

$$B \text{ B/C} = \frac{17,243.83}{8,115.69} = 2.12$$

Desde el punto de vista económico, la inversión es favorable cuando el resultado de la relación es mayor que uno.

C. Análisis de sensibilidad

Para realizar el análisis de sensibilidad se deben considerar dos alternativas:

1. Aumento en los costos
2. Disminución en los ingresos.

Este análisis tiene como objeto determinar hasta que punto pueden aumentar los costos ó disminuir los ingresos, sin que el proyecto incurra en pérdidas.

Este análisis demostró que el Pejibaye para palmito resiste un aumento en los costos de 112.47 % o una disminución en los ingresos de 52.93 %.

VII. CONCLUSIONES

El Pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.) puede adaptarse perfectamente a las condiciones ecológicas de parte de la zona norte de Guatemala, pues ésta reúne todas las características climatológicas que éste exige para su buen crecimiento y desarrollo.

En este trabajo se pudo determinar por la entrevista sostenida con el gerente general de la empresa Miguel's, que el palmito tiene un mercado potencial bastante amplio, por lo que se considera que Guatemala podría convertirse en un país productor y exportador de palmito de Pejibaye, e incrementar en esta forma la cantidad de productos no tradicionales, que se mercadean fuera del área centroamericana. Países como Francia, Holanda, Inglaterra, España, Argentina, Colombia y Uruguay, han hecho solicitudes a Guatemala, a través del Centro Nacional de Promoción de las Exportaciones (Guatexpro), para que sean enviadas muestras de palmito. Solo Colombia solicitó en años pasados a "Miguel's" la cantidad de 40909 kilogramos de palmito envasado cada mes.

El Pejibaye para fruta, también puede llegar a tener gran importancia en nuestro medio. Su alto valor nutritivo y los altos rendimientos que se obtienen por unidad de área, pueden disminuir los costos de producción de concentrados para animales domésticos, así como constituir eventualmente una fuente para la utilización de mano de obra

no calificada, en forma permanente, y mejorar así las condiciones de vida de los habitantes de esas regiones.

En lo que se refiere a la comparación con las otras tres explotaciones que se dan en la zona, maíz, arroz y ganado, se puede observar claramente que el Pejibaye para palmito, aún cuando se empiezan a tener ingresos a partir del 3er. año de que se trasplantaron las palmas al campo definitivo, supera en forma notable, los ingresos de las otras tres explotaciones. A diferencia del maíz y el arroz, cultivos limpios y anuales, que exponen al suelo a la erosión, el palmito es un cultivo perenne.

Además de los 2 usos factibles a que se hizo referencia en este trabajo, existen otros que pudieran tener futuro como madera, fibra etc. y convertirse entonces el Pejibaye en un cultivo de importancia primaria en el país.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Hacer un estudio del mercado actual y potencial del palmito, para determinar las necesidades de este y, poder programar la siembra.

2. Coordinar los esfuerzos en investigación, conjuntamente con la Universidad y la Asociación bananera nacional de Costa Rica, a través de una entidad del gobierno de nuestro país.

3. Determinar el grado de digestibilidad, conversión, palatabilidad y en que porcentaje contribuyen en la dieta con proteína, energía, vitamina etc. para tener un dato exacto de su costo en comparación con su beneficio.

4. Realizar investigaciones agroindustriales y de mercado con el objeto de obtener productos con diferente presentación y ver la manera de utilizar los sub-productos en forma integral.

BIBLIOGRAFIA

1. ARAUJO, J.E. Pejibaye: importante palma del trópico. Boletín interno IICA (Costa Rica) 36(1976): 1-2, 7. 1981.
2. BANCO NACIONAL DE COSTA RICA. El Pejibaje. 1982.
3. BANCO NACIONAL DE DESARROLLO AGRICOLA BANDESA. Costos e ingresos de producción. Guatemala, 1981.
4. BARQUERO YORK, M.E. Factibilidad agroeconómica del cultivo de Pejibaye (Bactris gasipaes, H.B.K.) en Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San Jose, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1977. 80 p.
5. BENEFICIARIOS DEL PEJIBAYE HABLAN SOBRE ESTE CULTIVO. ASBANA (Costa Rica) 2(3): 14 s.f.
6. BRAUN, A. Cultivated palms of Venezuela. s.l., The palm society, 1978. 33-38 p.
7. CALZADA B., J.: BERMUDEZ R., y BUTISTA C., V. El Pijuayo (Guiliema gasipaes H.B.K. o Bactris gasipaes). La Molina, Perú. Universidad Nacional Agraria. Programa de frutales nativos. Informativo No. 23, 1977. 10 p.
8. CAMACHO V., E. El Pejibaye (Guiliema gasipaes (B.K.) L.H. Bailey). Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1972. 17 p.
9. CAMACHO, E. y SORIA V., J. Palmito de Pejibaye. Proceedings of the Tropical Region American Society for Horticultural Science 14:122-132. 1970.
10. CLEMENT, C.R. Note on Hartrot Wilt. Turrialba, Costa Rica, 1980. 1 p.
11. CLEMENT, C.R. Note on lethal yellowing. Turrialba, Costa Rica, 1980. 2 p.
12. COSTA RICA. Dirección de Investigaciones agrícolas. Pejibaye: Guía para su cultivo. s. 1., 1982. 6p.
13. EL PEJIBAY DE LOS INDIGENAS ES HOY UN MANJAR INDUSTRIALIZADO. ASBANA, Costa Rica. 1(1):16 s.f.

14. GONZALES, G. y DOMINGUEZ, R. Sistemas de propagación del Chontaduro (Guiliema gasipaes, B.) Tesis Ing. Agr. Palmira, Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1977. 60, 18 p.
15. HEARTS OF PALM. In Panel on Underexploited Tropical Plants with promising economic Value, Airlie, Virginia, 1974. Underexploited tropical plants with promising economic Value. Washington, D.C., National Academy of Sciences, 1975. 48-52 p.
16. HUNTER, J.R. The lack of acceptance of the Pejibaye palm and a relative comparison of its productivity to that of maize. *Economic Botany* 23(3): 237-244. 1969.
17. IGLESIAS DOMIAN, G.E. Cultivo del Pejibaye para palmito. *Correo Agrícola (Costa Rica)* 1(3): 1977. 3-15 p.
18. INFORME DE PROGRESO DE LAS INVESTIGACIONES AGRONOMICAS SOBRE MACADAMIA, PEJIBAYE; NARANJILLA Y OTROS FRUTALES. In Reunión sobre tecnología de las frutas tropicales, Guatemala. 1972. Informe. Guatemala, Instituto Centroamericano de Investigación y tecnología Industrial, p. irr. 1972.
19. INSIVUMEH. Precipitación y días de lluvia. Registros meteorológicos. Guatemala.
20. JOHANNESSEN, C.L. Pejibaye palm: Yields, Prices and labor costs. *Economic Botany* 20(3): 1966. 302-315 p.
21. JOHANNESSEN, C.L. The domestication Process in trees reproduced by seed: The Pejibaye palm in Costa Rica. *Geographical review* 56(3): 1966. 363-376 p.
22. LA POLINIZACION DE LA FLOR DE PEJIBAYE. *ASBANA Costa Rica* 3(7): 7-8 s. f.
23. LEUNG, WOOT-TSUEN WU. Tabla de composición de alimentos para uso en América Latina. Guatemala, Instituto de Nutrición de Centroamérica y Panamá, 1961. 55 p.
24. MORA URPI, J. Pejibaye: Consideraciones sobre algunos proyectos en marcha. *ASBANA Costa Rica* 3(7): 5-6 s.f.
25. MORA URPI, J. y CLEMENT, C.R. Aspectos taxonómicos relativos al Pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.) *Revista Biológica tropical Costa Rica* 29(1): 1981. 139-142 p.
26. MORA URPI, J. Método práctico para germinación de semillas de Pejibaye. *ASBAN Costa Rica* 3(1): 1979. 14-15 p.

27. OCHSE, J.J. et al. Pejibaye. IN . et al. Tropical and subtropical agriculture. New York, MacMillan v. 1, 1961. 694-697 p.
28. PROYECTO PEJIBAYE. In Asociación bananera Nacional, Costa Rica Tercer reporte anual octubre 1979-septiembre 1980 s.l. 1980. 14-24 p.
29. PROYECTO PEJIBAYE. In Asociación Bananera Nacional, Costa Rica Cuarto reporte anual octubre 1980-septiembre 1981. s. l., 1981. 19-34 p.
30. SANCHEZ, N.F. Aspectos fenológicos del Pejibaye. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, 1981. 73 p.
31. SEIBERT, R.J. The importance of palms to Latin America: Pejibaye a notable example. Ceiba, Honduras 1(2): 1950. 65-74 p.
32. SIMMONS, CHARLES, S., TARANO T. José Manuel y Pinto Z., José Humberto. Clasificación de Reconocimiento de los suelos de la república de Guatemala, Ministerio de Agricultura, Guatemala. 1959.
33. SOLIS FALLAS, E.M. Aspectos de la biología floral del Pejibaye (Bactris gasipaes H.B.K.) y sus posibles aplicaciones genéticas. Tesis Lic. Biol. San Jose, Universidad de Costa Rica, 1979. 96 p.
34. TIENE FUTURO EN COSTA RICA EL CULTIVO Y LA INDUSTRIALIZACION DEL PEJIBAYE? ASBANA Costa Rica 3(7): 6-7 s.f.
35. VARGAS, E. y VILLAPLANA, M. Principales enfermedades del Pejibaye observadas en Costa Rica. ASBANA Costa Rica 3(7): 7-8 s.f.
36. ZAMORA, C. Costos de producción del Pejibaye. ASBANA Costa Rica 3(7): 11-12 s.f.