

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA
PERUANA**



ESCUELA DE POST GRADO

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

SECCIÓN DE POST GRADO

***“EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA EN UN ÁREA
INUNDABLE DE LA AMAZONIA PERUANA: PADRE ISLA E ISLA DE
IQUITOS”***

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAGISTER EN
CIENCIAS CON MENCIÓN EN ECOLOGÍA Y DESARROLLO**

Blgo. CARLOS ADOLFO IQUE GUERRERO

IQUITOS – PERU

2004

MIEMBROS DEL JURADO CALIFICADOR Y ASESOR DE LA TESIS

**“EVALUACION DE SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA EN UN AREA
INUNDABLE DE LA AMAZONIA PERUANA: PADRE ISLA E ISLA DE IQUITOS”**

Ing. M. Sc. Juan Urrelo Correa
Presidente

Ing. M. Sc. Julio A. Soplín Ríos
Miembro

Dr. Lorgio A. Verdi Olivares
Miembro

Ing. M. Sc. Herman B. Collazos Saldaña
Asesor

A Lucy Esther, mi esposa;
Gustavo y Brenda, mis hijos
por su continuo estímulo para la
culminación de este estudio

Expreso mi reconocimiento y agradecimiento a The John D. and Catherine T.
Mac Arthur Foundation por el apoyo económico que hicieron posible la
sustentación de la presente tesis.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar constancia de sinceros agradecimientos;

Al Ing. Mg. Sc. Herman Bernardo Collazos Saldaña por su colaboración y dedicación como asesor de la presente tesis.

A la Dirección General de Apoyo al Investigador del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONCYTEC), por el financiamiento de los estudios de esta maestría.

A la Estación Experimental Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) – Iquitos y al Proyecto Peruano de Primatología, por el apoyo logístico para los trabajos de campo.

A la Ing. Geog. Irene Castro Medina, del Gobierno Regional de Loreto y al Ing. Agr. Róger Escobedo Torres, del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana; por su apoyo en la elaboración de los mapas del presente estudio.

A los pobladores de Carococha, San Pedro de Huashalado y Nueva Jerusalén (Isla Iquitos); Dos de Mayo y Padre Isla (Padre Isla), quienes gentilmente apoyaron con su valiosa información y experiencia de la producción agrícola en suelos inundables.

A todas las personas que de una u otra manera colaboraron en la realización de esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PAGINA DE JURADO Y ASESOR	1
DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	4
INDICE DE CONTENIDO	5
INDICE DE CUADROS	7
INDICE DE FIGURAS	8
RESUMEN	9
SUMMARY	11
CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO II ANTECEDENTES	16
CAPÍTULO III MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1. Ubicación y características del Area de Estudio	26
3.2. Materiales	35
3.2.1. De estudio	35
3.2.2. De operación	35
3.3. Métodos	35
3.3.1. Muestra	35
3.3.2. Entrevistas, encuestas, informaciones	36
3.3.3. Diseño Experimental	37
CAPÍTULO IV RESULTADOS	39
4.1. Evaluación de los Sistemas Agroforestales	39
4.2. Evaluación de Sistemas Tradicionales	48
4.3. Análisis de las Variables que intervienen en ambos sistemas	54
4.4. Enfoque comparativo de ambos sistemas de Producción.	70

	Pág.
4.5. Propuestas de un sistema empleando especies Promisorias.	75
CAPÍTULO V DISCUSIÓN	82
CAPÍTULO VI CONCLUSIONES	88
CAPÍTULO VII RECOMENDACIONES	90
CAPÍTULO VIII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	91
CAPÍTULO IX ANEXOS	96

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
1. Especies componentes de los sistemas agroforestales evaluados.	43
2. Distanciamiento, período vegetativo, siembra y cosecha de un sistema agroforestal.	46
3. Especies componentes de los sistemas tradicionales evaluados.	51
4. Distanciamiento, período vegetativo, siembra y cosecha de un sistema tradicional.	52
5. Estadísticas descriptivas para las variables en estudio por sistema de sembrío.	55
6. Distribución del complejo de malezas por sistema de sembrío.	56
7. Distribución de la Incidencia de plagas por sistemas de sembrío.	59
8. Distribución del número de componentes en la familia por sistema de sembrío.	61
9. Distribución del riesgo de inundación por sistema de sembrío.	63
10. Prueba de t para muestras independientes.	65
11. Prueba de Bartlett.	66
12. Varianza total explicada.	67
13. Matriz de componentes.	68
14. Estadísticas del grupo.	69
15. Prueba de muestras independientes.	69
16. Especies componentes de los sistemas de producción.	73
17. Especies forestales y frutales en el sistema agroforestal propuesto.	76
18. Distanciamiento, período vegetativo, siembra y cosecha del sistema agroforestal propuesto.	80

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
1. Mapa del Area de Influencia del estudio: Padre Isla e Isla Iquitos.	27
2. Mapa de Suelos del Area de Estudio.	30
3. Mapa de Capacidad de Uso Mayor del Area de Estudio.	32
4. Mapa de Vegetación de Padre Isla.	34
5. Parcelas Agroforestales de la Estación Biológica Padre Isla.	40
6. Producción de frutos de <i>Myrciaria dubia</i> en una parcela agroforestal.	41
7. Vista de una parcela agroforestal con especies de <i>C. papaya</i> , <i>Musa spp</i> , <i>P. macrocarpa</i> , <i>G. Americana</i> , <i>Citrus paradisis</i> y <i>Heliconia cannaoidea</i> .	42
8. Producción de frutos de <i>Rheedia spp</i> “charichuelo” en una parcela agroforestal.	44
9. Distribución espacial de los componentes de un sistema agroforestal.	47
10. Aspecto de la preparación de una Chacra Tradicional de rozo, tumba y quema. Caserío San Pedro de Huashalado, Isla de Iquitos.	48
11. Chacra tradicional con monocultivo de <i>Musa paradisiaca</i> .	50
12. Sistema tradicional con asociaciones de <i>Musa spp</i> “plátanos” y <i>Manihot esculenta</i> “yuca”.	50
13. Distribución espacial de los componentes de un sistema tradicional.	53
14. Chacra tradicional con producción de <i>Musa spp</i> “plátanos”.	56
15. Complejo de malezas en un sistema tradicional.	57
16. Complejo de malezas en un sistema agroforestal.	57
17. Incidencia de plagas en un sistema tradicional.	60
18. Incidencia de plagas en un sistema agroforestal.	60
19. Sistema agroforestal afectado por el inicio de la creciente estacional.	62
20. Sistema agroforestal en la temporada de máxima inundación.	63
21. Vista de la Cocha Pastor (Padre Isla) en el período de creciente.	64
22. Distribución espacial de los componentes de un sistema agroforestal.	81

RESUMEN

El estudio realizado en Padre Isla e Isla Iquitos, evaluó los componentes de los sistemas de uso de la tierra: agroforestales y tradicionales, lo cual permitió proponer un modelo de sistemas de producción con los conocimientos y experiencias adquiridas durante el desarrollo de este estudio.

El área de estudio según su capacidad de uso mayor son tierras aptas para cultivos en limpio, con una calidad agrológica alta por la sedimentación y acumulación de material orgánico debido a las inundaciones periódicas del río Amazonas, en menor proporción tierras aptas para la producción forestal y mínima como tierras de protección. Entre los componentes de los sistemas agroforestales evaluados tenemos a especies anuales, frutales nativos cultivados, frutales naturalizados, frutales nativos con potencial para cultivos; especies maderables, introducidas y de crecimiento espontáneo.

Los componentes del sistema tradicional fueron especies de periodo vegetativo corto, productos de pan llevar, existiendo la costumbre de asociarlos con árboles frutales, esto permitió al agricultor la cosecha periódica de frutos; las crecientes estacionales altas del río Amazonas hizo que la siembra de árboles frutales haya disminuido en los últimos años.

La práctica de este sistema tradicional, especialmente de monocultivos derivan en una alteración del medio ambiente natural dando como resultado la pérdida de la capacidad productiva de los suelos, originando un abandono a la capacidad de regeneración natural del ecosistema isleño. Sin embargo los sistemas agroforestales; aparte de la producción de pan llevar y verduras, mantuvieron una permanente producción durante todo el año debido a que poseen gran cantidad de árboles tanto frutales como maderables que les permitió mantener

un ingreso económico casi constante, a diferencia de los sistemas tradicionales con cultivos de plátano, yuca o maíz, que son temporales.

Los mayores valores de ingreso económico correspondieron a los sistemas agroforestales y dentro de este, fueron las especies frutales cultivadas que significan el 63 % del promedio de ingreso anual, seguido de los cultivos de manejo intensivo como son los productos anuales y de pan llevar con el 21 %, continuando los productos animales, producción de carbón, fibras forestales, frutas del bosque y plantas medicinales que correspondieron al 16 % del total de los ingresos anuales.

Como resultado de este análisis exploratorio se puede indicar que para estas condiciones de suelo y otras características, en especial por el factor económico; lo más conveniente es el sistema agroforestal. Actualmente para los componentes forestales y frutales, se viene promoviendo a 31 especies, como resultado de una gradual selección de estas especies, todas ellas resistentes a la creciente estacional del río Amazonas, los demás componentes del sistema como las especies anuales y de pan llevar estarán de acuerdo a las oportunidades de mercado y a las condiciones socioeconómicas del agricultor.

SUMMARY

The study was carried out in Padre Isla and Isla Iquitos evaluating the components of the systems of use of agroforestry and traditional land, which allowed us to propose models of production system with the knowledge and experiences acquired throughout the development of this study.

Most of the land in study is suitable for farming due to its susceptibility of flooding and its considerable high quality agroecological land. A small proportion is suitable for forestry production, and the rest of the land is suitable for protection land.

Included among the components of the agroforestry systems evaluated, there are annual species, regional fruits, naturalized fruits, regional fruits with potential for farming, timber-yielding species of trees that grow naturally.

The components of the traditional system were species of short vegetative time spend, subsistence products, associated with fruit trees. This allowed the farmers periodic harvesting of fruit. The seasonal rise in the water level of the River Amazon has made that the planting of fruit trees has decreased in the last few years.

The practice of this traditional system, specially of monoculture has caused changes to the natural environment. As a result, there has been a decrease in the productive capacity of the land and moreover the natural environment of the island ecosystem. However the agroforestry system not including the protection of vegetables has maintained a permanent production throughout the year because there exists a great number of both fruit and timber-yielding trees that provided them with a regular income.

Unlike the traditional system with the production of “plátano”, “yuca” and “maíz” which are seasonal corresponds.

The best income to the agroforestry system and within this the farming of fruits trees that 63 % of the average annual income, following by the intensive farming crops with 21 % such as year round products and animal products, coal production, natural fibers, forest fruits and medical plants formed 16 % of the average annual income.

As a result of this study, we can concluded that for this type of land the factors, especially the economic factor, the agroforestry system is the most convenient. Now days only are thriving 31 species of the forestry and fruit components as a result of the gradual natural selection of those species. All of them resistant to the seasonal rise of the water level of the Amazon river. The other components of the system such as the year round species and subsistence products will be redacted to demand and to the socioeconomic conditions of the farmers.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

El desarrollo racional de la Amazonia requiere de la aplicación de sistemas agrarios de producción, que utilizando en forma funcional los recursos tecnológicos disponibles; posibilite la obtención de beneficios económicos significativos, cautelando la preservación del medio ambiente natural.

La proximidad a la ciudad de Iquitos ha incentivado la tala del bosque en Padre Isla e Isla de Iquitos, con el fin de desarrollar principalmente la agricultura migratoria, continuando de esta manera con la depredación de la fauna y flora; otras actividades como la pesca, se hace con fines de subsistencia, no existiendo actividad ganadera de tipo alguno por ser zonas inundables estacionales. La crianza de aves de corral es en pequeña escala.

La población mayoritariamente se dedica a las actividades agrícolas en los bajiales y restingas, con especies de corto período vegetativo y anuales, en chacras tradicionales que quedan aptas para el sembrío, luego de un proceso de rozo, tumba y quema; que paulatinamente reducen la fertilidad del suelo; no obstante de que son abonadas naturalmente por las crecientes estacionales del río Amazonas.

El agricultor isleño que desea mejorar su nivel de vida, necesita conocer nuevas técnicas; así como de los resultados de la investigación científica para adaptarlo en la producción de sus respectivas parcelas

La agroforestería considerada como el conjunto de actividades silviculturales asociadas a la producción agrosilvopastoril, es una opción económica-productiva de buenas perspectivas para hacer frente al problema alimenticio en la región amazónica con escasa disponibilidad de tierras de aptitud agrícola;

donde el avance incontrolado de la agricultura migratoria acarrea problemas socioeconómicos y ambientales ampliamente conocidos; por su naturaleza interdisciplinaria tiende a ocupar un lugar en el proceso de desarrollo rural por su interdependencia con actividades productivas como la agricultura, ganadería, forestería, pesca, agroindustria, artesanía, entre otros.

Es necesario determinar los sistemas de producción adecuados para elevar el rendimiento de los suelos inundables, si es posible obtener un sistema de producción mediante la combinación de especies de período vegetativo corto, anuales; con especies de frutales y forestales, que soporten las crecientes estacionales de los ríos amazónicos.

Las Parcelas Agroforestales como una unidad económica de producción múltiple, presentan una serie de ventajas sobre los sistemas agrarios tradicionales.

En base al inventario de los recursos disponibles y luego del análisis respectivo, se definió el modelo de un sistema integrado de producción para las familias típicas de la Llanura Amazónica Inundable, determinando las especies prioritarias propuestas para cada piso fisiográfico: playa, barrial, bajial y restinga.

La elección del sistema de producción es importante porque permitió mejorar la producción y productividad, teniendo como meta aumentar sus ingresos, mejorando el nivel de vida de los campesinos, satisfaciendo los requerimientos para el autoconsumo y comercialización de los excedentes.

Actualmente varios pobladores de los caseríos San Pedro de Huashalado, Carococha, Dos de Mayo y Padre Isla, basados en las experiencias adquiridas

por el IVITA, aplican estos sistemas agroforestales quienes obtienen mayores producciones por la diversidad de especies.

Los bosques de ambas islas del estudio comprenden a Bosque de Bajal, con las formaciones de Tahuampa, Bosque de Restinga y Pungal / Rayabalsal, expuestos al flujo de agua blanca. El suelo de ambas islas pertenecen a las consociaciones Panguana, Gramalote, Timareo y Shimbillo principalmente; según su capacidad de uso mayor son tierras aptas para cultivos en limpio, con una calidad agrológica alta por la sedimentación y acumulación de material orgánico debido a las inundaciones periódicas del río

Los objetivos del trabajo fueron a) la evaluación de los sistemas de uso de la tierra en Padre Isla e Isla Iquitos: Sistemas Agroforestales y Sistemas con Sembríos Tradicionales, incluidas todos los componentes, para determinar alternativas económicamente rentables para el aprovechamiento de áreas inundables estacionales de la Amazonia, b) Proponer un sistema de producción integrada con especies promisorias en base a los conocimientos y experiencias adquiridas durante el intervalo del presente estudio.

CAPÍTULO II: ANTECEDENTES

HIRAOKA (1985), describe que la subsistencia de los ribereños está basada en cultivos, pesca, caza y recolección de productos del bosque. La adquisición del sustento necesita la dependencia de la familiaridad con los biotopos y el manejo integrado de los recursos del Llano Inundable

Estos biotopos son: a) Restinga Baja, diques naturales bajos

b) Barrial de orilla, de taludes anteriores

c) Playas, bancos de arena

d) Restinga alta, cima de niveles altos, no sujetos a
Inundación

Todos los biotopos agrícolas están sujetos a inundación temporal; excepto la restinga alta. Dos sistemas agrícolas se practican dentro del Llano Inundable. Una agricultura estacional basada en el cultivo de especies de corto período vegetativo y el otro con especies semi perennes o perennes son cultivados en restinga alta.

Los Biotopos del Llano Inundable están distribuidos en gradientes verticales. La restinga baja es el primer biotopo del Llano Inundable, en el cual se cultivan arroz, maíz, yuca, maní. La subsistencia de los ribereños está basada en cultivos, pesca, caza y recolección de productos del bosque.

Según Budowski (1981), la cuantificación de las prácticas agroforestales tradicionales ha sido siempre un trabajo difícil; debido a su inherente complejidad y a los problemas asociados al establecimiento de diseños experimentales. Raras veces se ha tratado de analizar en conjunto con prácticas alternativas del uso de la tierra. Recientemente se ha tratado de hacer una serie de comparaciones entre algunos sistemas agroforestales y no por cultivos que

involucran uno de los componentes del sistema, mostrando las ventajas y desventajas desde ángulos biológicos, físicos y socioeconómicos.

Budowski (1981) admite que la investigación en agrofototerapia constituye una empresa compleja y los diseños experimentales no son fáciles de llevar a cabo, además la dimensión socio-cultural de los sistemas, complica aún más el panorama, al menos desde el punto de vista del investigador.

Brack, A (1994) citando a Padoch 1980 e Hiraoka 1985, menciona que en Tamishiyacu se tiene un desarrollo de actividades agrícolas, forestales, pecuarias y de pesca con un alto ingreso económico, en donde la vegetación nativa arbórea es conservada y cultivada cuando hay un aliciente económico. La tumba de los árboles solo es posible cuando estos tienen un valor seguro. Es un ejemplo de cultivo múltiple y de sistema de uso secuencial de la tierra, en sistemas agroforestales y silvopastoriles.

La economía de los ribereños se basa en la diversidad y los usos adicionales que le han dado a muchos productos secundarios del bosque como son las fibras. Las parcelas de Tamishiyacu pueden lograr una producción entre 800 a 5,000 dólares americanos como ingreso familiar; cifra alta si se considera los ingresos de otros agricultores que con alto costo de mano de obra en otros cultivos y un “monocultivo” como el arroz, no logran llegar a estos niveles. La ventaja es la cercanía al mercado más grande de la Amazonia Peruana, la ciudad de Iquitos (Padoch, 1990).

Los SAFs constituyen un apoyo a las actividades agropecuarias, apoyan a la conservación de la diversidad biológica, tanto de recursos genéticos, por la alta variedad de especies utilizadas, como de especies asociadas de flora, fauna y microorganismos, conservando especies en forma muy superior a parcelas de

monocultivos de pastos y agrícolas. Dan mayor seguridad a la producción de las parcelas por la diversidad de productos, tanto para el autoconsumo (alimentos, leña, fibras, medicinas, etc) como para los mercados cercanos (Flores, 1998)

Brack, W (1994) afirma que el peor peligro para la Amazonia es la deforestación masiva y los efectos son a nivel de toda la cuenca, con posibles consecuencias funestas sobre el régimen hídrico.

El uso inapropiado de los recursos naturales renovables, que se manifiesta en el empobrecimiento del suelo, produciendo el “círculo vicioso de la agricultura migratoria constante y agresiva”; no dándose el verdadero valor a la gran gama de productos nativos de economía promisoría, como son los de la biodiversidad que la cuenca ofrece (Padoch, 1990; Flores, 1998)

En la Amazonía, la agroforestería se inicia con la domesticación de las plantas nativas en chacras asociadas de cultivos con árboles. Las várzeas o áreas de inundación periódica a lo largo del río Amazonas y sus principales tributarios son considerados como las zonas de mayor concentración poblacional de la Amazonía. Estas várzeas con su conglomerado de islas altas circundadas por terrenos bajos, expuestos a la inundación temporal de las crecidas, y de cochas o lagunas de agua estancada, forman un ecosistema importante y son usadas para la agricultura temporal y sistemas agroforestales; su característica principal es el alto potencial de regeneración de la flora pionera, por la cual se les considera como las áreas de mayor crecimiento de vegetación después del uso agrícola. (Coomes, 1992)

Asimismo Brack, W.(1994) menciona que las várzeas son de mucha importancia económica en zonas como el delta del río Amazonas, la zona de Manaus y la zona de Iquitos y Pucallpa, donde se concentra la mayor cantidad de población.

En realidad toda la extensión del río, tiene las várzeas características con los suelos enriquecidos por los sedimentos que constituyen la base productiva de muchos productos de consumo regional.

Las formaciones de islas de tierras altas, entre las zonas inundables, son importantes por los aportes en palmeras de frutos comestibles y frutos diversos, así como de la fauna concentrada en las islas por la oferta de alimentos. La actividad de los pobladores se concentra en diferentes actividades económicas estacionales, determinadas por la diversidad de hábitat de estas várzeas, así:

- Las tierras altas para la agricultura migratoria de esencia agroforestal.
- Las zonas inundables, para cultivos anuales en la época de vaciante.
- La recolección de frutos del bosque.
- La pesca y la caza.
- La transformación de algunos productos naturales en artesanía, carbón, alimentos concentrados, etc. (Hiraoka, 1985a, Coomes, 1992).

Se calcula que las várzeas abarcan solo el 1 a 2% del área total de la cuenca, sin embargo producen la mayor parte de productos alimenticios para la población de la región. Arcos (1992), describe a los sistemas agroforestales como un sistema agropecuario cuyos componentes son árboles, cultivos o animales. Un SAF tiene los atributos de cualquier sistema: límites, componentes, interacciones, ingresos, egresos, una relación jerárquica con el sistema de finca y una dinámica; sus límites son definidos por los bordes físicos del sistema, los componentes son los elementos físicos, biológicos y socioeconómicos.

Según Brack, W. (1994), en el sistema del manejo “tolerante” de la selva reportando a Anderson, 1990, menciona el sistema de manejo de la Selva bajo los aspectos de la tolerancia de las especies en el área, de acuerdo al valor de cada una de ellas. Esta tolerancia implica una ayuda para las especies deseadas,

a través de la eliminación de las especies no deseadas; este sistema se basa en las experiencias de los indígenas en el área, adaptada por poblaciones de colonos mestizos (en las várzeas de Belem) y otra manera es mediante el enriquecimiento del área con las mismas especies deseadas ya existentes.

Citando al mismo autor, menciona que el sistema de policultivos o multiestratos, también denominados sistemas integrales, son sistemas de uso de la tierra donde sobre una misma área se intercalan varios cultivos anuales o cultivos perennes, o se asocian anuales con permanentes.

Los policultivos anuales, pueden ser intercalados en las filas o en secuencia; generalmente se asocia un cultivo de crecimiento erecto como el maíz, con un cultivo rastrero como los frijoles. También se asocian varios cultivos erectos como maíz, yuca con leguminosas erectas como la soya. Los policultivos permanentes son muy comunes en la región, ya que se asocian a diversos frutales entre si, en uno o varios estratos frutales con cultivos y forestales de larga duración.

Pérez (1985), menciona que la agricultura migratoria precaria consiste en la siembra de cultivos de pan llevar por algunos años, hasta que la calidad de los suelos y la presencia de maleza y plagas hacen poco atractivo continuar con ella; entonces se abandona el lugar en busca de otros sitios, repitiéndose el ciclo anterior. Sin embargo, reconoce la milenaria experiencia de los nativos de la región, que han podido supervivir a través de sistemas agrícolas integrados al bosque, experiencia que debe rescatarse y mejorarse con fines de divulgación y aplicación a escalas mayores (Flores, 1998).

CE & DAP (1994), mencionan que en la actualidad en la Amazonía Peruana existen 120,000 hectáreas de cultivos en terrenos aluviales. En algunos casos, las

áreas son utilizadas por temporadas como en el caso de las playas y barriales. Durante el periodo de cosecha, especialmente en las playas y barriales, generan empleos directos como indirectos: cosechadores en todas sus fases, transportistas, cargadores, etc. La mayoría de los agricultores tienen como meta aumentar sus ingresos, incluyendo la producción para el consumo del hogar.

Brack, W. (1994), los sistemas y prácticas agroforestales son muy antiguos y muy comunes en la región amazónica y son practicados profusamente tanto por pobladores indígenas como por colonos de larga data, la mayor parte de los sistemas conocidos en la región han sido desarrollados por los mismos pobladores.

Se ha podido comprobar que existen experiencias muy interesantes y eficientes de sistemas agroforestales que por desgracia no son difundidas y dadas a conocer en forma adecuada entre los pobladores rurales, debería ponerse un alto esfuerzo en recoger las experiencias de los pobladores y difundirlas; esto también ayudaría a valorar las experiencias de los pobladores, porque muchos de los sistemas agroforestales han sido desarrollados y son practicados por ellos.

Los Sistemas Agroforestales constituyen, en muchos casos, una forma de ahorro y capitalización para los productores rurales, el productor ahorra al no tener necesidad de comprar insumos agrícolas (fertilizantes por ejemplo), especialmente en los casos de especies que son fijadoras de nitrógeno y que producen abundancia de materia orgánica; en otros casos son una forma de capitalización de la parcela a futuro con la acumulación de árboles maderables en períodos relativamente cortos (10 – 20 años).

Brack, A. & W. Brack (1994) definen a la agroforestería como una serie de tecnologías del uso de la tierra en los que combinan árboles con cultivos y/o

pastos, en función del tiempo y del espacio, para incrementar y optimizar la producción en forma sostenida. El principio radica esencialmente en que el árbol, asociado a determinado cultivo o crianza, contribuye al mejoramiento o conservación de la fertilidad de los suelos y del microclima, además de brindar otros aportes económicos y ecológicos al medio ambiente.

Según Heltne (1982), el agricultor ribereño (isleño), que desee mejorar su nivel de vida, necesita conocer nuevas técnicas y los resultados de la investigación científica para adaptarlos en la producción de sus respectivas parcelas.

El ecodesarrollo es muy diferente de los sistemas agrícolas de monocultivo y migratorio, cuyas técnicas contribuyen a reducir la diversidad de las especies y a romper la cadena de interacciones características del ecosistema natural, ocasionando el aumento de la salida de nutrientes del ecosistema natural para decaer de manera abrupta poco tiempo después de la ruptura del hábitat. Los nutrientes producidos que puede consumir el hombre constituyen una pequeña porción del total y durante un tiempo muy limitado cuando se recurre al monocultivo o al sistema de corte y quema empleados en el Bosque Tropical. La Llanura Aluvial es la zona que más importancia reviste, porque aquí es donde se ha establecido más población humana, esta Llanura se inunda todos los años y el suelo se renueva continuamente de nutrientes.

Hiraoka (1986), menciona que una gran parte de la terraza aluvial está sujeta a inundaciones temporales. Los cultivos en tierras inundables están basados en especies de alto contenido de carbohidratos: yuca, plátano, taro, sachapapa y una variedad de frutas.

El cultivo en la mayoría de las chacras del área de estudio es esencialmente del tipo aborígen, con adaptaciones a la economía de mercado. El sistema satisface

un número de requerimientos culturales (cultivo) y ecológicos, por los depósitos de limo que permite una continua producción ajustados a los ciclos de inundación temporal y los múltiples biotopos.

La intensidad en el uso de la tierra varía de acuerdo a las accesibilidades del mercado y el valor de la tierra, debido a que lo económico es el factor determinante. La familia nuclear es la unidad de producción y consumo. La práctica del cultivo en un mismo lugar es de 3 a 6 años para dejar la regeneración natural del área.

Existe una metamorfosis en la economía, desde la adaptación de técnicas tradicionales que no causan efectos ecológicos adversos. La sucesiva participación en la economía del mercado, resulta de la integración del manejo de los recursos adaptados por los habitantes. Los sembríos en zona de inundación se caracterizan por el cultivo de granos. Existe una juiciosa elección de productos de pan llevar en transición hacia un mercado orientado a la economía (Flores, 1998).

Dourojeanni (1987), menciona que la agricultura migratoria en el Perú se suele llamar “chacra”, que es el conjunto de técnicas que utilizan los agricultores que sólo disponen de aperos primitivos, que no pueden invertir ningún capital en el trabajo y cuya finalidad esencial es producir alimentos para ellos mismos. Se practica en suelos cuya fertilidad disminuye rápidamente. La baja fertilidad de los suelos es la razón principal de la agricultura migratoria, también puede deberse a la aparición de una mala hierba con una agresividad tan grande, también puede ser la aparición de plagas o por razones económicas particulares.

La presencia del hombre en la Amazonía data de más de 10,000 años quienes usaron los recursos naturales con un pensamiento de sustentabilidad propia,

manteniéndole al recurso como parte de un proceso dinámico; en la actualidad las actividades agrícolas son posibles pero interaccionadas con el recurso bosque (Brack, W. 1994); pero los impactos negativos por el desarrollo de la Amazonía en los últimos 20 años, hace que la región se encuentre en peligro de llegar al borde de la sustentabilidad.

El gran reto consiste en desarrollar sistemas para el uso adecuado de los ecosistemas amazónicos, apoyado el rescate y generación de tecnologías y sistemas de producción económicamente rentables, socialmente justos y ecológicamente adecuados tal como son los sistemas agroforestales desarrollado en la cuenca amazónica (Brack, 1995; Brack, W & Brack, A. 1994).

Entre 1977 y 1980 el Centro de Reproducción y Conservación de Primates del Instituto de Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (IVITA /UNMSM), Estación del Trópico Iquitos inició dos experimentos simultáneos (Heltne et al 1982, Moya et al. 1990; Encarnación & Ique, 1995; Ique, 1995), siendo uno de ellos la reforestación mediante los sistemas agroforestales y el enriquecimiento del bosque.

Desde 1980 al presente, en Padre Isla se viene manejando 10.0 Hás. de parcelas agroforestales secuenciales con 36 especies sembradas, entre anuales y perennes, frutales y maderables y de corto período vegetativo (Encarnación & Ique, 1995). Todas estas especies están adaptadas a las crecientes estacionales del río Amazonas, obteniéndose óptimos resultados en cuanto a la producción, experiencia que desde años anteriores viene difundiéndose a los caseríos asentados en ambas islas. Para iniciar el manejo fueron tomados en cuenta las condiciones del origen aluvial reciente del suelo y el estado sucesional del bosque; los propósitos fueron lograr una producción sustentable con mayor

rendimiento económico de las tierras cultivadas y motivar la participación comunitaria en la conservación del ecosistema isleño.

Desde el período inicial del manejo de los sistemas agroforestales, se motivó e indujo a los campesinos para la adopción de estos sistemas como una alternativa de producción sustentable y mayor rendimiento de sus tierras cultivadas, involucrando a la población isleña a la conservación de su medio ambiente.

Los agricultores de Padre Isla por su tradición del cultivo (agricultura migratoria) alteraban la sucesión vegetal, pero la evolución del sistema agroforestal fue una novedad para los campesinos, pero sin admitir sus ventajas porque esta experiencia ajenas al hábitat inundable de especies como *Myrciaria dubia* “camu -camu”, *Eugenia stipitata* “arazá”, *Averrhoa carambola* “carambola” y la tolerancia de estas así como de otras especies perennes a las inundaciones estacionales y la creciente producción de los mismos, ha demostrado los beneficios permanentes del sistema agroforestal, que a partir de 1985 al presente, existe en los campesinos un progresivo y gradual aprendizaje para repetir el sistema en sus propios terrenos, los cultivos de especies de período vegetativo corto ofrecen beneficios inmediatos y directos a las comunidades rurales asentadas en los primeros tres años, los frutales benefician después de cuatro años y continua en forma progresiva y permanente, aumentando anualmente la producción del sistema agroforestal.

Una reciente experiencia de agroforestaría en áreas aluviales, es la que viene realizando la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana a través de su Facultad de Agronomía que inició sus actividades a partir de abril de 1994 en el Sector de Padre Isla I Zona, Caserío Santa Rosa; se utiliza la sucesión vegetal dirigida con especies anuales (alimenticias) y perennes (frutales y forestales). (Soplin & Chumbe, 1996).

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

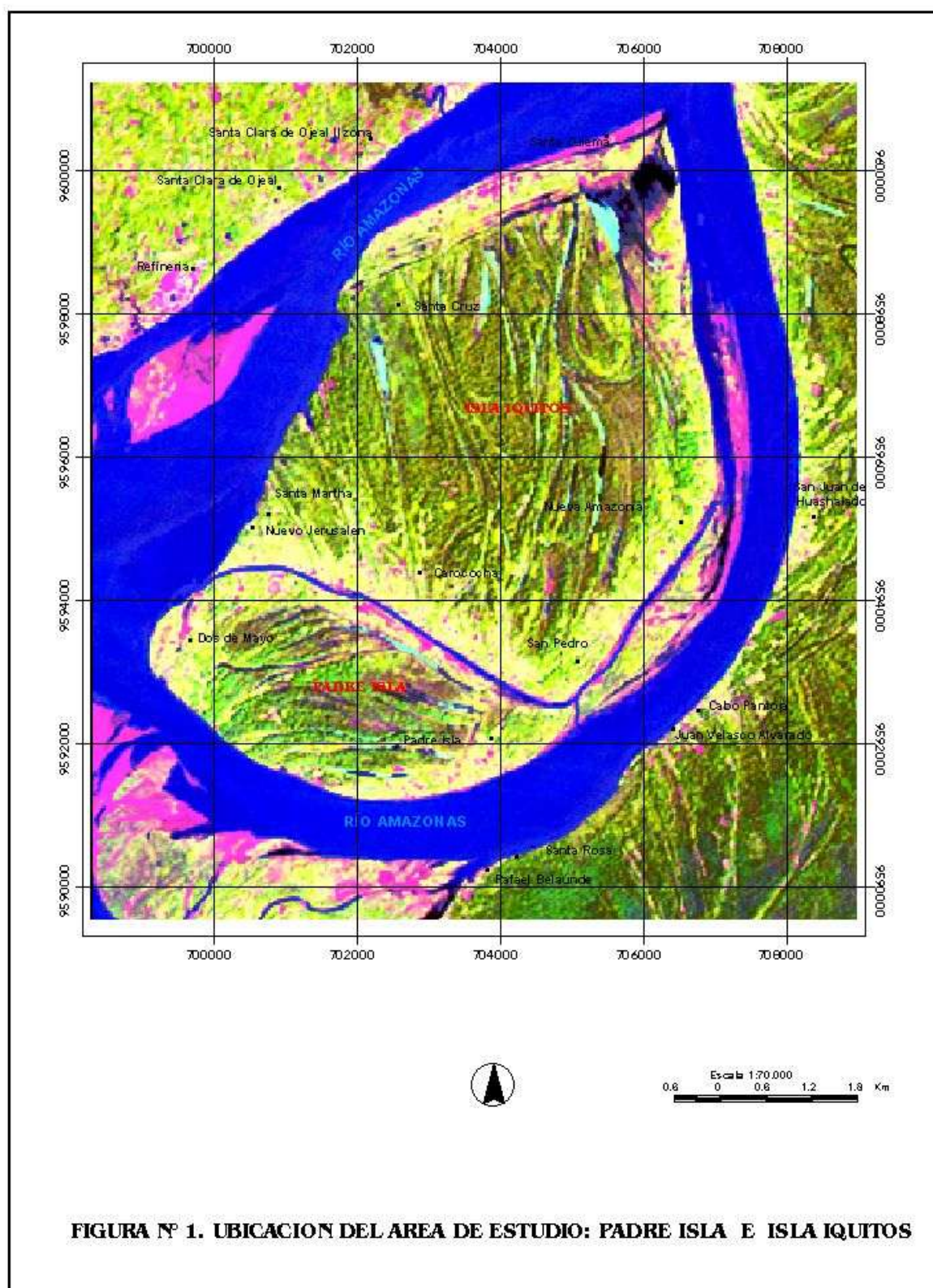
3.1 Ubicación y Características del Área de Estudio.

El área de estudio de Padre Isla e Isla Iquitos (Zona Norte) están situadas en el Distrito de Belén, Provincia de Maynas, Región Loreto, aproximadamente a 8 y 15 Km. respectivamente de la ciudad de Iquitos, aguas bajo del río Amazonas.

Padre Isla cuenta con una superficie de 739.1775 Ha. (7.39 km²) y se ubica en las coordenadas X = 699,676 Km. E, Y = 9 593, 448 Km. N. La Isla Iquitos (Zona Norte) tiene un área de 2 509.561 Ha (25.1 km²), está ubicada en las coordenadas X = 706,528 Km. E, Y = 9 595,093 Km. N. (Fig. 1).

La precipitación anual varía entre 2,400 y 3,400 mm, en verano alcanza 200 a 350 mm por mes (de Julio a Octubre) y en “invierno” (épocas de lluvias entre Diciembre y Marzo) con 150 a 350 mm por mes; no existiendo una estación seca definida. El clima es relativamente uniforme, con temperatura medias anual entre 25° y 27° C, y con bruscos descensos en los días de friajes de San Juan (Junio – Julio) y de Santa Rosa (Agosto- Setiembre). La variación diaria es menor de 8 – 10° C y la diferencia entre la temperatura diurna y nocturna es mayor que la de verano (Marzo, 25° C) y la de “invierno” (Setiembre – Diciembre, 27.4° C – 26.9° C)

La zona de Vida en la cual se halla ubicada el área de estudio está clasificada como Bh-T según el Mapa Ecológico del Perú (ONERN, 1976). La vegetación es parte de la hidroserie en suelos poco evolucionados que fueron depositados desde el Holoceno al presente por la acción de los meandros (Encarnación, 1993; Malleaux, 1975).



Fuente: Imagen de Satélite Landsat TM de la Carta Nacional 8P, Año 2001.
IGN, INEI, GRL, Escala 1: 100,000.

Geológicamente la zona de estudio esta formada por materiales detríticos inconsolidados de arena, limo y arcilla del Cuaternario, principalmente. En cuanto a su fisiografía está representado por el sub paisaje de Islas, que son superficies de tierras rodeadas de agua, cubiertas por una vegetación arbórea y en menor proporción por vegetación arbustiva, inundables periódicamente; abarcan extensiones variables, estando sujetas a procesos de erosión y acumulación. Presentan una relativa estabilidad, aunque en los últimos años se ha notado que los procesos erosivos son más acentuados que los de acumulación, es así que se observa con frecuencia erosión lateral (socavamientos). Parte de las tierras se está utilizando para cultivos temporales y de corto período vegetativo.

Por la naturaleza exploratoria del estudio, no se realizaron estudios detallados de la composición y estructura del suelo; de acuerdo al estudio elaborado por Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (Cornejo y Riva, 1992) se han identificado los siguientes subgrupos de suelos (Fig. 2):

a) Consociación Panguana, conformada predominantemente por los suelos de la Serie Panguana. Fisiográficamente está ubicada en las terrazas bajas inundables, presenta relieve plano, con pendientes suaves e inundables periódicamente. La Serie Panguana (Aquic Udifluvents) es la unidad taxonómica dominante, son suelos de origen fluvial, textura franco limosa, drenaje bueno a moderado, de reacción ligeramente alcalina, bajo contenido de materia orgánica.

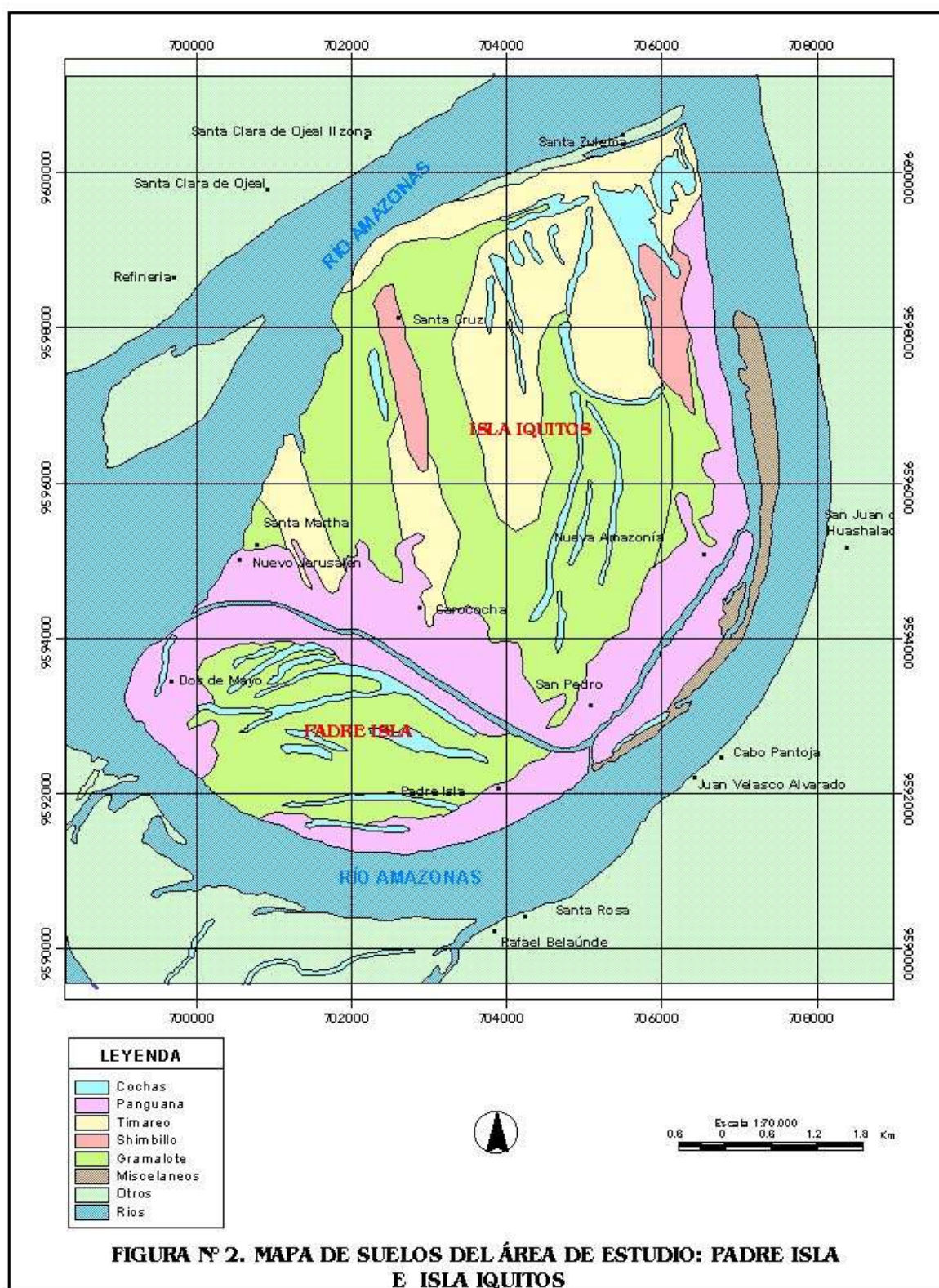
b) Consociación Gramalote. Está conformada predominantemente por suelos de la serie Gramalote y puede presentar inclusiones de suelos de la Serie Panguana. Fisiográficamente está ubicada en los explayamientos o “barriales”, de relieve plano, con pendientes suaves e inundables periódicamente, se ubican en ambos márgenes del río Amazonas. Comprende una serie denominada con el mismo

nombre (Typic Fluvaquents), drenaje imperfecto, de reacción neutra a ligeramente alcalina y de bajo contenido de materia orgánica.

c) Consociación Timareo. Conformada predominantemente por suelos de la Serie Timareo y puede presentar inclusiones de la Serie Shimbillo. Fisiográficamente está ubicada en los complejos de orillares, vernacularmente conocidos como “bajiales”, de relieve plano a ligeramente cóncavo. La serie Timareo (Typic Fluvaquents) es la dominante, son suelos de origen fluvial, muy fuertemente ácidos, baja saturación de bases, bajo en materia orgánica.

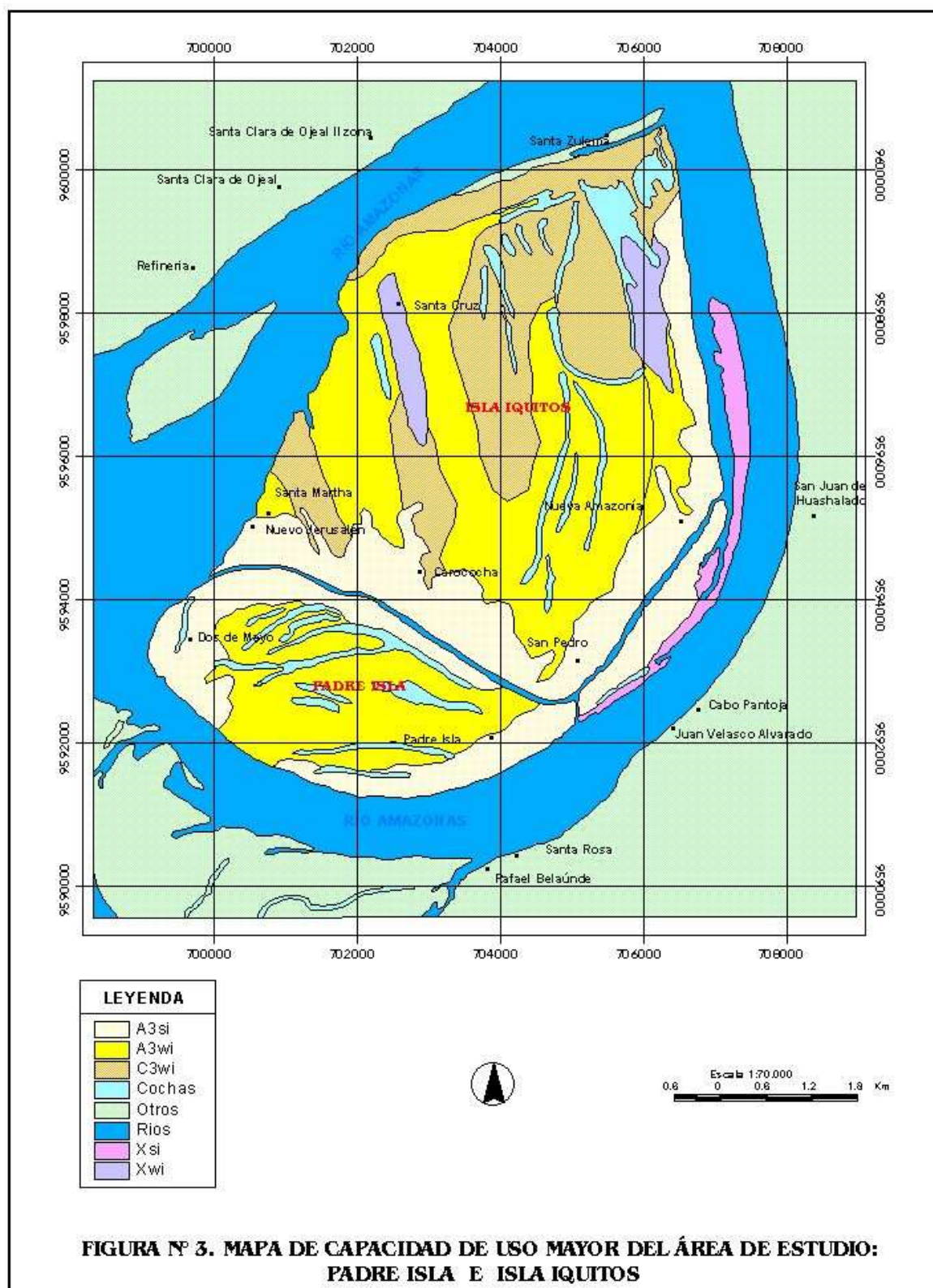
d) Consociación Shimbillo. Conformada por los suelos de la Serie Shimbillo. Esta ubicada en los complejos de orillares, se les conoce como “tahuampas”, de relieve plano cóncavo, con pendientes suaves e inundables periódicamente. La Serie Shimbillo (Typic Epiaquents) domina esta Consociación, suelos de origen fluvial, de textura arcillosa, muy pobremente drenados, de reacción moderada a fuertemente ácida, contenido medio de materia orgánica.

e) Misceláneo. Son áreas que están conformadas por playones, bancos de arenas de los ríos que por sus características y limitaciones forman parte de las tierras de protección.



Según su Capacidad de Uso Mayor (Fig. 3), el área de estudio se clasifica en:

1. **A3 si.** Son tierras aptas para cultivo en limpio, limitadas por su fertilidad natural baja; y por las inundaciones periódicas; con drenaje natural bueno a moderado; textura gruesa a media, ubicadas en terrazas bajas. Incluye los suelos Panguana en Fase 2. Comprende una superficie aproximada de 323.0 Hás (17.3%).
2. **A3 wi.** Aptas para cultivo en limpio, limitadas por su drenaje imperfecto y por ser inundadas periódicamente, fertilidad natural media, textura media, ubicadas en explayamientos (barriales). Incluye los suelos Gramalote en Fase 1. Comprende una superficie aproximada de 390.0 Hás (20.9 %).
3. **C3 wi.** Aptas para cultivo permanente, limitadas por su drenaje pobre y por ser inundables periódicamente, fertilidad natural baja, textura media a fina, ubicadas en complejos de orillares (bajiales) y terrazas bajas. Incluye los suelos Timareo en Fase 4, Manzanillo en Fase 7, con una superficie aproximada de 322.0 Hás (17.2 %)
4. **Xwi.** Tierras de protección, con limitaciones referidos al factor edáfico, agrupa suelos superficiales de textura fina, con drenaje natural muy pobre, ubicadas en complejo de orillares (Tahuampas) y terrazas medias. Incluye los suelos Shimbillo en Fase 5 y Aguajal en Fase 14. Comprende una superficie aproximada de 79.0 Hás (4.2%).
5. **Xsi.** Comprende una superficie aproximada de 137.0 Hás. (7.3 %), son suelos con problemas de inundación periódica.



Los bosques de ambas islas del estudio pertenecen a la Clase II, Sub Clase A: Bosque de Bajial; terrenos inundables estacionalmente, expuestos al flujo de agua blanca, comprende las formaciones de Bosque de Tahuampa, Bosque de Restinga y Pungal / Rayabalsal (Encarnación, 1993).

a) Formación Bosque de Tahuampa. Contiguos a las masas de agua blanca expuestos a la inundación estacional del río Amazonas y de las cochas, con acumulación de abundante limo y sedimentos, fisonomía tipo natural con árboles robustos y dispersos, mayores de 25 m de alto y sotobosque herbáceo anual con activa seriación. Los troncos, ramas y follajes de la vegetación inundada actúan como barreras de contención de corriente fluvial. Este suelo es muy fértil y con potencial óptimo para la agricultura de pan llevar y árboles perennes y frutales adaptados a la inundación. La vegetación arbustiva predominante asociados con palmeras, la inundación es casi permanente. Este tipo de bosque no tiene uso forestal.

b) Formación Bosque de Restinga. Con características similares a la unidad anterior, vegetación más desarrollada, suelo es limoso por sedimentación; comprende las cimas de las ondulaciones casi paralelas a las tahuampas, expuestos a la inundación en períodos de creciente irregular. La vegetación presenta biomasa alta con dominancia de arbustos, bejucos, epifitos, que indican mayor grado de madurez del bosque en la seriación desde los barriales y playas. Presenta especies forestales; relieve más alto importante para la ubicación de las viviendas y favorece la agricultura debido al mínimo efecto de la inundación.

c) Formación Pungal /Rayabalsal

El suelo esta permanentemente inundado, cubierto por una vegetación hidrófita con árboles aislados. La vegetación está definida por la alta densidad de árboles caducifolios de *Pseudobombax munguba*.

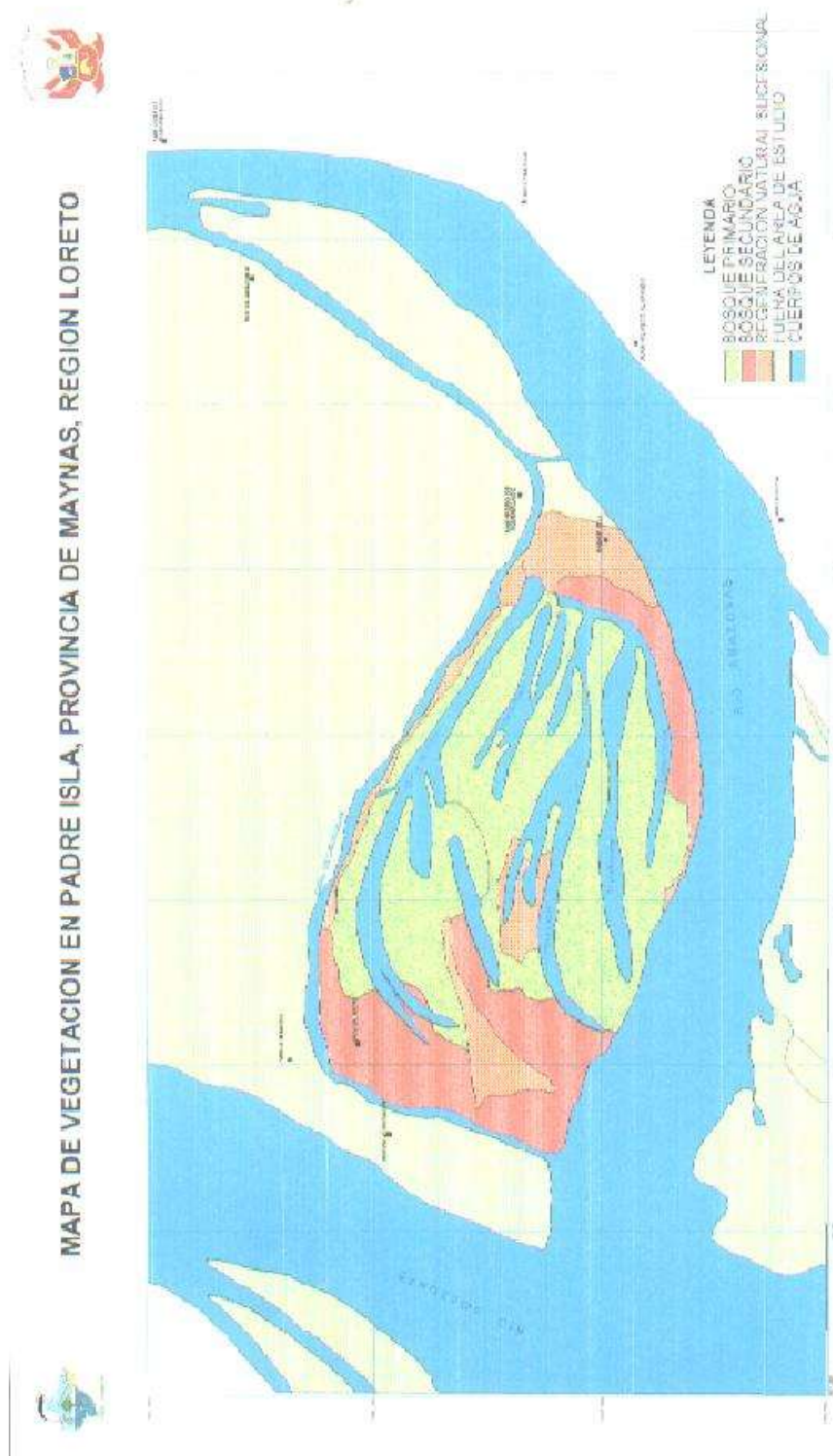


FIGURA N° 4. Mapa de Vegetación de Padre Isla

3.2 MATERIALES

3.2.1. De Estudio:

- Parcelas con Sistemas Agroforestales de Padre Isla e Isla Iquitos.
- Parcelas con Sembríos Tradicionales de Padre Isla e Isla Iquitos.
- Literatura especializada.

3.2.2. De Operación

- Equipos dasométricos y de orientación: wincha de 50 metros, brújula Suunto, Clinómetro Suunto.
- GPS Magellan 300 (Sistema de Posicionamiento Global)
- Equipo fotográfico: cámara fotográfica OLIMPUS 33 mm.
- Libretas de apuntes.
- Fichas de encuesta
- Equipo de procesamiento de datos: Computadoras, programas, impresora, papeles, etc.
- Equipo de transporte: Bote deslizador equipado con motor fuera borda Johnson 50 HP.

3.3. Métodos

3.3.1. Muestra

Las muestras consistieron de parcelas en un número de 30, (seis por cada comunidad) en cinco comunidades: Carococha, San Pedro de Huashalado, Nueva Amazonia en la Isla Iquitos; Dos de Mayo y Padre Isla en Padre Isla. Luego del análisis estadístico de estas muestras, se determinaron que 19 pertenecieron al sistema agroforestal y 11 al sistema de chacras tradicionales. Las muestras se tomaron en base a la ubicación de los sistemas de siembra (playa, barrial, bajial, restinga) que nos permitieron

considerarlas como representativas de las mismas; así como de la asociación de los productos sembrados y periodicidad de los cultivos.

En ambos casos se estimaron los costos beneficios, que viene a ser la utilidad o ganancia obtenida de la diferencia del precio de venta final de las producciones y el coste de la producción; el coste viene dado por la adquisición de las materias primas y otros gastos que se genera durante la producción de los respectivos sistemas, determinando cual es la mejor alternativa para producir un mejor rendimiento sin el deterioro del ecosistema de bosque inundable.

La técnica de muestreo que utilizó este estudio de investigación fue el No Probabilístico o (Muestreo por Conveniencia); tomándose en cuenta para la selección de las parcelas-muestras características con respecto a: áreas de cultivo, ubicación geográfica, producción, dificultades de cultivo, etc.

La estimación de los costos beneficio de la producción de los Sistemas Agroforestales y Sembríos Tradicionales permitió determinar la alternativa más rentable que a la vez resguardaba el ecosistema de áreas inundables. Para esto se efectuaron evaluaciones de los sistemas agroforestales, sistemas tradicionales; efectuándose un enfoque comparativo de ambos y un análisis comparativo de las variables evaluadas, tanto cuantitativas como cualitativas.

3.3.2. Encuestas, entrevistas, informaciones.

Se procedió a ejecutar en el área de estudio encuestas, entrevistas y recabar información de los campesinos acerca de las bondades y deficiencias sobre la forma de producción de sus parcelas y el mercado de sus productos (Anexo 1).

Para la selección de las muestras / agricultores, se tuvo de preferencia la representación de los diferentes grupos de los caseríos o comunidades elegidos como muestra en el presente estudio. Se trató de obtener información en que se combinen la objetividad, experiencia, capacidad de comunicación y propuesta.

Asimismo dentro de las entrevistas, las preguntas fueron diseñadas para conocer los nombres de los productos comercializados, los ingresos generados por las ventas y el costo del transporte hacia el mercado.

3.3.3 Diseño Experimental.

Cada parcela tuvo un área mínima aproximada de 0.5 Hás, tanto de las parcelas agroforestales como de las parcelas con sembríos tradicionales. El modelo del análisis estadístico aplicado fue el descriptivo y Multivariado del Tipo factorial empleándose el procedimiento de componentes principales para el análisis simplificado de las variables, resumiéndose en una estructura de simplificación, en donde las variables interdependientes fueron transformadas a independientes; reduciéndose el número de variables. La distribución y producción de las parcelas fueron analizadas en variables de extensión.

El procedimiento factorial procura variables ficticias que agrupaban variables originales por su alta correlación y garantiza una independencia entre ellas. Estas variables o factores obtenidos se rotan en el plano por el sistema en este caso Varimax, que indicaba la máxima variación de los factores extraídos. Asimismo se procedió a realizar cálculos estadísticos descriptivos para cada tipo de sistema de producción según la ubicación de estos (playa, barrial, bajial, restinga) y de las variables cuantitativas. Se discernió sobre la existencia de diferencias significativas en los tipos de

sistemas de producción en áreas inundables de la Amazonía (Anderson 1984, Moore & Chapman 1986, Salcedo 1990, Steel & Torri, 1992).

Las parcelas que se evalúan en esta investigación tienen en promedio 2.29 Ha. Se realizó el Análisis Descriptivo para cada tipo de Sistema, con la finalidad de observar el comportamiento de las variables cuantitativas y cualitativas (Anexo 2, 3).

Luego, del Análisis Multivariado del tipo Factorial, se resumió una estructura de simplificación, en donde las variables interdependientes fueron transformadas a independientes; reduciéndose el número de variables.

El análisis de conglomerados es una técnica cuantitativa que conglojera o agrupa objetos de interés analítica de forma tal de minimizar la similaridad intergrupar y maximizar la similaridad intragrupal. El grado de similaridad requerido para que dos objetos o variables pertenezcan al mismo grupo se halla asociado al nivel de homogeneidad deseado al interior de los grupos, teniendo este último a su vez repercusión en lo que hace el número de conglomerados con los que desea o se va a trabajar.

El análisis factorial ofrece un interés superior, ya que a partir de variables que parece interesante analizar, extrae un número reducido de factores independientes, que contribuyen a explicar estos criterios, permitiendo el análisis de la importancia relativa de los factores tanto a nivel de conjunto de los criterios como para cada criterio en particular.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1. Evaluación de los Sistemas Agroforestales

Los Sistemas Agroforestales son muy antiguos (Brack & Brack, 1994) y muy comunes en la región amazónica; se inició con la domesticación de plantas nativas en chacras asociadas de cultivos de árboles. Los componentes son los elementos físicos, biológicos y socioeconómicos; constituye una forma de ahorro en muchos casos, capitalización, abonos con la siembra de especies fijadoras de nitrógeno. La semejanza al sistema ecológico del bosque hace que los sistemas agroforestales sean más adoptados a la ecología que los sistemas de producción a campo abierto.

El aprovechamiento consiste en la producción de cultivos no leñosos con uso intensivo de mano de obra en los deshierbes, así como para las cosechas de los componentes semiperennes y perennes leñosos, con manejo de limpiezas temporales parciales de la vegetación sucesional a fin de favorecer la fenología reproductiva de las especies cultivadas y el crecimiento de las especies útiles de la regeneración natural.

El ciclo de un sistema forestal se inicia con el corte o tala de la vegetación existente en el área. Si se trata de un bosque secundario, en lugar de realizar la quema total, como es lo usual en la agricultura de corte y quema, se reservan los árboles de gran tamaño para ser convertidos en carbón para su posterior venta en el mercado.

Después del corte, se siembra en la parcela una variedad de cultivos anuales, semi-permanentes y permanentes.

En el segundo año, algunos de los cultivos son nuevamente sembrados otras especies. Después de un periodo inicial de dos a cinco años, la producción anual de los cultivos de periodo vegetativo corto y anuales va decreciendo debido a que las especies forestales y frutales logran una mayor producción y son más importantes como generadores de recursos económicos.

Un sistema agroforestal puede continuar produciendo por períodos de hasta 50 años, (Fig. 5) ; mientras que los sistemas de chacras tradicionales tienen un período de hasta cinco años por la pérdida gradual de la producción.



FIGURA N° 5. Parcelas Agroforestales de la Estación Biológica Padre Isla

En el caso de las Parcelas del IVITA, estas tienen una antigüedad de 25 años, caso de la Parcela de *Myrciaria dubia* “camu-camu” que tiene una antigüedad de 23 años y que hasta la fecha continúa produciendo en cantidades muy satisfactorias, con un rendimiento promedio de 3.5 toneladas por hectárea sembrada (Fig. 6)



FIGURA N° 6. Producción de frutos de *Myrciaria dubia* “camu-camu” en una parcela agroforestal.

Entre los componentes de los sistemas agroforestales evaluados tenemos a especies anuales; frutales nativos cultivados, naturalizados, frutales nativos con potencial para cultivos; especies maderables introducidas y de crecimiento espontáneo y finalmente hojas para envolturas. (Figura 7, Cuadro 1)



FIGURA 7. Vista de una Parcela Agroforestal con especies de *C. papaya* “papaya”, *Musa* spp. “plátanos”, *P. Macrocarpa* “yarina”, *G. Americana* “huito”, *Citrus paradisi* “toronja” y *Heliconia cannoidea* “bijau”.

Otro de los principales frutos que tienen mayor aceptación por los productores isleños es el charichuelo (*Rheedia* spp.) debido a su rápido crecimiento vegetativo hasta la producción de frutos. (Fig. 8)

CUADRO N° 1. Especies componentes de un Sistema Agroforestal

Nombre vulgar	Nombre científico
1. Especies Anuales y de corto período vegetativo	
Ají dulce	<i>Capsicum</i> sp.
Arroz	<i>Oryza sativa</i>
Caigua	<i>Cyclanthera pedata</i>
Chiclayo verdura	<i>Vigna sinensis</i>
Cocona	<i>Solanum tojiro</i>
Frejol chiclayo	<i>Phaseolus</i> sp.
Maíz	<i>Zea mays</i>
Papaya	<i>Carica papaya</i>
Pepino	<i>Cucurbita</i> sp.
Plátano	<i>Musa</i> spp.
Sandía	<i>Citrullus vulgaris</i>
Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>
Zapallo	<i>Cucurbita pepo</i>
2. Frutales Nativos, siempre cultivados	
Caimito	<i>Pouteria caimito</i>
Guaba	<i>Inga edulis</i>
Guabilla	<i>Inga</i> sp
Guayaba	<i>Psidium guayaba</i>
Huito	<i>Genipa americana</i>
Lucuma	<i>Pouteria</i> sp.
Marañón, casho	<i>Anacardium occidentale</i>
Parinari	<i>Couepia subcordata</i>
Shimbillo	<i>Inga</i> spp.
3. Frutales Naturalizados	
Aceituna	<i>Eugenia jambolanum</i>
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>
Pan de árbol	<i>Artocarpus altilis</i>
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>
Palillo	<i>Campomanesia lineatifolia</i>
Poma rosa	<i>Syzygium malacense</i>
4. Frutales Nativos, con potencial para cultivos	
Camu – camu	<i>Myrciaria dubia</i>
Charichuelo	<i>Rheedia</i> spp.
Vino huayo	<i>Coccoloba</i> sp.

5. Especies maderables, introducidas y de crecimiento espontáneo.	
Bambú	<i>Guadua</i> sp.
Capinurí	<i>Maquira coriacea</i>
Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i>
Cedro	<i>Cederla fissilis</i>
Huayruro	<i>Batesia floribunda</i>
Insira	<i>Brousonetia tinctoria</i>
Marupa	<i>Simarouba amara</i>
Timareo	<i>Caesaria</i> sp.
6. Hojas (para envolturas)	
Bijau	<i>Heliconia cannoidea</i>



FIGURA N° 8. Producción de frutos de *Rheedia* spp. “charichuelo” en una Parcela Agroforestal

La extensión a sembrarse está en relación directa a la oferta, demanda y rentabilidad, si una, dos o tres especies de período vegetativo corto se consideran factibles de producir eficientemente bajo las condiciones prevalentes del área, y que son los más rentables, se debe decidir cultivar por lo menos dos veces más la extensión en relación a otras especies de período vegetativo corto.

En cuanto a la diversificación de productos, se deberán sembrar varias especies de periodo vegetativo corto a fin de que permitan una mejor comercialización de los productos, así como de un uso más racional de la tierra. Este tipo de siembra ofrece además otras ventajas; los ingresos económicos son uniformes a través del año por existir fluctuaciones de precios en el mercado para cada producto, se evita a que haya muchos problemas fitosanitarios. Una diversificación de productos disminuye la dependencia y distribuye mejor los riesgos. Una amplia diversificación de especies es recomendable para aumentar los rendimientos ; si se hace con pocas especies con una rotación, es inevitable que los cultivos regresen al mismo lote de la parcela en poco tiempo, resultando una disminución de la producción debido a causas fitosanitarias y el empobrecimiento del suelo.

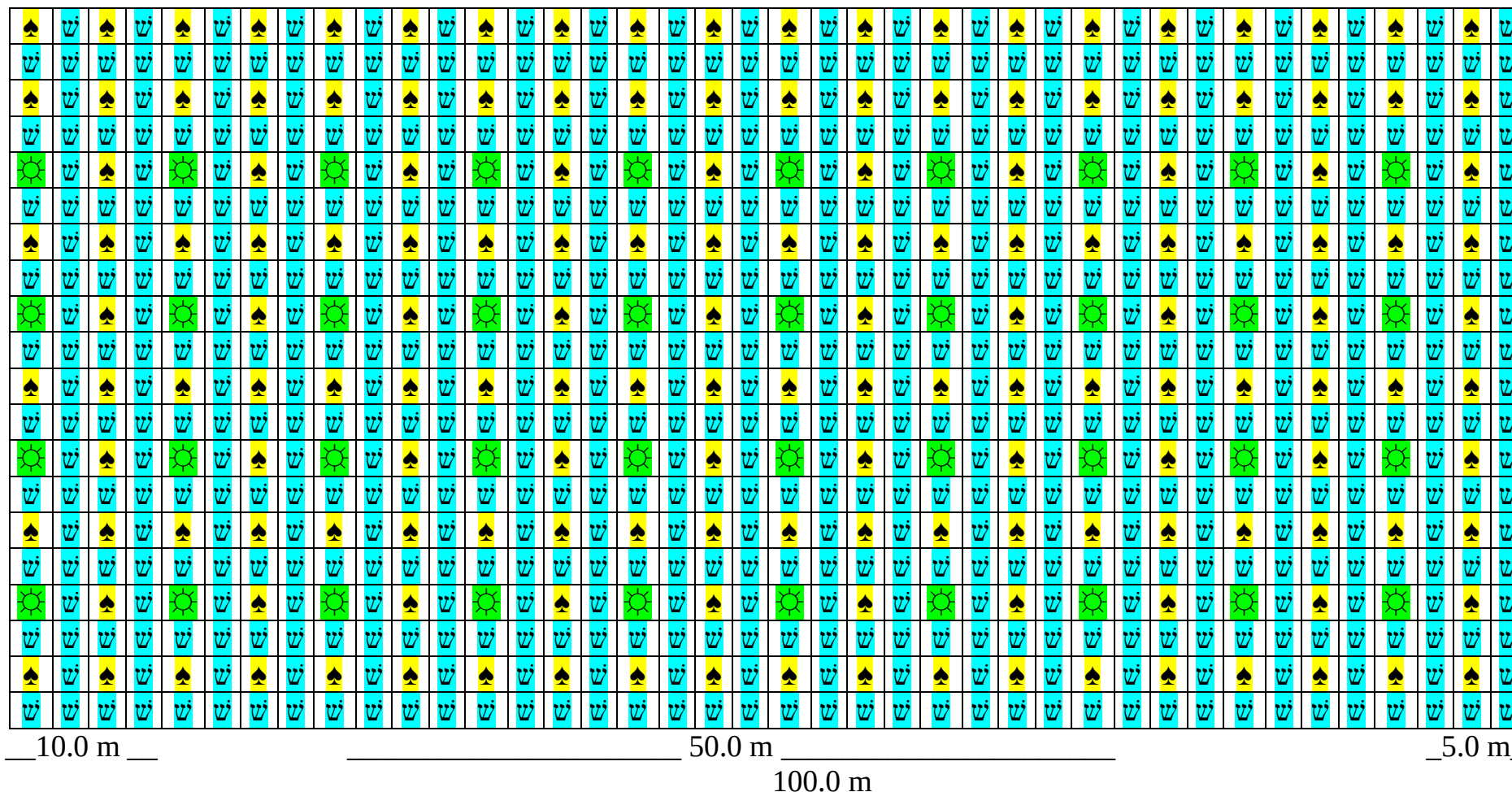
En la siembra de cultivos intercalados-asociados se debe sembrar dos o más especies de hileras alternas, haciendo coincidir la fecha de siembra o trasplante, de tal forma que al cosechar las especies de periodo vegetativo corto queden espacios para las especies anuales y perennes. Las cosechas se efectúan según la especie, así tenemos que para el tomate el período de cosecha es de 90 a 140 días después de la siembra; el pepino a los 60 días; zapallo y sandía a los 120 – 150 días; maíz choclo a los 160 días; la yuca, plátanos, papaya son anuales; el arazá después del segundo año de siembra. En el Cuadro 2 se presenta el distanciamiento, período vegetativo, siembra y cosecha de las especies anuales o de período corto más representativas de un sistema tradicional; en la Fig. 9 se presenta la distribución espacial de los componentes de un sistema tradicional.

CUADRO N° 2 . Distanciamiento, período vegetativo, siembra y cosecha de especies anuales o de corto período más representativas de un sistema agroforestal

Especie	Distanciamiento en metros	Período Vegetativo en días	M e s e s											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ají dulce	0.30 x 0.30	90						o						o
Caihua	2.0 x 2.0	90						o						o
Chiclayo verdura	2.0 x 2.0	90						o						o
Maíz	0.80 x 0.80	80-140						o	o				o	o
Papaya	5.0 x 5.0	anual	o											o
Pepino	2.0 x 2.0	60-90						o		o		o		
Plátano	6.0 x 6.0	anual	o											o
Sandía	5.0 x 5.0	90						o				o		
Tomate	2.0 x 2.0	150						o					o	
Yuca	1.0 x 1.0	90- 210			o			o			o			
Zapallo	2.0 x 2.0	90						o				o		

o: Siembra
o: Cosecha

♠ : Especies frutales 5 x 5 m * ☀ : Especies forestales 10 x 10 m ** ☞ : Cultivos agrícolas ***



* Especies frutales: arazá, camu-camu, carambola, huito, guaba, pan de árbol.

** Especies forestales: capirona, cedro. *** Cultivos agrícolas, distanciamiento según la especie.

FIGURA N° 9. Distribución Espacial de los Componentes de un Sistema Agroforestal

4.2. Evaluación de los Sistemas Tradicionales

Los sistemas tradicionales se practican en suelos cuya fertilidad disminuye rápidamente. La baja fertilidad de los suelos es la razón principal de la agricultura migratoria o sistemas tradicionales, también puede deberse a la aparición de una mala hierba con una agresividad tan grande.

Los pobladores que tienen como principal actividad la agricultura migratoria con el sistema de rozo, tumba y quema (Fig. 10), que paulatinamente reducen la fertilidad del suelo, no obstante que son abonadas naturalmente por la creciente estacional del río Amazonas.



FIGURA N° 10. Aspecto de la preparación de una chacra tradicional de rozo, tumba y quema. Caserío San Pedro de Huashalado, Isla de Iquitos.

El sistema tradicional es practicado en los terrenos altos denominados restingas; las áreas de agricultura y en los bosques secundarios muestran la práctica de rotación de los suelos por períodos que varían entre 5 hasta 15 años inclusive.

Este sistema de utilización de las tierras aluviales de la Amazonia peruana, orientadas a la producción agropecuaria de subsistencia o comercial, derivan en un alteración del medio ambiente natural. La práctica de este sistema tradicional, especialmente de monocultivos da como resultado la pérdida de la capacidad productiva de los suelos, originando un abandono a la capacidad de regeneración natural del ecosistema isleño.

Actualmente la apertura de bosques primarios se realizan en menor escala. Se ha comprobado que los principales componentes en este sistema son especies de periodo vegetativo corto como: *Lycopersicum esculentum* “tomate”, *Capsicum* sp “ají dulce”, *Cucurbita* sp “pepinos”, *Phaseolus* sp. “chiclayo verdura”, *Phaseolus* spp. “frejol” *Oryza sativa* “arroz” y *Coriandum sativum* “culantro” ; entre los productos de pan llevar tenemos: *Manihot esculenta* “yuca”, *Zea mays* “maíz”, *Musa paradisiaca* “plátano” (Fig. 11, 12).

Asimismo existe la costumbre de asociarlos con árboles frutales como *Inga spp* “guabas, guabillas, shimbillos”, *Citrus paradisis* “toronja”, *Anacardium occidentale* “casho o marañón”, *Theobroma quinquinervia* “macambo”. Esto permitió al agricultor la cosecha periódica de frutos; las crecientes estacionales altas del río Amazonas hizo que la siembra de árboles frutales haya disminuido en los últimos años. En el Cuadro 3 se tienen los componentes del sistema tradicional.



FIGURA N° 11. Chacra Tradicional con monocultivo de *Musa paradisiaca*



FIGURA N° 12. Sistema Tradicional con asociaciones de *Musa spp* “plátano” y *Manihot esculenta* “yuca”

CUADRO N° 3. Especies componentes de los Sistemas Tradicionales evaluados.

Nombre vulgar	Nombre científico
1. Especies Anuales y de corto período vegetativo	
Ají dulce	<i>Capsicum</i> sp.
Arroz	<i>Oryza sativa</i>
Culantro	<i>Coriandum sativum</i>
Chiclayo verdura	<i>Vigna sinensis</i>
Frejol chiclayo	<i>Phaseolus</i> sp.
Maíz	<i>Zea mays</i>
Pepino	<i>Cucurbita</i> sp.
Plátano	<i>Musa</i> spp.
Tomate	<i>Lycopersicum esculentum</i>
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>
2. Frutales Nativos	
Guaba	<i>Inga edulis</i>
Guabilla	<i>Inga</i> sp
Macambo	<i>Theobroma quinquinervia</i>
Marañón, casho	<i>Anacardium occidentale</i>
Shimbillos	<i>Inga</i> spp.
3. Frutales Naturalizados	
Toronja	<i>Citrus paradisis</i>
4. Hojas (para envolturas)	
Bijau	<i>Heliconia cannoidea</i>

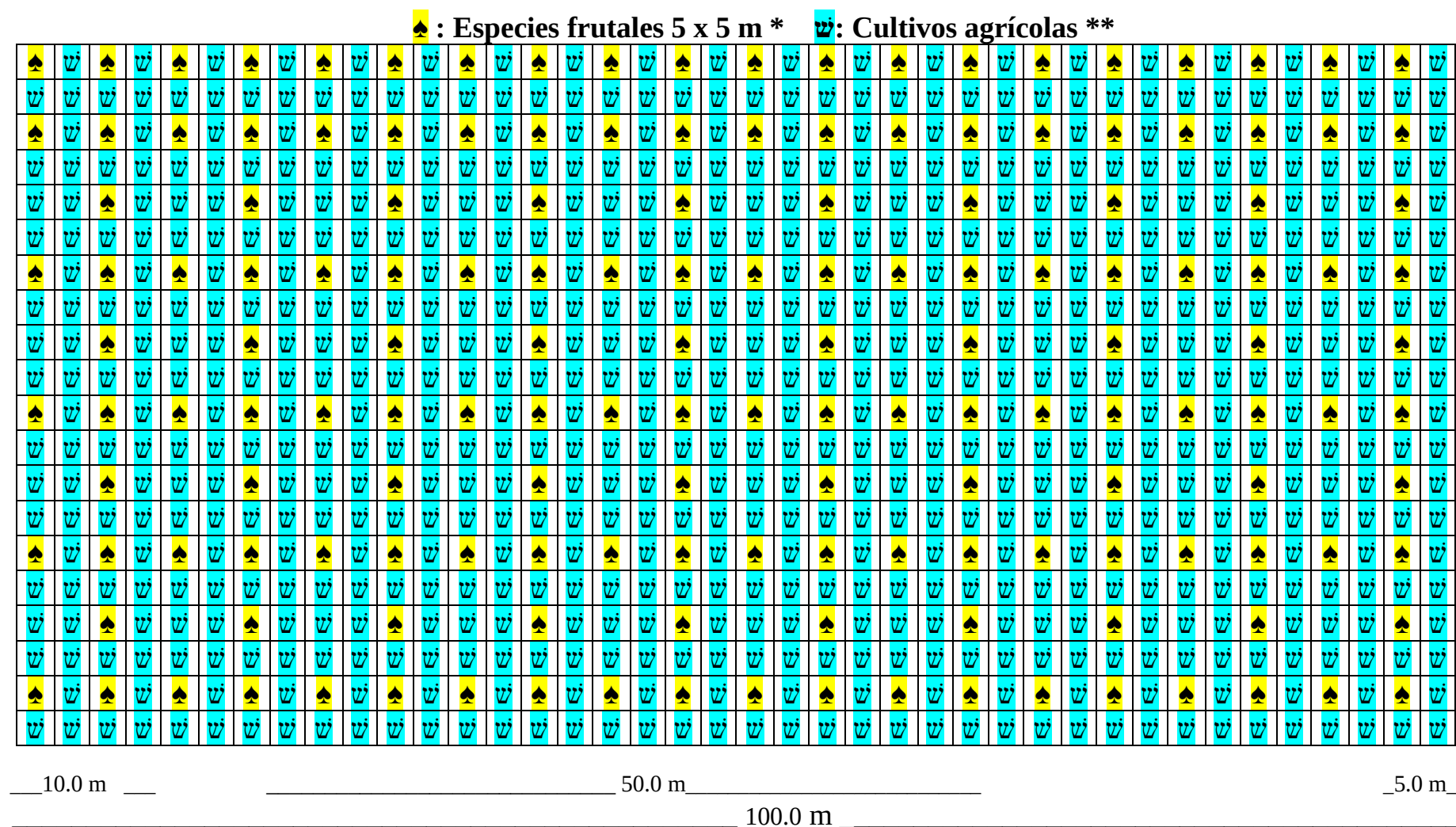
En el Cuadro 4 se presenta el distanciamiento, período vegetativo, siembra y cosecha de las especies anuales o de período corto más representativas de un sistema tradicional; en la Fig. 13 se presenta la distribución espacial de los componentes de un sistema tradicional.

Cuadro N° 4. Distanciamiento, período vegetativo, siembra y cosecha de especies anuales o de corto período vegetativo en un Sistema Tradicional

Especie	Distanciamiento en metros	Período Vegetativo en días	M e s e s											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ají dulce	0.30 x 0.30	90						o	-----		o			
Arroz	0.50 x 0.50	90						o	-----		o			
Caihua	2.0 x 2.0	90						o	-----		o			
Chiclayo verdura	2.0 x 2.0	90						o	-----		o			
Frejol chiclayo	2.0 x 2.0	90						o	-----		o			
Maíz	0.80 x 0.80	80-140						o	o	-----		o	-----	o
Pepino	2.0 x 2.0	60-90						o	-----	o	o			
Plátano	6.0 x 6.0	anual	o	-----										o
Tomate	2.0 x 2.0	150						o	-----				o	
Yuca	1.0 x 1.0	90- 210			o			o	-----		o			

o: Siembra

o: Cosecha



*** Especies frutales: marañón, guabas, macambo, toronja. ** Cultivos agrícolas, distanciamiento según la especie.**

FIGURA N° 13. Distribución Espacial de los Componentes de un Sistema Tradicional

4.3. Análisis de las Variables que intervienen en ambos sistemas de producción.

En general, se observó que los promedios de las variables cuantitativas difieren, siendo los del Sistema Agroforestal mayores a los del Sistema de Sembrío Tradicional. (Cuadro 5)

Las variables fueron divididas en dos grupos: cuantitativas y cualitativas, realizándose en estas un análisis comparativo, observamos que los promedios de las variables cuantitativas difieren, siendo las del sistema agroforestal mayores a las del sistema tradicional (Anexos 2 al 8).

Así, en lo referente al análisis de las variables evaluadas, se tuvo que en el sistema tradicional, en inversión de siembra la variable fue mínima. En el sistema tradicional, la variable mínima fue de 0.8 en la inversión de siembra y máxima de 8.00 en cantidad de árboles; la variable máxima entre 0.27 para ingresos económicos y 36.67 para cantidad de árboles; la media tuvo valores entre 0.1503, también para ingresos y de 18.7043 también para la cantidad de árboles; la desviación típica tuvo valores entre 0.1028 en costo fijo de producción por Há y de 10.1436 para cantidad de árboles.

Para los SAFs la variable mínima fue de 0.6 en inversión de siembra y de 2.0 para años de cultivo de la chacra; la variable máxima tuvo valores de 0.80 en inversión de siembra y de 150 para cantidad de árboles; la media tuvo valores entre 0.3379 en ingreso y de 31.3726 para cantidad de árboles. La desviación tipo fue entre 0.2071 para ingresos y de 35.8724 para cantidad de árboles. En el Cuadro 5 se observó que los mayores valores correspondieron a cantidad de árboles y las menores a la variable ingresos.

CUADRO N° 5. Estadísticas Descriptivas para las Variables de Estudio por Sistemas de Sembrío

Sistema de Siembra	Variables	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv.tip.
Tradicional	Años Cultivo Chacra	11	1,00	15,00	5,0000	5,1400
	Caloría	11	0,44	1,68	0,8612	0,4108
	Cantidad de Árboles	11	8,00	36,67	18,7043	10,1436
	Costo Fijo de Producción Ha.	11	0,16	0,48	0,2752	0,1028
	Costo Variable de Producción Ha.	11	0,40	0,55	0,4864	5,045E-02
	Ingreso	11	0,08	0,27	0,1503	5,898E-02
	Inversión Cosechas	11	0,20	0,72	0,4194	0,1575
	Inversión Siembra	11	0,08	0,40	0,1659	9,730E-02
	Prod. Pan Llevar	11	0,88	1,92	1,3189	0,3084
	Prod. Verduras	11	0,70	1,72	1,1809	0,3289
	Prod. Árboles	11	0,10	0,56	0,3142	0,1501
Agroforestal	Años Cultivo Chacra	19	2,00	36,00	8,7900	8,71
	Caloría	19	0,32	4,30	1,7002	1,1815
	Cantidad de Árboles	19	0,00	150,00	31,3726	35,8724
	Costo Fijo de Producción Ha.	19	0,13	1,00	0,5468	0,2986
	Costo Variable de Producción Ha.	19	0,40	0,60	0,5000	8,333E-02
	Ingreso	19	0,07	0,80	0,3379	0,2071
	Inversión Cosechas	19	0,20	2,31	0,8093	0,5497
	Inversión Siembra	19	0,06	0,80	0,3682	0,2189
	Prod. Pan Llevar	19	0,68	2,60	1,5877	0,5523
	Prod. Verduras	19	0,54	2,26	1,4484	0,4482
	Prod. Árboles	18	0,10	1,54	0,5382	0,4297

Complejo de maleza.-

La limpieza de las parcelas se efectúan varias veces al año, mientras predominan los cultivos anuales o de corto periodo vegetativo como las verduras y de pan llevar, reduciéndose paulatinamente cuando se van desarrollando las especies semi-permanentes y perennes. En los sistemas tradicionales la frecuencia de maleza es mucho menor, probablemente se deba a la densidad de siembra de los productos anuales tal como se observa en la Fig. 14.



FIGURA N° 14. Chacra Tradicional con producción de *Musa spp.* "plátano"

Dentro del Sistema Tradicional el 54.5 % tuvo Complejo de Maleza escasa, el 45.5 % parcial; mientras que para el Sistema Agroforestal el 36.8 % tuvo Complejo de Maleza escaso, 57.9 % parcial y 5.3 % abundante. (Cuadro 6)

CUADRO N° 6. Distribución del Complejo de Maleza por Sistema de Sembrío

Sistema de Siembra	Distribución	Frecuencia	Porcentaje
Tradicional	Escasa	6	54.5
	Parcial	5	45.5
	Total	11	100.0
Agroforestal	Escasa	7	36.8
	Parcial	11	57.9
	Abundante	1	5.3
	Total	19	100.0

En las siguientes figuras se observan los porcentajes del complejo de maleza por sistemas de sembrío: tradicional y agroforestal (Fig. 15, 16).

FIGURA N° 15

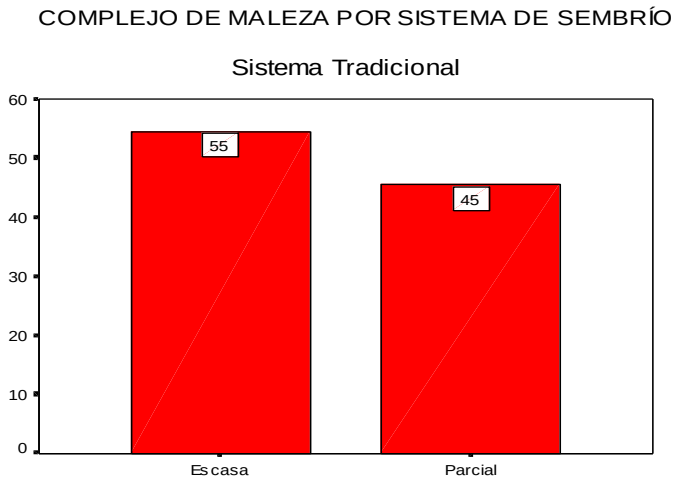
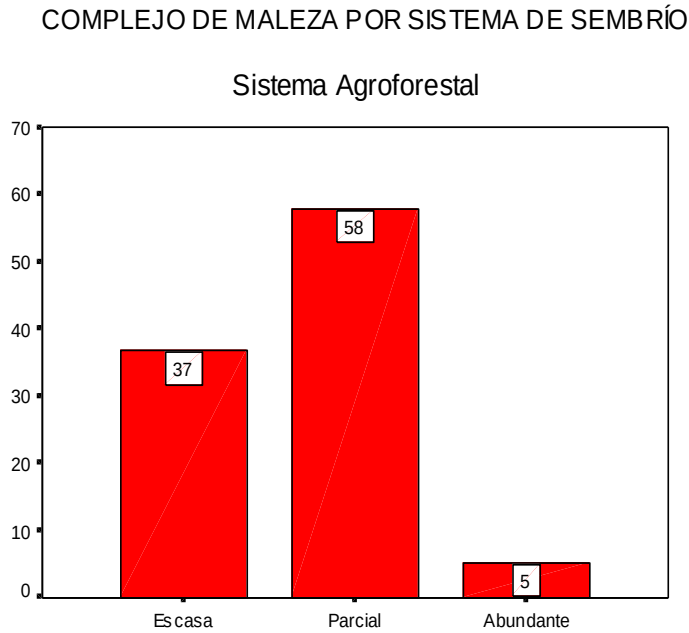


FIGURA N° 16



Las malezas compiten con las especies útiles en agua, luz, nutrientes y espacio, los que determinan bajos rendimientos; deficiente calidad de los productos por presencia de impurezas; mayor incidencia y diseminación de plagas y

enfermedades, muchas plantas son hospederas que favorecen la multiplicación o el mantenimiento de las plagas y enfermedades, dificultad en la cosecha por estorbo de las malezas e incrementa los costos de producción. Las malezas se clasifican en: malezas de hojas anchas, malezas de hojas delgadas (gramíneas) y ciperáceas.

Control de malezas:

- Prevención: prevenir la introducción, propagación y/o establecimiento de una especie específica de maleza.
- Erradicación: las semillas y partes vegetativas van a ser eliminadas o completamente removidas de un área determinada y que la maleza no reaparecerá; puede ser manual, mecánica y química (herbicidas).

Incidencia de plagas.

El conocimiento de los hábitos y síntomas de los parásitos es indispensable para determinar el control más apropiado. Para el cultivo del plátano (*Musa spp.*) se observó la presencia de sigatoka amarilla (*Pseudomonas solanacearum*) y de *Casnia lictus*. Para el cultivo del maíz existe ataque del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*), del gusano de tierra (*Agrotis sp.*); en el cultivo del arroz (*Oryza sativa*) hay incidencia de *Pyricularia oryzae* (quemado del arroz) y de la “mancha carmelita del arroz” producida por el hongo *Helminthosporium oryza*; para el cultivo de yuca (*Manihot esculenta*) hubo ataque de las hojas tiernas por el gusano de las agallas (*Dasyneura sp.*), cachudo (*Ernis ello*), curuhince (*Atta sp.*)

Control de plagas:

- Preventivo, Evitando la entrada o el establecimiento de la plaga.
- Aplicación de productos protectores de las plantas
- Fertilización equilibrada y adecuado control ambiental.
- Control biológico

- Control químico: Aspersiones de Dipterex al 0.2%, Parathion al 0.1%, Sevin WP al 0.5%. Lorsban.

Asimismo existen numerosas enfermedades que afectan el desarrollo de las plantas, un crecimiento débil por falta de vigor favorece la ocurrencia, entre estas tenemos: fungosas, bacterianas y virosas.

Control de enfermedades:

- Evaluaciones fitosanitarias
- Prevención y control de insectos transmisores
- Uso de semillas sanas
- Uso de variedades resistentes y tolerantes
- Eliminación oportuna de plantas afectadas.
- Empleo de sustancias químicas: Antracol, Dithane M-45, funguicidas orgánicos a base de Zinc, Manganeseo.

Dentro del Sistema Tradicional el 36.4 % no tuvo Incidencia de Plaga, 45.5 % tiene rara incidencia de plagas y 18.2 % abundante; mientras en que el Sistema Agroforestal el 73.7 % no tuvo incidencia de plagas, el 21.1 % tiene una incidencia de plagas rara y el 5.3 % abundante. (Cuadro 7, Fig. 17 y 18)

CUADRO N° 7. Distribución de la Incidencia de Plaga por Sistema de Sembrío

Sistema de Siembra	Distribución	Frecuencia	Porcentaje
Tradicional	Ninguno	4	36.4
	Rara	5	45.5
	Abundante	2	18.2
	Total	11	100.0
Agroforestal	Ninguno	14	73.7
	Rara	4	21.1
	Abundante	1	5.3
	Total	19	100.0

FIGURA N° 17

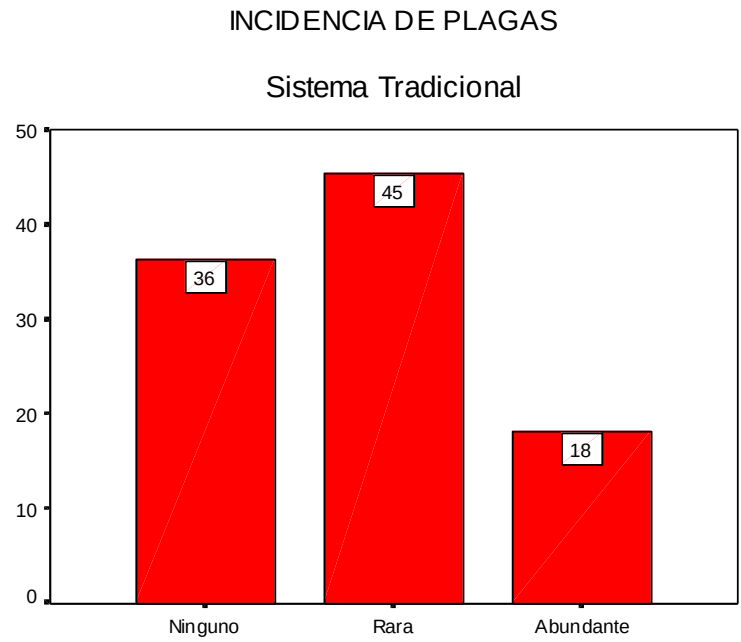
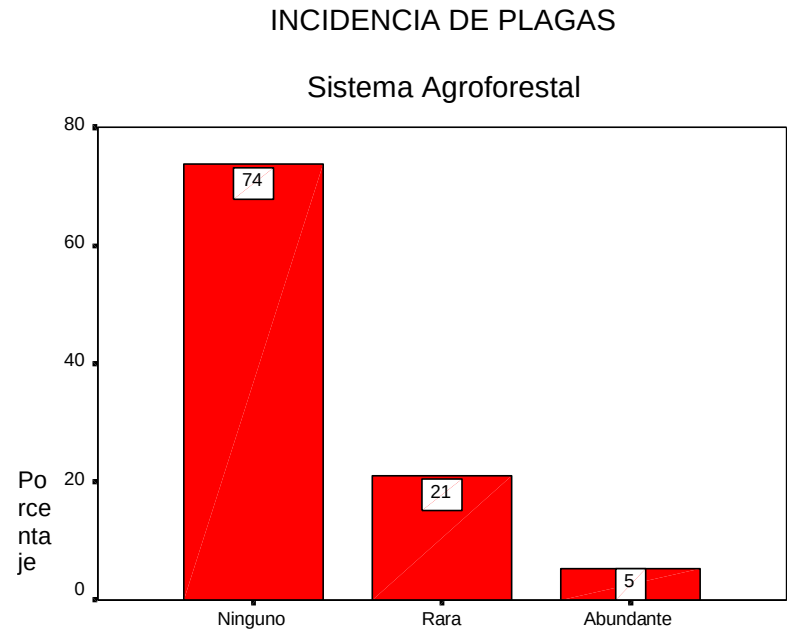


FIGURA N° 18



Número de Componentes en la Familia.

En la variable número de componentes en la familia; dentro del sistema tradicional observamos que de la muestra evaluada, el grupo familiar de 5 personas fue el de mayor porcentaje con el 27.3 %, seguidos de las familias con 2 y 9 miembros, ambos con 18.2 %. Dentro del SAF, el número de 2 componentes por familia fueron los de mayor porcentaje (26.3%), seguidos por la familia de 5 y 6 miembros, ambos con el 21.1 %. (Cuadro 8)

Esto nos indicó que las familias de reciente formación caso de los más jóvenes, los de mayor frecuencia observada, están optando por el SAF en comparación con las familias de sistemas tradicionales, manejadas por personas mayores.

CUADRO N° 8. Distribución del número de componentes en la familia por sistema de sembrío.

Sistema de Siembra	N° de Componentes	Frecuencia	Porcentaje
Tradicional	2	1	9.1
	3	2	18.2
	4	1	9.1
	5	3	27.3
	6	1	9.1
	7	2	18.2
	8	1	9.1
Total		11	100.0
Agroforestal	2	5	26.3
	3	2	10.5
	4	3	15.8
	5	4	21.1
	6	4	21.1
	8	1	5.3
Total		19	100.0

Riesgo de inundación.-

En lo referente a la variable Riesgo de Inundación, se tuvo que dentro del sistema tradicional el 45.5 % tuvo un riesgo de inundación moderado y el 54.5 % tiene un riesgo máximo; mientras que en el SAF el 10.5 % tuvieron un riesgo de inundación moderado y un 89.5 % tiene un riesgo máximo de inundación (Fig. 19). En el Cuadro 9 observamos la distribución del riesgo de inundación por sistemas de sembrío (producción).



FIGURA N° 19. Sistema Agroforestal afectado por el inicio de la creciente estacional del río Amazonas.

CUADRO N° 9. Distribución del riesgo de inundación por Sistema de sembrío.

Sistema de siembra	Distribución	Frecuencia	Porcentaje
Tradicional	Moderado	5	45.5
	Máximo	6	54.5
	Total	11	100.0
Agroforestal	Moderado	2	10.5
	Máximo	17	89.5
	Total	19	100.0

La inundación en el área de estudio llegó a su máxima intensidad en el mes de Mayo, donde todo los productos de pan llevar y anuales son afectados, quedando la producción de las especies forestales y frutales. (Fig. 20); también las cochas de origen meándrico alcanzaron su máximo nivel de creciente (Fig. 21)



FIGURA N° 20. Sistema agroforestal en la temporada de máxima inundación. Comunidad de Dos de Mayo (Padre Isla)

Sin embargo los Sistemas agroforestales; aparte de la producción de pan llevar y verduras, mantuvieron una permanente producción durante todo el año debido a que poseen gran cantidad de árboles tanto frutales como maderables que les permite mantener un ingreso económico casi constante, a diferencia de los sistemas tradicionales con cultivos de plátano, yuca o maíz, que son temporales.



FIGURA N° 21. Vista de la Cocha Pastor (Padre Isla) en el período de creciente estacional del río Amazonas.

Para evaluar ambos sistemas de sembrío, se realizó comparaciones de medias para cada una de las variables económicas, mediante la estadística t de Student ($\alpha = 0.10$), este demostró, que efectivamente, existió diferencia significativa entre los dos tipos de sistemas, tomando en cuenta variables individuales, tal como se muestra en el Cuadro 10, en el que se puede observar diferencias significativas para todas las variables económicas en comparación con los sistemas de producción, tradicional y agroforestal.

CUADRO N° 10: Prueba T para Muestras (Igualdad de Medias)

Variables	T	gl	Sig (bilateral)	Diferencia de media	Error tipo de la diferencia	Intervalo de Confianza para la media	
						Inferior	Superior
Costo Fijo	-2,900	28,000	0,007	-0,2716	9,364E-02	-0,4309	-0,123
Costo Variable	-3,122	22,570	0,005	-0,2184	6,996E-02	-0,3384	-9,84E-02
Ingreso	-3,697	22,598	0,001	-0,1876	5,073E-02	-0,2746	-0,1006
Inversión	-2,844	22,647	0,008	-0,3899	0,1347	-0,6210	-0,1589
Inversión	-3,477	26,769	0,002	-0,2022	5,816E-02	-0,3013	-1,031
Prod. Pan Llevar	-1,711	27,994	0,098	-0,2689	0,1572	-0,5362	-1,50E-08
Prod. Verduras	-1,723	28,000	0,96	-0,2675	0,1552	-0,5315	-3,46E-03
Prod. Árboles	-2,019	22,916	0,55	-0,2240	0,1109	-0,4141	-3,38E-02

Posteriormente se considero 15 variables para este estudio que fueron las siguientes:

1. Años Cultivo Chacra
2. Calorías
3. Cantidad de Árboles
4. Complejo de maleza
5. Costo Fijo
6. Costo Variable
7. Incidencia de plagas
8. Ingreso

9. Inversión Cosechas
10. Inversión Siembra
11. N° Componentes Familias
12. Producción Pan Llevar
13. Producción Verduras
14. Producción Árboles
15. Riesgo de inundación

Se aplicó el Análisis Multivariante Factorial con la finalidad de reducir o representar en factores las 15 variables en estudio, para lo cual la prueba de Bartlett nos indicó que los resultados fueron satisfactorios.

Como resultado del Análisis Factorial, se obtuvo 2 factores que explican un 70.94% de variabilidad total de los datos (Cuadro 11), siendo estos: Factor Económico y Factor dificultades; los cuales están conformados por las siguientes variables (Cuadro 12)

CUADRO N° 11. Prueba de Bartlett

Medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin	.716
Prueba de esfericidad de Bartlett	
Chi cuadrado aproximado	554.90
GL	105
Sig.	.000

CUADRO N° 12. Varianza Total Explicada

Componente	Autovalores Iniciales			Sumas de las saturaciones al cuadrado de la extracción		
	Total	% de Varianza	% Acumulado	Total	% de Varianza	% Acumulado
1	8,587	57,249	57,249	8,587	57,249	57,249
2	2,053	13,688	70,937	2,053	13,688	70,937
3	1,685	11,231	82,168			
4	0,713	4,754	86,923			
5	0,612	4,08	91,003			
6	0,437	2,911	93,914			
7	0,305	2,036	95,950			
8	0,254	1,691	97,641			
9	0,127	0,849	98,491			
10	9,422E-02	0,628	99,119			
11	4,983E-02	0,332	99,451			
12	3,542E-02	0,236	99,687			
13	2,792E-02	0,186	99,873			
14	1,573E-02	0,105	99,978			
15	3,289E-03	2,193E-02	100,000			

Método de extracción: Análisis de Componentes principales

Factor 1: Económico”

Carga

- Caloría 0.983
- Cantidad de Árboles 0.675
- Costo Fijo 0.924
- Costo Variable 0.951
- Ingreso 0.922
- Inversión Cosechas 0.964
- Inversión Siembras 0.916
- N° Componentes Fam. 0.898
- Producción de Pan Llevar 0.783
- Producción de Verduras 0.672
- Producción de Árboles 0.692

Con respecto al factor económico esta se asoció en su totalidad con los gastos de producción, gastos de operaciones, insumos y factores de producción.

Factor 2: Dificultades”	<u>Carga</u>
- Incidencia de plagas	-0.712
- Complejo de maleza	0.750
- Riesgo de inundación	0.728
- Años Cultivo Chacra	0.556

Finalmente, al realizar la comparación (prueba t para muestras independientes) de los factores obtenidos, para saber si existía diferencia significativa entre los dos sistemas de sembrío; este análisis dio como resultado que sí existe diferencia significativa entre los dos sistemas de sembrío para el factor económico, mientras la misma prueba determinó que ambos sistemas se desarrollan en igual grado de dificultad. (Cuadros 13, 14 y 15)

CUADRO N° 13. Matriz de componentes

Variables	Componente	
	1	2
Años cultivo chacra	-1.34E-02	5.56
Calorías	.983	-9.22E-02
Cantidad de árboles	.657	3.169E-02
Complejo de maleza	.338	.750
Costo fijo	.924	-8.78E-02
Costo variable	.951	-6.75E-02
Incidencia de plagas	.342	-.712
Ingreso	.922	-5.83E-02
Inversión de cosechas	.964	-8.67E-02
Inversión de siembras	.916	-1.69E-02
N° de componentes familiares	.898	-1.08
Producción de pan llevar	.783	-2.25
Producción de verduras	.672	-2.15
Producción de árboles	.692	-4.98E-02
Riesgo de inundación	.453	.728

Método de extracción: Análisis de componentes principales
a. 2 componentes extraídos.

CUADRO N° 14. Estadísticas del Grupo

Factor	Sistema de siembra	N	Media	Desviación Típica	Error tipo de la media
1. Económico	Tradicional	11	-.5561606	.430028	.1335704
	Agroforestal	18	.3398759	1.0996187	.2591826
2. Dificultades	Tradicional	11	-.3256771	1.1074151	.3338982
	Agroforestal	18	-.1990249	.9028256	.2127980

En el Cuadro 14, se observó que la media del Factor económico en el sistema tradicional fue de -0.5561 y, del sistema Agroforestal para el mismo factor fue de 0.3398 , sin lugar a dudas más alto, lo mismo sucedió para el factor 2 llamado dificultades, se observó que la media del sistema agroforestal también es más alta pero no significativo, como lo muestra el Cuadro 15, que se presenta a continuación.

CUADRO N° 15. Prueba de muestras independientes ($P < 0.05$)

Factores	Prueba de T para la igualdad de medias					
	T	gL	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ de la diferencia	Intervalo de confianza para la media
1:Económico	- 3.073	24.314	.005	-.8960366	.2925762	- 1.49741 - .2946634
2: Dificultades	- 1.394	27.	.175	-.5247020	.3764207	- 1.29705 .2476494

4.4. Enfoque comparativo de ambos sistemas

La agroforestería como ciencia es reciente, fue institucionalizada en 1967 con la creación del Consejo Internacional para la Investigación Agroforestal (ICRAF), con sede en Nairobi, Kenya. En el ambiente amazónica, al igual que en otros ambientes tropicales del mundo, la agroforestería es una denominación nueva para una práctica milenaria de la población nativa, que puede ofrecer para el desarrollo moderno alternativas realistas para utilizar las mismas tierras en el largo plazo, conservando ecológicamente los recursos naturales, económicamente por diversificación de la producción con rentabilidad, y socialmente estabilizando a la familia campesina (Flores, 1998).

Los Sistemas agroforestales contribuyen a que los productores incluyan árboles como parte de la economía. Los sistemas extractivistas y monocultivistas (Sistemas tradicionales), siempre han considerado al árbol como un producto de extracción o estorbo para la agricultura.

En los Sistemas agroforestales los productores consideran a los árboles como parte de una estrategia económica futura y como parte del proceso dinámico. La conservación y el cultivo de los árboles, sean de regeneración espontánea o de reforestación contribuyen al arraigamiento del agricultor, porque ha creado un valor hacia el futuro.

Los Sistemas agroforestales se asemejan al bosque, debido a que este sistema es un productor de biomasa en grandes cantidades como materia muerta en descomposición para ser asimilada nuevamente por las plantas del sistema. La deforestación, con la quema adicional, interrumpe este ciclo abruptamente y los suelos solo pueden mantener parte de esta fertilidad, si es que los sistemas

nuevos de producción aportan cantidades aceptables de hojarasca para su incorporación y cobertura del suelo.

Los cultivos en limpio, o sea en monocultivo, son los que menos materia incorporable aportan (Flores, 1998; Padoch, 1990). La distribución de la materia orgánica total (biomasa viva y muerta) en sistemas agroforestales y cultivos en limpio (tradicionales) es muy diferente; la variación en la composición de nutrientes de estos sistemas es muy clara, teniendo los SAFs los valores más altos y los valores más bajos se encuentran en el monocultivo.

Un Sistema agroforestal presenta sostenibilidad, es decir mantienen un uso constante, fértil y productivo del suelo, significa que el sistema es económicamente rentable y ecológicamente viable durante muchos años en un tiempo indefinido, y adecuado a las condiciones sociales del grupo humano. Esto significa que el factor número uno de la sostenibilidad es mantener la fertilidad o capacidad productiva del suelo, pudiendo también ser mantenida esta capacidad con fertilizantes químicos, pero si los costos exceden a las ganancias deja de ser sostenible. El desarrollo sustentable se define como aquel que satisfaga las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de futuras generaciones para satisfacer las propias.

El sistema de agricultura migratoria tradicional de roza – tumba – quema, es compatible con los sistemas agroforestales multiestratos de barbechos mejorados. El sistema consiste en la asociación diversificada de cultivos cortos no leñosos, con especies leñosas semiperennes y perennes, y el manejo de la regeneración natural sucesional. El aprovechamiento consiste en la producción temporal de cultivos no leñosos con uso intensivo de mano de obra en los deshierbes, y la cosecha de los componentes semiperennes y perennes leñosos con manejo de limpiezas temporales parciales de la vegetación sucesional, con

el propósito de favorecer la fenología reproductiva de las especies cultivadas y el crecimiento de las especies útiles de la regeneración natural.

Según Ríos (1985), la eficiencia de los sistemas agroforestales se basa en tres principios básicos: restitución de la fertilidad, protección permanente del suelo y la diversificación. El suelo del bosque es fértil por la gran cantidad de biomasa aportadora que existe; los millares de microorganismos transforman constantemente esta biomasa, los suelos no se compactan por el constante aporte de la materia orgánica y la acción de la micro fauna. Cuando se tala el bosque para los monocultivos, estos aportes terminan y los suelos van perdiendo por agotamiento lentamente su fertilidad. En los sistemas agroforestales, donde existen árboles que contribuyen a esta restitución, los suelos son menos propensos al empobrecimiento, ya que reciben aportes de biomasa, tal vez no en las proporciones mismas del bosque, pero en cantidades a veces similares.

Los conocimientos y estudios de los sistemas agroforestales han demostrado, que aquellos que practican la agroforestería, tienen una economía sostenible y son los que menos necesidad tienen de migrar a otra parcela, porque la suya sigue produciendo. El bosque es un sistema de especies mixtas en equilibrio, ofrece muchos potenciales y permite usarlos continuamente si es que los recursos no son destruidos.

La diversidad natural de especies en equilibrio es el mayor valor que tiene el bosque tropical. Al producirse el desmonte, esta diversidad debe ceder paso al monocultivo y a las malezas heliófitas de régimen extractivo de nutrientes. Los sistemas agroforestales, imitan la diversidad del bosque, permitiendo una mayor cobertura del suelo y una producción basada en varios productos; la producción diversificada permitirá una economía más estable durante todo el año. En el

Cuadro 16 se presentan las especies componentes de los sistemas de producción evaluados.

CUADRO N° 16. Especies componentes de los Sistemas de Producción

Componente	Especies
Sistema Agroforestal	
1	Ají dulce, bijau, aceituna, arazá, huito, arroz, guaba, cocona, plátano, ubos, capirona.
2	Pan de árbol, carambola, cedro, casho, bijau, arazá, huito, guaba, guayaba, Lucuma, ubos, cocona, poma rosa.
3	Pan de árbol, carambola, cedro, huito, bambú, guaba, capirona, zapallo, papaya, yuca.
4	Vino huayo, palillo, huito, camu-camu, marupa, ubos, ají dulce, arroz.
5	Pan de árbol, capirona, bijau, parinari, huito, bambú, charichuelo, ají dulce, pepino, zapallo, papaya, caigua, aceituna, plátano.
6	Pan de árbol, palillo, bijau, arazá, bambú, zapallo, papaya, sandía, tomate, yuca, plátano, frejol, chiclayo verdura, maíz.
7	Pan de árbol, palillo, timareo, capirona, bambú, charichuelo, pepino, yuca, plátano.
8	Camu-camu, papaya, arroz, cocona.
9	Tomate, yuca, arroz, chiclayo verdura.
10	Pan de árbol, insira, capirona, aceituna, capinurí, charichuelo, ubos, zapallo, papaya, yuca, plátano, arroz, camu-camu.
Sistema Tradicional	
1	Tomate, ají dulce, pepino, chiclayo verdura, frejol, arroz, culantro, yuca, maíz, plátano, toronja, bijau.

La importancia de los sistemas agroforestales esta:

- En lo Social es importante el arraigo de los “chacareros” (productores) a sus parcelas y en las áreas que utilizan.
- En lo Ambiental, por que conservan los suelos, la biodiversidad y el balance de agua, especialmente.
- En lo Económico, por que la mayor parte de los sistemas agroforestales han sido desarrollados en base a la misma experiencia de los pobladores. Los

centros especializados en la investigación por lo general no han hecho más que recoger y validar los mismos.

Los mayores valores de ingreso económico correspondieron a los sistemas agroforestales y dentro de este, fueron las especies frutales cultivadas que significan el 63 % del promedio de ingreso anual, seguido de los cultivos de manejo intensivo como son los productos anuales y de pan llevar con el 21 %, continuando los productos animales, producción de carbón, fibras forestales, frutas del bosque y plantas medicinales correspondieron al 16 % del total de los ingresos anuales.

4.5. Propuesta de un Sistemas empleando especies promisorias.

Los diagnósticos de las muestras evaluadas sobre el sistema de usos de la tierra en áreas inundables, tanto del sistema tradicional como del sistema agroforestal, determinaron que el modelo de sistema agroforestal es exitoso.

Basado en una experimentación tradicional empírica, así como del resultado del manejo de las parcelas agroforestales iniciadas en Padre Isla en 1977 (Heltne et al 1982, Moya et al. 1990) por el Instituto de Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (IVITA / UNMSM), Estación del Trópico Iquitos hasta el presente, en Padre Isla se viene desarrollando una propuesta de un sistema de producción dirigida a los agricultores de las islas.

Así, tenemos que la evolución de las parcelas del IVITA con especies perennes resistentes a las creciente estacional del río Amazonas asociadas a especies de corto período vegetativo y de pan llevar hizo que los campesinos en forma gradual repitieron este sistema en sus propios terrenos como mejor alternativa de producción.

Actualmente ente los componentes forestales y frutales, se viene promoviendo a 31 especies como se indica en el Cuadro 17, todas ellas resistentes a la creciente estacional del río Amazonas, como resultado de una gradual selección de estas especies. Los demás componentes del sistema como las especies anuales y de pan llevar estarán de acuerdo a las oportunidades de mercado y a las condiciones socioeconómicas del agricultor.

CUADRO N° 17. Especies forestales y frutales propuestas en el Sistema Agroforestal

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia
Aceituna	<i>Eugenia jambolanum</i>	Myrtaceae
Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i>	Palmae
Amasisa	<i>Erythrina poeppigiana</i>	Leguminosae
Arazá	<i>Eugenia stipitata</i>	Myrtaceae
Bambú	<i>Bambusa sp.</i>	Graminae
Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae
Caimito	<i>Pouteria caimito</i>	Sapotaceae
Camu-camu	<i>Myrciaria dubia</i>	Myrtaceae
Capirona	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae
Cedro	<i>Cedrella fissilis</i>	Meliaceae
Charichuelo	<i>Rheedia spp.</i>	Guttiferae
Chonta	<i>Euterpe precatoria</i>	Palmae
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Leguminosae
Guayaba	<i>Psidium guayaba</i>	Myrtaceae
Huayruro	<i>Ormosia coccinea</i>	Leguminosae
Huito	<i>Genipa americana</i>	Rubiaceae
Lúcuma	<i>Lucuma sp.</i>	Sapotaceae
Macambo	<i>Theobroma quinquinervia</i>	Sterculiaceae
Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
Marañón	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae
Palillo	<i>Campomanesia sp.</i>	Myrtaceae
Pan de árbol	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae
Parinari	<i>Couepia sp.</i>	Chrysobalanaceae
Pijuayo	<i>Bactris gassipaes</i>	Palmae
Poma rosa	<i>Syzygium malacense</i>	Myrtaceae
Sacha mangua	<i>Grias sp</i>	Lecythidaceae
Shimbillo	<i>Inga spp.</i>	Leguminosae
Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i>	Euphorbiaceae
Ubos	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
Vino huayo	<i>Coccoloba sp.</i>	Polygonaceae

Entre los principales productos manejados intensivamente y comercializados en orden de importancia fueron : *Manihot esculenta* “yuca”, *Musa paradisiaca* “plátano” , *Oryza sativa* , *Zea mays* “maíz”, frutos cultivados como *Myrciaria dubia* “camu-camu” , *Eugenia stipitata* “arazá”, *Inga* spp. “guabas, guabillas, shimbillos”, *Syzygium malaccensis* “poma rosa” y *Citrus paradisi* “toronja”; *Heliconia cannoidea* “bijau” y de *Phytelephas macrocarpa* “yarina” para techado de las casas.

Esto permitió al agricultor extender el tiempo productivo de una misma parcela, por periodos superiores al sistema actual practicado por los isleños y con mayores producciones. Los beneficios complementarios del sistema agroforestal son la protección del suelo de la degradación ambiental, capitalización de la tierra por los componentes perennes y la factibilización de la estabilidad del agricultor en su propia parcela en oposición al carácter migratorio de los sistemas tradicionales.

La promoción de los sistemas agroforestales no debe basarse solamente en especies maderables, sino que son de gran importancia las especies de beneficios múltiples (madera, alimentos, fertilizantes, etc). Los sistemas agroforestales más comunes existentes en la Amazonia se basan precisamente en especies de beneficios múltiples y en el uso de una alta diversidad de especies al mismo tiempo.

La estrategia de promoción de los Sistemas Agroforestales debe estar dirigida a mantener en producción las tierras en uso agropecuario, evitar su deterioro, recuperar tierras degradadas y regenerar bosques en las áreas intervenidas.

Las especies perennes al momento de su instalación tuvieron un distanciamiento entre 3 a 5 m para las especies arbustivas (*Myrciaria dubia*, *Eugenia stipitata*) y

de 8 a 12 m para las especies arbóreas (*Calycophyllum spruceanum*, *Inga* spp.) teniendo en cuenta al crecimiento posterior de la especie; las líneas de plantación deben orientarse en la dirección Este-Oeste para un mejor aprovechamiento de la energía lumínica. La asociación más repetida son las de yuca-papaya-plátano, con especies de periodo vegetativo corto y las especies perennes entre frutales y forestales. La mayor producción de las especies de período vegetativo corto corresponde a la temporada de máxima vaciante del río Amazonas, entre los meses de Julio a Octubre.

Otras asociaciones de especies perennes tenemos a *Mauritia flexuosa* “aguaje” que se pueden asociar con *Oryza sativa* “arroz”, *Manihot esculenta* “yuca”, *Musa* spp “plátano”, *Anacardium occidentale* “marañón”. La fructificación del aguaje se inicia entre los 7-8 años después de la plantación, la producción es de aproximadamente 190 Kg. por planta, la fructificación aparentemente ocurre todo el año con mayores concentraciones entre los meses de Febrero-Agosto y relativa escasez entre los meses de Setiembre-Noviembre.

Otra asociación usual es entre *Eugenia stipitata* “arazá” con *Oryza sativa* “arroz”, *Zea mays* “maíz”, *Vigna* sp. “caupí”, *Manihot esculenta* “yuca”, *Musa* spp “plátano”, *Bactris gassipaes* “pijuayo”, *Euterpe precatoria* “huasaí”, el arazá tiene rendimientos estimados entre 2.5 t/ha al segundo año, posteriormente luego de los 4 años de sembrado llegan a producir hasta más de 9 t/ha, la fructificación se inicia entre 12 y 24 meses después de la, plantación, la producción comercial es a partir del 5to año y se incrementa hasta el año 12, momento de máximo desarrollo del arazá.

Myrciaria dubia “camu-camu” se puede asociar con cultivos diversificados anuales como arroz, maíz, frejol, chiclayo, yuca, plátano sapino, sorgo, la fructificación se inicia al 3er año de plantación con una producción entre 9.5 a

12.7 t/ha; en las parcelas de la Estación Biológica Padre Isla, se obtuvieron cosechas de 14.5 t/ha por año.

Las especies del Género *Inga* “*guabas, guabillas, shimbillos*” se adaptan al sistema agroforestal sucesional en callejones con un distanciamiento de 6 x 6 m, los cultivos en callejones son yuca, plátano, caimito, carambola, cítricos diversos, dobles hileras de *Cedrella fissilis* “cedro del bajo”, marupa, entre otras, la fructificación se inicia a los dos años y ocurre de Enero a Diciembre y la cosecha se concentra en Abril-Mayo y Setiembre- Octubre, pudiendo alcanzar la producción hasta 300 frutos.

En el Cuadro 18 se presenta el distanciamiento, período vegetativo, siembra y cosecha de las especies anuales o de período corto más representativas de un sistema tradicional; en la Fig. 22 se presenta la distribución espacial de los componentes de un sistema tradicional.

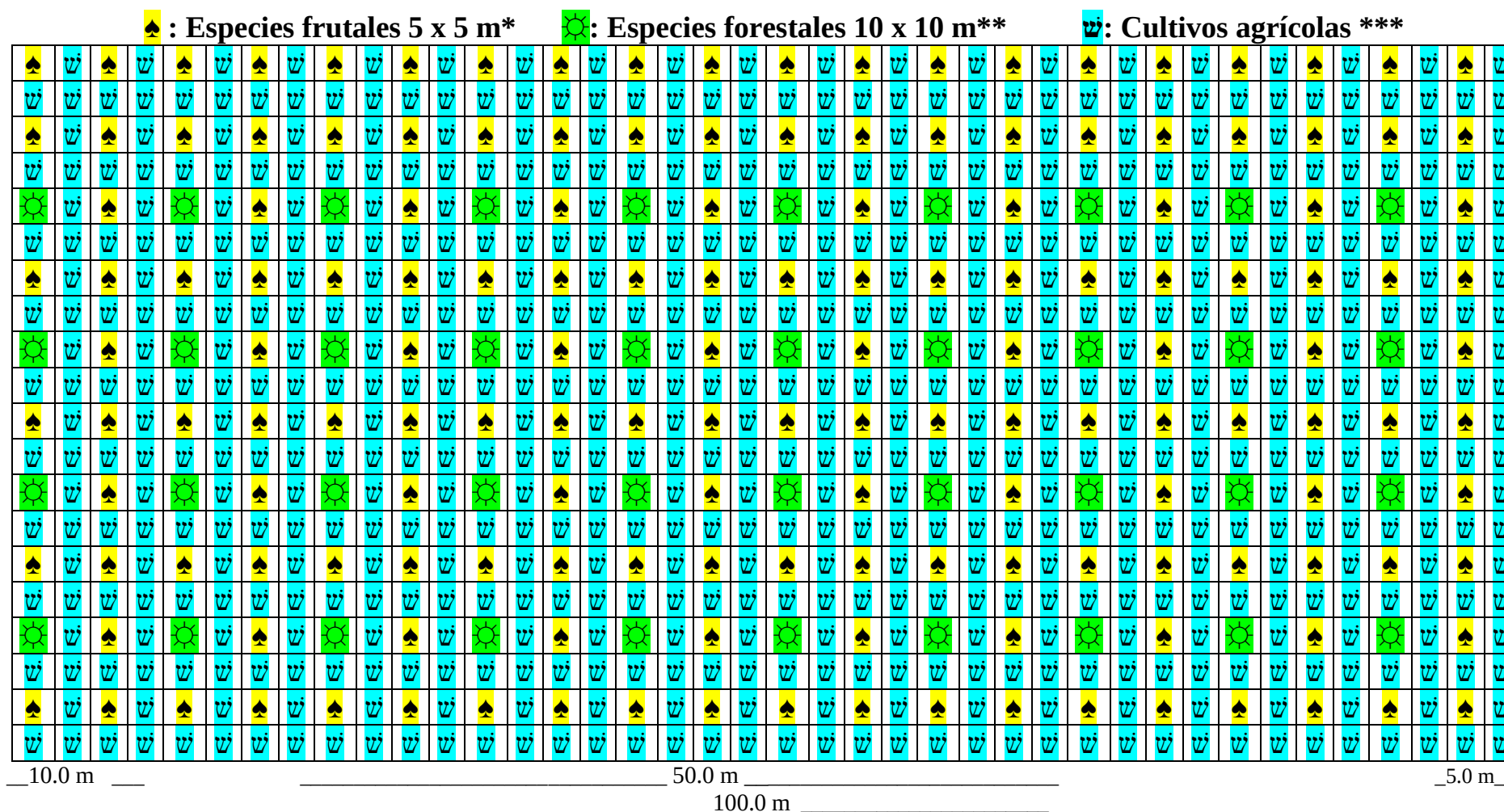
En el Anexo 9 se presentan los costos de establecimiento e ingresos por rendimiento de las principales especies de un sistema agroforestal, de un sistema tradicional típico y del sistema agroforestal propuesto.

CUADRO N° 18 . Distanciamiento, período vegetativo, siembra y cosecha de especies anuales o de corto período más representativas para el sistema agroforestal propuesto.

Especie	Distanciamiento en metros	Período Vegetativo en días	M e s e s											
			E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ají dulce	0.30 x 0.30	90						o	-----		o			
Arroz	0.50 x 0.50	90						o	-----		o			
Caihua	2.0 x 2.0	90						o	-----		o			
Chiclayo verdura	2.0 x 2.0	90						o	-----		o			
Cocona	5.0 x 5.0	90						o	-----		o			
Frejol	2.0 x 2.0	90						o	-----		o			
Maíz	0.80 x 0.80	80-140						o	o	-----		o	-----	o
Papaya	5.0 x 5.0	anual	o	-----										o
Pepino	2.0 x 2.0	60-90						o	-----	o	-----	o		
Plátano	6.0 x 6.0	anual	o	-----										o
Sandía	5.0 x 5.0	90						o	-----		o			
Tomate	2.0 x 2.0	150						o	-----			o		
Yuca	4.0 x 1.0	90- 210	-----	o	-----			o	-----		o	-----		
Zapallo	2.0 x 2.0	90						o	-----		o			

o: Siembra

o: Cosecha



* Especies frutales: arazá, camu-camu, carambola, huito, guaba, pan de árbol.

** Especies forestales: cedro, capirona. *** Cultivos agrícolas, distanciamiento según la especie.

FIGURA N° 22. Distribución Espacial de los Componentes del Sistema Agroforestal propuesto.

CAPÍTULO V: DISCUSION

Según Brack & Brack (1994) los sistemas y prácticas agroforestales (SAFs) son muy antiguos y muy comunes en la región amazónica por haber sido desarrollados por los mismos pobladores, que han demostrado ser excelentes experimentadores e investigadores, actualmente son abundantemente practicadas tanto por los pobladores nativos, ribereños y migrantes de otras regiones del país.

Sin embargo Pérez (1985), menciona que la contribución de la Amazonia a la producción agrícola, está fuertemente ligada desde tiempos muy remotos a la agricultura migratoria y precaria de la tumba, roza y quema, sin embargo la práctica de la agricultura migratoria en las islas disturba la sucesión vegetal, con las más drásticas y severas consecuencias como la erosión del suelo por la escorrentía de las precipitaciones pluviales, caída de los árboles colindantes por interrupción de las cortinas rompevientos

En lo referente a los sistemas de cultivo practicados en Loreto, Cardama et al. (1994), clasifican o reconocen a dos tipos de cultivos en áreas inundables: a) cultivos precoces en barriales, b) cultivares de altos rendimientos en restingas; en los cuales determinan los sistemas de producción con especies para cada área, cuanto mayor sea la diversificación, menor será la vulnerabilidad a riesgos y a la dependencia a factores externos.

La agricultura migratoria puede ser definida como aquel sistema agrícola donde los agricultores cultivan la tierra por un tiempo menor al que la dejan en descanso; es decir es un sistema de rotación de tierras antes que la rotación de cultivos. Los períodos de cultivo duran de uno a tres años y se alternan con

periodos de 5, 10 hasta 20 años. La fuerza de trabajo está originada casi exclusivamente en la mano del agricultor.

Bajo el sistema de la agricultura migratoria con descansos del suelo por períodos promedios de 15 años, los rendimientos que se obtienen son bastante buenos; por ejemplo considerando monocultivos, se pueden tener rendimientos de 2.5 a 3.5 Tm. de maíz por hectárea, de 3.0 a 4.5 Tm. de arroz por Há y de 12 a 20 Tm., de yuca / Há.. Los rendimientos son variables que en los últimos años han dependido mucho de los problemas fitosanitarios.

Los cultivos de especies anuales se realiza casi en forma continua, dependiendo del precio de los productos en el mercado y la capacidad de los agricultores. Las condiciones del clima favorecen dos cultivos al año, por tener un periodo vegetativo corto. Los cultivos anuales que normalmente se siembran en los barriales son los de menor periodo vegetativo, para escapar de los riesgos de inundación, frecuentemente leguminosas de grano, algunas hortalizas y en ciertos casos el arroz. Los barriales se forman cada año con las inundaciones y vaciantes de los ríos y son de buena fertilidad. La ventaja de estas tierras estriba no solo en su buena fertilidad natural y la tecnología tradicional existente, sino también en la presencia de la principal vía de comunicación constituida por el río Amazonas.

En lo referente al análisis de las variables, estas fueron divididas en dos grupos: cuantitativas y cualitativas, mediante el análisis comparativo, se observó que los promedios de las variables cuantitativas difieren, siendo las del sistema agroforestal mayores (19 muestras) a las del sistema tradicional (11 muestras). Para evaluar ambos sistemas de sembrío, se realizó comparaciones de medias para cada una de las variables demostrándose que efectivamente, existen

diferencias significativas entre los dos tipos de sistemas, tomando en cuenta variables individuales.

Así en el sistema tradicional , la variable mínima fue en producción de árboles y máxima en cantidad de árboles; para los SAFs la variable mínima fue en inversión de siembra y la variable máxima, en cantidad de árboles. Se observó que los mayores valores de las variables evaluadas correspondieron a la mayor cantidad de árboles, en general los promedios de las variables cuantitativas difieren, siendo los del sistema agroforestal mayores a los del sistema tradicional.

En los sistemas tradicionales la frecuencia de maleza parcial fue mucho menor, en comparación al sistema agroforestal, probablemente sea debido a la densidad de siembra de los productos anuales. La incidencia de plagas es mucho más menor que en el sistema tradicional, esto puede ser debido al tipo de siembra de los policultivos, intercalados o en secuencias que impiden la presencia de especies invasoras, así tenemos que un SAF el 74% no esta afectado por plagas en comparación al sistema tradicional que en un 36% no se encuentra afectado.

En lo que respecta a la variable número de componentes por familia, se observó que las familias más jóvenes o de reciente formación están optando por la instalación de un SAF en sus parcelas

En lo que se refiere al riesgo de inundación los SAF tienen un riesgo máximo de inundación, pero a diferencia del sistema tradicional mantienen una permanente producción por la gran variabilidad de sus componentes, tanto anuales como frutales y maderables permanentes.

La deforestación por la agricultura migratoria trae como consecuencias visibles como interrumpir el reciclaje de nutrientes del suelo, el suelo pierde su textura por la falta de materia orgánica, al compactarse rápidamente el suelo no puede absorber el agua de lluvia produciendo el arrastre de las partículas del suelo, la fertilidad del suelo decae abruptamente y en pocos años la producción rentable de plantas sobre el suelo no será posible. El principio de los SAFs radica esencialmente en que el árbol, asociado a determinado cultivo o crianza, contribuye al mejoramiento o conservación de la fertilidad del suelo y del microclima, además de brindar otros aportes económicos y ecológicos al medio ambiente; la semejanza al sistema ecológico del bosque, hace que los sistemas sean adaptados a la ecología, que los sistemas de producción a campo abierto de los sistemas tradicionales.

El cultivo de las especies permanentes, que es una fase posterior a la agricultura migratoria, permitió fijar al agricultor en un lote o parcela de terreno, disminuyendo el área bajo la agricultura migratoria y utilizando mejor, tanto los recursos del medio ambiente como la capacidad de reciclaje de nutrimentos por las plantas, adicionalmente permite un mejor control de la erosión de los suelos

En un sistema de producción tradicional, es una práctica fundamental la asociación de cultivos de corto periodo vegetativo como una forma de prevenir la aparición de plagas y enfermedades. Las prácticas de implantación de monocultivos, tales como arroz, frejoles, chichayo, plátanos, yucas y frutales; favorecen la invasión selectiva de especies como *Echinochloa polystachya* “gramalote”, *Gynerium sagittatum* “caña brava”, *Oryza grandiglumis* “arrocillo” que se comportan como malezas, que al terminar el periodo de cosechas, serán las pioneras en la ocupación de nuevas áreas

Asimismo en las parcelas de los caseríos muestreados se observó que varían considerablemente por el tipo de actividad productiva que desempeñan y por los productos que comercializan. Las principales determinantes de esta variación fueron hasta que punto el área es apropiada para cultivos anuales intensivos y la facilidad de llegar a los mercados de Iquitos, cuales son los patrones de tenencia de las tierras y de los otros recursos del bosque, cual es la historia del asentamiento, incluyendo el tiempo de permanencia en el lugar y cual es la historia de la especialización de las actividades económicas ocupacionales en estas islas. Otro factor que condiciona la variación de la producción y la comercialización es la distancia o costo del transporte, desde sus comunidades hasta el mercado, algunos productos como las frutas son perecederos debiendo ser comercializados después pocos días después de ser cosechados.

Los SAFs apoyan a la conservación de la diversidad biológica; dan una mayor seguridad a la producción de las parcelas por ofrecer diversidad de productos, tanto para el autoconsumo (alimentos leña, fibra, medicinas) como para la venta de los excedentes. Asimismo constituyen una forma de ahorro y capitalización para los productores rurales. Muchas familias obtienen más del 50 % de sus ingresos de sus parcelas agroforestales, dependiendo de estos productos para asegurar su presupuesto familiar. Así Padoch (1990) menciona que el cultivo más intensivo de las parcelas agroforestales puede generar ingresos mayores a los obtenidos por los cultivos anuales de los sistemas tradicionales, con necesidades mínimas de insumos de materiales externos y bajos requerimientos de mano de obra.

El proceso de comercialización con frecuencia se inicia en los caseríos donde viven los productores, en esta red de comercialización están involucrados los transportistas o propietarios de los botes de transporte de carga y pasajeros, quienes a menudo compran los productos para revenderlos en la ciudad. Sin

embargo los productos llevados a Iquitos son vendidos a un mayorista conocido como “rematista”, quien a su vez vende a los minoristas que tienen sus puestos de comercialización en los mercados, pocos productores tienen éxito con sus productos cuando venden ellos mismos, al menudeo.

La promoción de los sistemas agroforestales no debe basarse solamente en especies maderables, sino que son de gran importancia las especies de beneficios múltiples (madera, alimentos, fertilizantes, etc). Los sistemas agroforestales más comunes existentes en la Amazonia se basan precisamente en especies de beneficios múltiples y en el uso de una alta diversidad de especies al mismo tiempo. Muchas iniciativas venidas del exterior han fracasado por no tener en cuenta este aspecto.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

- Los conocimientos y la evaluación de los Sistemas Agroforestales han demostrado que aquellos que practican la agroforestería, tienen una economía sostenible y son los que menos necesidad tienen de migrar a otra parcela porque la suya continúa produciendo.
- El Sistema Tradicional de utilización de tierras aluviales derivan en una alteración del medio ambiente natural, dando como resultados la pérdida de la capacidad productiva de los suelos, originando un abandono a la capacidad de regeneración natural del ecosistema isleño
- Un SAF apoya a la conservación de la diversidad biológica; dando una mayor seguridad a la producción de las parcelas por ofrecer diversidad de productos, tanto para el autoconsumo como para la venta de los excedentes; constituyendo una forma de ahorro y capitalización para los productores rurales.
- Al evaluar los Sistemas Agroforestales y sistema con sembríos tradicionales, incluyendo todos los componentes respectivos para el aprovechamiento de área inundables de la Amazonia, se demostró estadísticamente que ambos sistemas son diferentes.
- Mediante el análisis univariado, se muestra que el sistema agroforestal es mejor que el sistema tradicional, debido a sus características de estudio, demostrado a través de las 15 variables consideradas.
- Para todas las variables de orden económico de la encuesta, se observó diferencias significativas para los dos sistemas de producción, indicando

que el sistema agroforestal es el más conveniente en términos de producción sostenida.

- Que, por los pesos de contribución de las variables originales a los factores y las características de las mismas se convino llamarlos Factor 1: Económico y Factor 2: Dificultades.
- Que, a la luz de este análisis exploratorio, se puede indicar que para estas condiciones de suelo, y otras características que el estudio contempló, lo más conveniente es el sistema agroforestal, por todas las características y en especial por el factor económico y de dificultades de producción.
- El IVITA viene promoviendo un sistema de producción con 31 componentes forestales y frutales, todos estos resistentes a las inundaciones estacionales del río Amazonas, los demás componentes del sistema como las especies anuales y de pan llevar estarán de acuerdo a las oportunidades de mercado y a las condiciones socioeconómicas del agricultor.

CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES

- Para las condiciones de suelo aluvial, se recomienda la aplicación del sistema agroforestal propuesto que incluyan entre los componentes a frutales nativos, naturalizados, especies maderables de crecimiento espontáneo e introducidas; los demás componentes del sistema como las especies anuales y de período vegetativo corto estarían de acuerdo a las condiciones o necesidades del agricultor; esta producción diversificada y sostenible retribuirá con mayores ingresos económicos a los pobladores, mejorando su calidad de vida
- La estrategia de promoción de este sistema debe estar dirigida a mantener en producción las tierras de uso agropecuario evitando su deterioro, recuperar tierras degradadas y regenerar bosques en las áreas intervenidas.
- Para las condiciones de suelos aluviales, es necesario realizar estudios más profundos a fin de identificar su uso adecuado y racional, incluyendo otras variables como análisis de suelos, estado nutricional de los pobladores y otras características socioeconómicas de los mismos.
- Seguir apoyando este tipo de trabajos, que sirven de base para estudios más en detalle de la gran problemática de la producción en condiciones de Selva Baja.

CAPÍTULO VIII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson T.W 1984. An introduction to multivariate statistical Analysis, 2nd Edition, New York; John Wiley & sons, Inc.
- Arcos M. 1992. Sistemas agroforestales: Panorama General. Proyecto Suelos Tropicales. INIAA. Boletín Técnico N° 1, 32 pp.
- Brack A. & W. Brack, 1994, Amazonía: Desarrollo de Sustentabilidad. Quito-Ecuador. 206 pp.
- Brack W. 1994. Experiencias Agroforestales Exitosas en la Ciencia Amazónica N° 23. Tratado de Cooperación Amazónica. Secretaria Pro Tempore. Lima-Perú.195 pp.
- Budowski, G. 1981. Cuantificación de las Prácticas Agroforestales Tradicionales y de las Parcelas de Investigación Controlada en Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. CATIE. 26 pp.
- Cardama I.; R. Hidalgo, H. Rojas, W. Meza. 1994. Propuesta Técnica para un Estudio de Sistemas Productivos-Extractivos en la Comunidad “Veinte de Enero”, Río Marañón. Proyecto presentado a la Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza (FPCN). Iquitos-Perú. 26 pp.
- Coomes, O. 1992. Making a Living in the Amazon Rain Forest: Peasants, Land and Economy in the Tahuayo River Basin of North eastern Peru. Ph. D. Dissertation, University of Wisconsin-Madison.150 pp

- Cornejo, H. ; R. Riva. 1992. Estudio de Suelos y Capacidad de Uso Mayor de las Tierras Zona Tamshiyacu-Indiana (Nivel Semidetallado). Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (IIAP). Documento Técnico N° 02. Iquitos-Perú. 51 pp. + 2 Mapas.
- Dourojeanni, M. 1987. Aprovechamiento del Barbecho en Areas de Agricultura Migratoria en la Amazonia Peruana. Rev. Forestal del Perú. 14 (2): 15-61.
- Encarnación, F. 1993. El Bosque y las Formaciones Vegetales en la Llanura Amazónica del Perú. ALMA MATER 6: 95-114.
- Encarnación F. y C. Ique 1995. Sistemas Agroforestales y Manejo de *Saguinus mystax* en Bosque de Isla Inundable Estacional, Río Amazonas, Perú. En: Rev. Inv. Pec. IVITA (Perú) 7 (2): 107-118
- Flores, S. 1998. Agroforestería Amazónica: Una alternativa a la Agricultura Migratoria. EN: Geoecología y Desarrollo Amazónico. Estudio Integrado en la Zona de Iquitos, Perú. R. Kalliola y S. Flores Editores. Turku University. Pp.417-442.
- Heltne, P; R. Ruiz, A. Lainez, L. Moya, 1982. Informe de Consultoria N° 3. Plan de Manejo de Fauna Silvestre en Semicautiverio en la Isla de Iquitos y Padre Isla. Región Agraria XXII-Loreto. UNMSM / IVITA. Organización Panamericana de la Salud Iquitos-Perú. 76 pp.
- Heltne, P. 1982. Consultoría sobre el Plan de Manejo de la Fauna en Semicautiverio en la Isla de Iquitos y Padre Isla. Organización Panamericana de la Salud. (STC/PER-82/04/A4. Iquitos-Perú. (Mimeografiado) 31 pp.

- Hiraoka, M. 1985 a. Floodplain Farming in the Amazon. IN: Geographical Review of Japan. Vol. 58 (Ser. B.) N°. 1: 1-23
- Hiraoka, M. 1985 b. Changing Floodplain Livelihood Patterns in the Peruvian Amazon, Institute of Geosciences. Reprinted from Tsukuba Studies in Human Geography IX. The University of Tsukuba- Japan pp. 243-275.
- Hiraoka, M. 1986. Zonation of Mestizo Riverine Farming Systems in northeast Peru. National Geographic Research. 2 (3): 354-371.
- Ique, C. 1995. Manejo Semi – Extensivo de *Saguinus mystax* en Padre Isla, Río Amazonas Doc. Del Proyecto de Primatología – C.I. IVITA / UNMSM. Iquitos-Perú. 16 pp.
- Leakey, R. 1996. Definition of agroforestry revisited. Agroforestry Today (ICRAF). 8 (1): 5-7. Nairobi, Kenya.
- Malleaux, J. 1975. Mapa Forestal del Perú (Memoria Explicativa). Departamento de Manejo Forestal, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. 161 pp.
- Moore, P. y S.P. Chapman Edit. 1986, Methods. In plant ecology. Second Edition. Blackwell Scientific Publications. Palo Alto, California USA. pp. 360-365.
- Moya, L. 1982. Manejo de *S. mystax* en Padre Isla. Ministerio de Agricultura, Iquitos-Perú. (Mimeografiado) 12 pp.

- Moya, L; C. Ique; P. Soini. 1990. Introducción Experimental y Desarrollo de una Población de *Saguinus mystax* en Padre Isla En: Proyecto Peruano de Primatología Eds. La Primatología en el Perú. pp. 526-536.
- ONERN. 1976. Mapa Ecológico del Perú y Guía Explicativo. Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales. Lima-Perú. 146 pp. + Anexo.
- Padoch, C. 1990. Agroforestería Tradicional en la Amazonia Peruana Doc. N° 11 Jardín Botánico de Nueva York-Centro de Investigación y Promoción Amazónica (CIPA) William Denevan Ed. pp. 163-193.
- Pérez, O. 1994. La Agroforestería: Una Técnica de Urgente Aplicación en el Perú. En: Sistemas Agroforestales en la Amazonia Peruana. Documento de Trabajo N° 7. Instituto Nacional de Desarrollo- INADE, Lima-Perú. pp. 51-58.
- Quijandria B. y W. Caballero Edit. 1994, La Evolución Ambiental de la Región Loreto: Resultados de un Estudio de Evaluación y Propuesta de Políticas y Acciones. Centro de Estudios y de Desarrollo Agrario del Perú (CE & DAP) Fundación Ford. Lima-Perú. 213 pp.
- Ríos, R. 1985. El desarrollo de Sistemas Integrales de Producción Agrícola, Pecuaria y Forestal, Una Necesidad en el Trópico Húmedo. Informe Técnico. Universidad Nacional de San Martín, Tarapoto-Perú. 45 pp.
- Salcedo, A. V. 1990, Métodos Estadísticos, Editora Atlántida, Lima-Perú. 516 pp.

Steel D. & H. Torrie 1992. Bioestadística: Principios y Procedimientos. 2da. Edición en Español Ed. Mc. Graw-Hill, Colombia, 622 pp.

Soplin J. A. T. J. Chumbe. 1996. Agroforestería en Áreas Aluviales Amazónicas del Trópico Húmedo. Trabajo presentado en la Reunión Interinstitucional Sobre Actividades de Desarrollo en la Isla Muyuy. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana (IIAP). Mayo de 1996, Iquitos, 11 pp.

CAPITULO IX

A N E X O S

1. Encuesta Socioeconómica
2. Base de datos Variables Cuantitativas
3. Base de datos Variables Cuantitativas
4. Base datos Variables Cualitativas
5. Base datos Variables Cualitativas
6. Variables Cuantitativas
7. Variables Cualitativas
8. Significado de las Variables Cuantitativas
9. Costos de establecimiento e ingresos por rendimiento de las principales especies de un sistema agroforestal, de un sistema tradicional típico y del sistema agroforestal propuesto.
10. Glosario

ANEXO N° 1

ENCUESTA SOCIO ECONOMICA

1. UBICACIÓN

Caserío

Isla

2. DEMOGRAFÍA

Código Jefe de Familia

Nombre

Edad

Lugar de Nacimiento

Distrito

3. COMPOSICIÓN DEL HOGAR (Jefe en N° 1)

N°	Código Pariente	Sexo		Código Educación	Actividad Principal	Actividad Secundaria
		Masculino	Femenino			
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						

Código Parentesco

1. Padre 2. Madre 3. Hijo 4. Hija 5. Abuelo 6. Abuela 7. Tío 8. Tía

1. Yerno 10. Nuera 11. Nieto 12. Nieta 13. Hermano 14. Hermana

Código Educación

1. Ninguno 2. Primaria Incompleta 3. Primaria Completa 4. Secundaria Incompleta 5. Secundaria Completa 6. Técnica

Código de Actividades

1. Chacra 2. Ext. Madera 3. Pesca 4. Ext. Frutos Palmeras 5. Crianza de animales menores 6. Artesanía 7. Comercio 8 Transporte 9. Habilitado 10. Tareas de casa 11. Trabajador estatal 12. Estudiante.

4. HISTORIA

4.1. ¿Cuántos años está Usted viviendo en esta localidad?
.....

4.2. Ha vivido en otros caseríos Si () No ()
Caseríos más recientes

4.3. ¿ Sabe algo sobre la historia del lugar?
.....
.....
.....
.....

5. INGRESOS PRINCIPALES

5.1. Cuál fue la fuente principal de dinero (ingreso) para su casa?
1993 – 1994
1995 – 1996

6. ACTIVIDAD AGRÍCOLA

6.1. ¿Cuál es la extensión de su chacra o parcela?
.....

6.2. ¿Cuáles fueron los productos agrícolas más rentables para su casa?
1993 – 1994
1995 – 1996
Ejemplo: Plátano, yuca, arroz, verduras, frutas, chichayo, maní, etc)

6.3. ¿Cuántos años viene cultivando su chacra?

.....

6.4. Producción Agrícola de las chacras

Código Ubicación	Tipo Bosque	Cultivos	Insumos	Distancia a la casa	Edad Chacra	Cosecha Hás.	Tenencia

CODIGOS:

Ubicación

1. Playa
2. Barrial
3. Restinga
4. Bajial

Tipo de Bosque

1. Primario
2. Purma Verde
3. Purma Madura
4. Playa Nueva

Uso de Insumos

1. Ninguno
2. Herbicidas
3. Fertilizantes (animal)
4. Fertilizantes (vegetal)
5. Insecticidas
6. Fungicidas

Tenencia: 1. Precaria 2. Certificado de Posesión 3. Usufructo temporal 4. Contrato de adjudicación 5. Cesión en uso 6. Título de propiedad.

6.5. Destino de la Producción Agrícola 1994 – 1996.

Nº	Cultivo	Venta		Cantidad Venta	Transporte productos	Primer comprador
		SI	NO			
1	Plátano					
2	Yuca					
3	Maíz					
4	Arroz					
5	Chiclayo					
6	Frejol					
7	Pepino					
8	Culantro					
9	Tomate					
10	Ají dulce					
11						
12						

7. MANO DE OBRA

7.1. ¿Cuánto calcula Ud. su ingreso mensual?

.....

7.2. ¿Alguien de la casa gana dinero trabajando para el estado en otra actividad ¿ Cuál es su salario?

.....

7.3. ¿Cuál es la forma de su trabajo en las chacras?

Individual

Colectivo (mingas, asociaciones)

Obrero

Otros

7.4. En este lugar, ¿cuáles fueron sus principales actividades recientes?

.....

.....

8. ACTIVIDADES PRODUCTIVAS DE MUJERES

(Para ser respondidas en presencia de la madre y mujeres del hogar)

8.1. Participan de algunas organizaciones de actividades productivas de mujeres con su comunidad?

¿Cuáles?
.....

Si no participan, ¿porque?
.....
.....

8.2. ¿A que actividad se dedica el resto de su tiempo? (Aparte de actividades productivas y del hogar?

Descanso () Trabajo Comunal () Ayuda a otras madres ()
Otros ()
Especificar:

.....
.....
.....

9. INFORMACIÓN SOBRE EL MANEJO DE RECURSOS

9.1.¿Que piensa sobre el futuro de sus recursos naturales?

.....
.....
.....

9.2. ¿Qué piensa sobre la posibilidad de organizarse comunalmente para proteger los recursos sobre explotados y que medidas podrían tomarse ante la incursión de gente foránea?

.....
.....
.....
.....
.....

9.3 ¿Qué actividades considera importantes para el desarrollo de su comunidad?

.....
.....
.....
.....

ANEXO N° 2

BASE DE DATOS

VARIABLES CUANTITATIVAS

Variables Individuos	EDAD	N° Compon. Famil.	Historia Años Viviendo En lugar	Ingreso Mensual Miles S/.	Producción Miles S/.			Area Cultivada Hás
					Panllevar	Verduras	Árboles	
1	56	2	36	0.4	4.06	3.25	1.52	6.0
2	34	5	16	0.4	5.5	4.2	1.42	5.0
3	25	6	25	0.35	2.6	1.2	1.50	1.0
4	52	7	52	0.4	3.5	3.4	1.10	4.0
5	31	4	34	0.35	2.1	1.3	0.84	1.0
6	28	5	28	0.4	2.7	1.8	0.84	1.5
7	57	3	57	0.5	2.2	2.5	1.20	2.0
8	36	5	15	0.35	3.0	2.6	1.30	2.5
9	43	5	30	0.4	4.2	3.0	0.90	3.0
10	30	6	30	0.35	5.2	2.7	1.40	4.0
11	38	6	16	0.35	3.5	2.1	0.30	3.0
12	67	2	67	0.5	2.4	3.4	1.70	2.0
13	47	9	28	0.35	4.2	4.3	0.75	3.5
14	56	2	56	0.45	4.5	4.8	1.20	3.5
15	55	4	3	0.5	4.0	4.0	1.00	3.0
16	35	4	6	0.4	1.5	1.5	0.70	1.0
17	28	5	6	0.55	1.0	1.0	0.60	0.8
18	51	2	5	0.45	1.6	1.9	0.20	1.2
19	64	5	42	0.45	1.9	2.7	0.30	1.5
20	54	2	19	0.5	3.1	2.6	0.20	2.0
21	58	2	58	0.45	3.6	3.5	0.30	2.5
22	29	3	29	0.4	1.3	1.0		0.5
23	44	5	44	0.35	2.4	2.5	0.40	1.2
24	32	4	32	0.42	2.8	3.6	0.35	2.5
25	61	3	61	0.45	3.6	4.3	1.20	2.5
26	44	3	44	0.3	2.4	2.0	0.30	1.25
27	35	6	35	0.35	1.2	1.2	0.25	0.53
28	40	5	40	0.3	1.2	1.0	0.80	0.52
29	49	6	27	0.5	4.3	4.0	1.30	3.94
30	42	6	42	0.5	2.5	2.8	0.50	2.0
IVITA		3	17	1.8	7.5	9.5	15.00	7.0

ANEXO N° 3

BASE DE DATOS

VARIABLES CUANTITATIVAS

Cantidad Kg. Semillas guardadas	Años Cultivo Chacra	Cantidad Árboles Product.	Inversión Siembra Miles S/.	Inversion Cosechas Miles S/.	Costos Fijos S/. Prod.Ha.	Costos Variables Miles S/. Prod.Ha.	Duración Periodo Jornales/ Mingas	Costos Mingas Miles S/.	Calorías Consum. Día	Días de Actividad por semana
600	36	85	0.35	1.2	0.80	0.60	2	0.20	1,900	6
450	3	64	0.40	1.0	0.80	0.55	2	0.20	2,200	6
100	10	95	0.42	1.2	0.75	0.40	1	0.18	2,100	6
380	15	85	0.40	1.2	0.80	0.55	2	0.22	2,300	6
100	5	47	0.23	1.2	0.80	0.40	1	0.20	1,900	6
150	7	55	0.15	0.95	0.70	0.40	1	0.15	2,400	6
220	8	37	0.40	1.3	0.80	0.40	1	0.25	2,000	6
250	1	57	0.40	1.2	0.60	0.45	1	0.25	2,000	6
300	1	29	0.38	1.0	0.70	0.50	1	0.15	2,200	6
400	14	70	0.42	1.0	0.75	0.60	2	0.20	2,000	6
300	10	22	0.45	1.4	0.75	0.50	1	0.22	1,850	6
200	15	86	0.40	1.1	0.70	0.40	1	0.20	2,200	6
350	1	49	0.35	0.9	0.80	0.50	2	0.20	1,950	6
350	2	75	0.38	1.2	0.80	0.50	2	0.20	2,350	6
300	5	64	0.45	1.3	0.90	0.50	1	0.10	1,900	6
120	5	21	0.40	0.9	0.75	0.60	1	0.10	2,200	6
100	5	25	0.42	0.8	0.80	0.50	1	0.10	2,100	6
120	5	8	0.50	0.9	0.90	0.60	1	0.80	1,900	6
160	4	15	0.55	1.0	0.90	0.60	1	0.40	2,100	6
220	2	8	0.70	1.0	0.70	0.40	1	0.10	1,950	6
250	19	12	0.70	1.2	0.65	0.50	1		2,000	6
40	2	0	0.40	0.5	0.45	0.50	1		2,150	6
100	5	37	0.50	0.9	0.60	0.45	1	0.10	2,100	6
300	2	20	0.65	1.2	0.70	0.40	1	0.15	2,300	6
250	12	90	0.60	1.0	0.65	0.50	1	0.12	2,200	6
100	1	17	0.50	0.9	0.60	0.50	1		2,100	6
60	2	10	0.40	1.0	0.50	0.40	1		1,950	6
50	20	73	0.40	1.2	0.50	0.55	1	0.10	2,000	6
400	3	130	0.70	0.8	0.70	0.60	2	0.10	2,150	6
180	2	56	0.75	0.9	0.55	0.50	1	0.40	2,100	6
200	17	2100					1	0.25		6

ANEXO N° 4

BASE DE DATOS

VARIABLES CUALITATIVAS

VARIABLES INDIVIDUOS	UBICACIÓN	NOMBRE	Origen Lugar	Educ.	Tipo Activ.	Origen Proced.	Transp.	Lugar Venta	Destino Producc.	Primer Vended.	Primer Comprad.	Segundo Comprad.
S.P.1	2	Huani	3	3	1	2	1	1	2	1	3	1
S.P.2	2	Cumapa	2	3	1	2	4	1	2	1	3	1
S.P.3	2	Celso	1	2	1	2	4	1	2	1	3	1
S.P.4	2	Dionisio	1	3	1	1	4	1	1	2	3	1
S.P.5	2	Gilber	1	2	1	2	4	1	1	1	3	1
S.P.6	2	Alfredo	1	3	1	1	4	1	2	1	3	
C.C.7	2	Magín	1	3	1	2	4	1	2	2	3	
C.C.8	2	Apuela	1	3	1	2	1	1	2	1	3	
C.C.9	2	Rodríguez	4	4	1	1	4	1	2	1	3	1
C.C.10	2	Rojas	1	4	1	2	1	1	2	1	3	1
C.C.11	2	Pinedo	4	2	1	1	4	1	2	1	3	
C.C.12	2	Alberto	1	3	1	2	4	1	2	1	3	1
N.A.13	2	Arirama	3	3	1	1	1	1	2	1	1	1
N.A.14	2	Pezo	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1
N.A.15	2	Cárdenas	2	3	4	2	1	1	2	2	3	
N.A.16	2	Calampa	2	3	1	2	1	1	2	1	3	1
N.A.17	2	Asipali	2	3	1	2	4	1	2	1	3	
N.A.18	2	Macahauachi	2	2	1	2	1	1	2	1	3	
P.I.19	2	Ricardo	1	3	1	2	1	1	2	1	1	
P.I.20	2	José M.	1	2	1	2	1	1	2	1	1	
P.I.21	2	Celso S.	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1
P.I.22	2	Milton	1	2	1	2	4	1	1	1	1	1
P.I.23	2	James	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1
P.I.24	2	Italo	1	5	1	2	1	1	1	1	1	1
D.M.25	2	Alcon R.	1	3	1	2	4	1	1	1	1	1
D.M.26	2	Rogelio C.	1	2	1	2	1	1	1	3	1	1
D.M.27	2	Eduardo A.	1	2	1	2	1	1	1	2	1	
D.M.28	2	Ernesto M.	1	3	1	2	1	1	1	1	1	
D.M.29	2	Walter V.	2	5	1	2	4	1	1	1	1	
D.M.30	2	Esteban G.	1	2	1	2	1	1	1	1	1	
IVITA												

ANEXO N° 5

BASE DE DATOS

VARIABLES CUALITATIVAS

Sistema de	Tipo Veget.	Tipos cultivos	Tenencia Tierra	Índice Fito-protección	Incid. Plagas	Compejo malezas	Riesgo inundac.	Riesgo erosión	Tipos trabajo	Salud humana	Saneam. Educ.	Incid. Enferm.	Cant. Agric.	Cant. Agric.
Siembra											Ambient.		Consum	
2	3	2	1	1	1	3	3	1	3	1		1	2	1
1	2	2	1	1	2	2	3	1	4	1		1	2	1
2	3	2	2	1	1	2	3	1	2	2	2	1	2	1
1	3	2	2	2	1	2	3	1	1	1	1	1	1	2
2	3	2	1	1	2	2	3	1	3	1	1	1	1	2
1	2	1	1	1	2	2	3	1	3	1	1	1	2	1
2	3	2	2	1	1	2	3	1	3	1	1	1	2	1
1	2	2	1	1	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1
1	3	2	2	1	2	1	2	1	3	1	1	1	2	1
2	3	2	2	2	2	1	2	1	3	1	2	1	2	1
1	3	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	1
2	3	2	2	1	3	1	2	1	3	1	1	1	2	1
1	3	2	2	1	3	1	2	1	2	1	1	1	2	1
1	3	2	1	2	3	1	2	1	3	1	1	2	2	1
2	2	2	1	1	1	1	3	1	3	1	1	1	2	1
2	3	2	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1
2	3	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	1
2	3	1	1	1	2	2	3	1	1	1	1	1	2	1
2	3	1	1	1	1	1	3	1		1	1	1	2	1
2	3	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1
2	3	2	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1
2	2	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	2	1
2	2	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	1
1	2	1	1	1	1	2	3	1	1	1	1	1	2	1
1	2	1	1	1	1	2	3	3	1	1	1	1	2	1
1	3	2	1	1	1	1	3	2		1	2	2	2	1
2	2	2	1	1	1	2	3	2		1	2	2	2	1
2	2	2	1	1	1	2	3	3		1	1	1	2	1
2	2	2	1	1	1	2	3	3	2	1	1	1	2	1
2	2	2	1	1	1	2	3	3	1	1	1	1	2	1

ANEXO N° 6
VARIABLES CUANTITATIVAS

1. Edad
2. Número de Componentes
3. Historia
4. Ingresos
5. Productos más rentables
6. Area de actividad agrícola (superficie cultivada)
7. Producción Estimada
8. Cantidad agrícola para consumo
9. Cantidad Agrícola para venta
10. Cantidad agrícola para semilla
11. Años de cultivo en chacra
12. Cantidad de árboles que producen frutos en su parcela
- 13- Inversión por siembra
14. Inversión por cosecha
15. Costos fijos de producción / Há
16. Costos variables de producción / Há
17. Duración y periodicidad de mingas
18. Costo de mingas
19. Trabajadores a jornal, contrato o salario
20. Duración (periodo) del trabajador eventual
21. Nutrición: calorías consumidas por día
22. Tiempo de actividades día / semana

ANEXO N° 7
VARIABLES CUALITATIVAS

1. Ubicación
2. Nombre
3. Lugar de Nacimiento
4. Nivel de Educación
5. Tipos de actividades: Principal / Secundario
6. Origen / Procedencia
7. Tipo de producción
8. Transporte para venta (bote motor, canoa, alquiler, colectivo)
9. Lugar de venta
10. Destino de la producción
11. Primer vendedor
12. Primer comprador
13. Segundo comprador
14. Sistemas de siembra (cultivos asociados)
15. Tipos de suelo
16. Tipos de vegetación
17. Tipos de cultivo
18. Tenencia de la tierra
19. Manejo y uso del suelo
20. Índices de mecanización
21. Asistencia técnica
23. Índice de fitoprotección
24. Incidencia de enfermedades
25. Incidencia de plagas
26. Complejo de malezas

- 27. Riesgo de inundación
- 28. Riesgo de erosión
- 29. Drenaje del suelo
- 30. Asistencia a créditos
 - 1. Banco
 - 2. Regatón
 - 3. Habilitador
 - 4. Familia (misma casa)
 - 5. Otros (Especificar)
- 31. Tipos de trabajo: mingas, jornales, familiar
- 32. Acceso a mano de obra familiar
- 33. Salud humana
- 34. Costumbres y obligaciones comunales
- 35. Saneamiento / Educación ambiental

ANEXO N° 8

SIGNIFICADO DE LAS VARIABLES CUALITATIVAS

Variables / Individuos muestreados por caseríos, correspondiendo a cada encuestado un número correlativo.

1. Ubicación:
 1. Restinga
 2. Bajial
2. Nombre : e refiere al nombre de la persona encuestada
3. Lugar de nacimiento
 1. Mismo caserío
 2. Misma isla
 3. Maynas / Loreto
 4. Otro lugar de la Amazonia
4. Nivel de educación:
 1. Ninguno
 2. Primaria incompleta
 3. Primaria completa
 4. Secundaria incompleta
 5. Secundaria completa
 6. Técnica
5. Tipos de actividades:
 1. Chacra
 2. Extracción de madera
 3. Pesca
 4. Extracción de frutos
6. Origen / procedencia:

1. Misma isla
2. Maynas
3. Loreto
4. Otro lugar de la Amazonia
5. Sierra
6. Costa
7. Sistema de producción
 1. Tradicional
 2. Agroforestal
8. Transporte para venta de la producción:
 1. Bote motor propio
 2. Canoa
 3. Bote alquilado
 4. Colectivo
9. Lugar de venta:
 1. Chacra
 2. Iquitos
10. Destino de la producción:
 1. Auto consumo (+ 70%)
 2. Venta (+ 70%)
11. Primer vendedor.
 1. Mismo dueño (+ 70%)
 2. Esposa (+ 70%)
 3. Otro familiar (+ 70%)
12. Primer comprador:
 1. Rematista en chacra
 2. Rematista en bote
 3. Rematista en puerto
13. Segundo comprador:

1. Al menudeo
14. Sistemas de siembra:
 1. Tradicional
 2. Agroforestal
15. Tipos de suelo /ubicación chacra:
 1. Playa
 2. Barrial
 3. Restinga
 4. Bajial
16. Tipos de vegetación (bosque):
 1. Primario
 2. Purma verde
 3. Purma madura
 4. Playa nueva
17. Tipos de cultivo:
 1. Monocultivo
 2. Asociado
18. Tenencia de la tierra:
 1. Precaria
 2. Certificado de posesión
 3. Usufructo temporal
 4. Contrato de adjudicación
 5. Cesión en uso
 6. Título de propiedad
19. Manejo y uso del suelo:
20. Índices de Mecanización:
21. Asistencia Técnica
22. Índice de fitoprotección:
 1. Ninguno

2. Herbicidas
 3. Fertilizantes (origen animal)
 4. fertilizantes (origen vegetal)
 5. Insecticidas
 6. Funguicidas
23. Incidencia a enfermedades (de la población):
1. Ocasional, leves
 2. Respiratorias
 3. Epidemias
24. Incidencia de plagas:
1. Ninguna
 2. Rara
 3. Frecuente
25. Complejo de malezas:
1. Escaso
 2. Parcial
 3. Abundante
26. Riesgo de inundación:
1. Ninguno
 2. Moderado
 3. Máximo
27. Riesgo de erosión:
1. Nula
 2. Escaso
 3. Abundante
28. Drenaje del suelo:
1. Moderado
 2. Buena
29. Asistencia a créditos:

1. Banco
2. Regatón
3. Habilitador
4. Familia (misma casa)
5. Otros (especificar)

30. Tipos de trabajos:

1. Minga
2. Jornal
3. Familiar
4. Asociaciones

31. Acceso a mano de obra familiar

1. Hijos
2. Otros parientes

32. Salud humana:

1. Promotor comunal / botiquín comunal
2. Posta sanitaria
3. Centros de salud

33. Costumbres y obligaciones comunales

34. Saneamiento / educación ambiental:

0. Ninguno
1. Uso de letrinas
2. Uso de basureros
3. Prevención, cuidado

ANEXO N° 9

A. Costos de establecimiento de una Parcela Agroforestal típica de 1.0 Há

Concepto	Meses	Jornales	Monto S/.
1. Mano de obra			
a) Preparación del área	Junio – Julio	<u>28</u>	<u>280.00</u>
- rozo		12	120.00
- tumba		7	70.00
- quema		1	10.00
- shunteo		8	80.00
b) Siembra	Julio – Agosto	<u>24</u>	<u>240.00</u>
- selección de semillas		1	10.00
- siembra de arroz o maíz		15	150.00
- siembra de especies de		8	80.00
- período corto			
c) Plantación de especies frutales	Junio – Agosto	<u>12</u>	<u>120.00</u>
- demarcación de hoyos		3	30.00
- excavación de hoyos		2	20.00
- traslado de plantones		3	30.00
- plantación		3	30.00
- recalce (resiembra)		1	10.00
d) Plantación de especies forestales	Junio – Agosto	<u>6</u>	<u>60.00</u>
- demarcación de 100 hoyos		1	10.00
- excavación de hoyos		2	20.00
- traslado de plantones		1	10.00
- plantación		1	10.00
- recalce		1	10.00
2. Materiales	Junio – Agosto	---	<u>347.50</u>
- 10 Kg. semillas de maíz			10.00
- 25 Kg. de arroz en chala			37.50
- 160 plantones de camu-camu			240.00
- 20 plantones de capirona			30.00
- 20 plantones de marupa			30.00
3. Otros			<u>200.00</u>
- Movilidad local		5	50.00
- Imprevistos			150.00
TOTAL DE GASTOS S/.			1,247.50

B. Ingresos estimados por rendimiento de principales especies en un Sistema Agroforestal (*)

Especie	Area (Hás)	Cantidad Producida	Unidad de Medida	Ingresos S/.
Anuales o de corto período vegetativo				
Ají dulce	0.020	400	cajas	200.00
Caihua	0.020	60	cajas	180.00
Chiclayo verdura	0.025	280	rollos	700.00
Maíz	0.150	800	Kg.	400.00
Papaya	0.050	700	unidades	175.00
Pepino	0.025	3,000	unidades	450.00
Plátano	0.300	80	racimos	400.00
Sandía	0.150	200	unidades	300.00
Tomate	0.040	40	cajas	120.00
Yuca	0.200	2,400	Kg.	200.00
Zapallo	0.020	120	unidades	180.00
Frutales Nativos y Naturalizados en producción				
Especie	Nº árboles	Cantidad Producida	Unidad de Medida	Ingresos S/.
Arazá	25	1,250	frutos	312.50
Camu-camu	110	1,500	Kg.	750.00
Carambola	25	9,000	frutos	720.00
Huito	10	600	frutos	200.00
Guaba	10	250	frutos	50.00
Pan de árbol	10	100	sacas	50.00
Maderables				
Especie	Árboles vendidos		Monto S/.	
Capirona	5		50.00	
Cedro	1		150.00	
Hojas para envolturas				
Especie	Nº de Cepas	Cantidad Producida	Unidad de Medida	Ingresos S/.
Bijau	65	500	Rollos	100.00

* Fuente: Producción de Parcelas Agroforestales del IVITA en Padre Isla, y de las Parcelas de Sr. Walter Vásquez Reyna (Dos de Mayo)

C. Costos de establecimiento de una Parcela Tradicional de 1.0 Há

Concepto	Meses	Jornales	Monto S/.
1. Mano de obra			
a) Preparación del área	Junio – Agosto	<u>28</u>	<u>280.00</u>
- rozo		12	120.00
- tumba		7	70.00
- quema		1	10.00
- shunteo		8	80.00
b) Siembra	Junio - Julio	<u>19</u>	<u>190.00</u>
- selección de semillas		1	10.00
- siembra de arroz o maíz		10	100.00
- siembra de especies de período corto		8	80.00
c) Plantación de yucas	Junio - Julio	<u>12</u>	<u>120.00</u>
- acarreo de palo de yuca		2	20.00
- traslado y corte de estacas		2	20.00
- siembra		5	50.00
d) Plantación de plátano		<u>20</u>	<u>200.00</u>
- demarcación de 280 hoyos		2	20.00
- excavación de hoyos	Junio – Agosto	6	60.00
- preparación de hijuelos		5	50.00
- traslado de hijuelos		2	20.00
- plantación		5	50.00
e) Mantenimiento		<u>28</u>	<u>280.00</u>
- 1ra limpieza (cultivo)	Junio	10	100.00
- 2da limpieza (cultivo)	Agosto	6	60.00
- 3ra limpieza (cultivo)	Enero	6	60.00
- 4ta limpieza (cultivo)	Abril	6	60.00
2. Materiales	Junio – Agosto	---	<u>168.50</u>
- 10 Kg. semillas de maíz			10.00
- 25 Kg. de arroz en chala			37.50
- 250 estacas de yuca			10.00
- 280 hijuelos de plátano			56.00
- 100 costales vacíos			50.00
- 02 ovillos rafia			5.00
3. Otros			<u>135.00</u>
- movilidad local		9	90.00
- desgaste de herramientas			25.00
- varios			20.00
TOTAL DE GASTOS S/.			1,373.50

D. Ingresos por Rendimiento de principales especies en un Sistema Tradicional

Especie	Area (Hás)	Cantidad Producida	Unidad de Medida	Ingresos S/.
Anuales o de corto período vegetativo				
Ají dulce	0.025	450	cajas	225.00
Arroz	0.150	7,000	Kg.	525.00
Culantro	0.010	30	rollos	300.00
Chiclayo verdura	0.025	250	rollos	500.00
Frejol chiclayo	0.025	300	Kg.	600.00
Maíz	0.150	500	Kg.	250.00
Pepino	0.025	800	unidades	160.00
Plátano	0.300	75	racimos	375.00
Tomate	0.040	40	cajas	120.00
Yuca	0.250	1,800	Kg.	400.00
Frutales Nativos y Naturalizados				
Especie	Nº árboles	Cantidad producida	Unidad de medida	Ingresos S/.
Casho	25	1,500	frutos	120.00
Guabas	15	800	frutos	120.00
Macambo	5	200	frutos	100.00
Toronja	35	5,000	frutos	750.00
Hojas para envoltura				
Especie	Nº de Cepas	Cantidad Producida	Unidad de medida	Ingresos S/.
Bijau	120	1,500	rollos	300.00

E. Costos de establecimiento de la Parcela Agroforestal propuesta (1.0 Há)

Concepto	Meses	Jornales	Monto S/.
1. Mano de obra			
a) Preparación del área	Junio – Julio	<u>25</u>	<u>250.00</u>
- rozo		12	120.00
- tumba		6	60.00
- quema		1	10.00
- shunteo		6	60.00
b) Siembra	Julio – Agosto	<u>14</u>	<u>140.00</u>
- selección de semillas		1	10.00
- siembra de arroz o maíz		5	50.00
- siembra de especies de período corto		8	80.00
c) Plantación de especies frutales	Julio – Agosto	<u>12</u>	<u>120.00</u>
- demarcación de hoyos		3	30.00
- excavación de 160 hoyos		2	20.00
- traslado de plántones		3	30.00
- plantación		3	30.00
- recalce (resiembra)		1	10.00
d) Plantación de especies forestales	Junio – Agosto	<u>6</u>	<u>60.00</u>
- demarcación de 40 hoyos		1	10.00
- excavación de hoyos		2	20.00
- traslado de plántones		1	10.00
- plantación		1	10.00
- recalce		1	10.00
2. Materiales	Junio – Agosto	---	<u>347.50</u>
- 10 Kg. semillas de maíz			10.00
- 25 Kg. de arroz en chala			37.50
- 60 plántones de camu-camu			90.00
- 60 plántones de arazá			90.00
- 40 plántones de toronja			60.00
- 20 plántones de capiróna			30.00
- 20 plántones de cedro			30.00
3. Otros			<u>130.00</u>
- Movilidad local		5	50.00
- Imprevistos			80.00
TOTAL DE GASTOS S/.			1,047.50

F. Ingresos por Rendimiento de especies propuestas en el Sistema Agroforestal (2.0 Há)

Especie	Area (Hás)	Cantidad Producida	Unidad de Medida	Ingresos S/.
Anuales o de corto período vegetativo				
Ají dulce	0.020	400	cajas	200.00
Arroz	0.400	1,600	Kg.	720.00
Caihua	0.020	60	cajas	180.00
Chiclayo verdura	0.025	280	rollos	700.00
Frejol chiclayo	0.025	350	Kg.	700.00
Maíz	0.300	800	Kg.	400.00
Papaya	0.200	700	unidades	175.00
Pepino	0.025	3,000	unidades	450.00
Plátano	0.500	150	racimos	750.00
Sandía	0.150	300	unidades	450.00
Tomate	0.040	40	cajas	120.00
Yuca	0.270	2,500	Kg.	625.00
Zapallo	0.025	600	unidades	300.00
Frutales Nativos y Naturalizados en producción				
Especie	Nº árboles	Cantidad Producida	Unidad de Medida	Ingresos S/.
Arazá	25	1,250	frutos	312.50
Camu-camu	110	1,500	Kg.	750.00
Carambola	25	9,000	frutos	720.00
Huito	10	600	frutos	200.00
Guaba	10	250	frutos	50.00
Pan de árbol	10	100	sacas	150.00
Maderables				
Especie	Árboles vendidos		Monto S/.	
Capirona	5		50.00	
Cedro	1		150.00	
Hojas para envolturas				
Especie	Nº de Cepas	Cantidad Producida	Unidad de Medida	Ingresos S/.
Bijau	65	500	Rollos	100.00

* Fuente: Producción de Parcelas Agroforestales del IVITA en Padre Isla.

ANEXO N° 10

GLOSARIO

Chacra. (Agricultura migratoria). Es el conjunto de técnicas o procesos de rozo, tumba y quema de áreas de bosque primario que utilizan los agricultores que solo disponen de aperos primitivos, que no pueden invertir ningún capital de trabajo y cuya finalidad esencial es producir alimentos para ellos mismos.

Pungal. Son bosques de áreas pequeñas, medianas o extensas ubicadas en terrenos con depresiones cerca de cuerpos de agua lénticas, con dominancia de la especie “punga” *Pseudobombax munguba* (Fam. Bombacaceae).

Rayabalsal. Poblaciones de árboles de la especie *Montrichardia arborescens* perteneciente a la Fam. Araceae, a menudo asociadas a *P. Munguba*.

Restinga. Deriva del vocablo “resto o delgada faja de terreno”. Son áreas o fajas angostas de terrenos relativamente más altos del bosque sin inundar o inundables durante las máximas crecientes estacionales del río, época en que se concentran gran cantidad de animales silvestres.

Sistema Agroforestal. Es el conjunto de actividades silviculturales asociadas a la producción agrícola y pecuaria, tiene naturaleza interdisciplinaria. Se define como una serie de tecnologías del uso de la tierra en las que se combinan árboles con cultivos y/o pastos en función del tiempo y del espacio, para incrementar y optimizar la producción en forma sostenida. El principio radica esencialmente en que el árbol asociado a determinado cultivo o crianza contribuye al mejoramiento o conservación de la fertilidad de los suelos y del microclima.