



CARACTERISTICAS DE LA PRODUCCION DE ÑAME ESPINO

(Dioscorea rotundata Poir) Y YUCA

(Manihot esculenta Crantz) EN LA COSTA ATLANTICA DE COLOMBIA

RAUL A. MORENO

FERNANDO MUÑOZ

Centro Internacional de Agricultura Tropical, Apartado Aéreo 6713, Cali,
Colombia.

CONTENIDO

| | Pag. |
|---|------|
| 1. PREFACIO | 1 |
| 2. INTRODUCCION | 3 |
| 3. METODOS DE CARACTERIZACION | 5 |
| 4. RESULTADOS | 8 |
| El área | 8 |
| La unidad de producción | 11 |
| El sistema ñame espino-yuca | 18 |
| Habilitación de terreno | 18 |
| Ahoyado | 19 |
| Semilla | 20 |
| Epoca de siembra | 23 |
| Densidad de Siembra | 24 |
| Tutores | 24 |
| Control de malezas | 26 |
| Siembra de yuca | 27 |
| Cosecha de ñame espino | 29 |
| Cosecha de la yuca asociada | 33 |
| Transporte, comercialización y precios de venta | 34 |
| Distribución temporal de operaciones | 35 |
| 5. POSIBLES LINEAS DE INVESTIGACION | 37 |
| 6. LITERATURA CITADA | 47 |

PREFACIO.

El desarrollo de tecnología para mejorar los sistemas de producción de la Costa Atlántica de Colombia ^{1/} está a cargo de técnicos del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

La mayor parte de estos técnicos que laboran en la Regional II del ICA, se reúnen periódicamente entre sí y con colegas de otras instituciones, para planificar actividades conjuntas de investigación y desarrollo de tecnología, en un Grupo de Trabajo que se ha denominado "de Yuca y Asociados". En una de las reuniones de programación de este grupo, se encomendó al CIAT la labor de ayudar en la mejor caracterización de algunos de los sistemas importantes de producción de la región. Entre los sistemas mencionados, se encontraba este de ñame espino y yuca.

Esta publicación es entonces parte de la contribución del CIAT al logro de los objetivos del Grupo, pero en la planificación y ejecución del estudio, participaron casi todos los técnicos de la región que conforman dicho Grupo. En las discusiones previas a la ejecución de este trabajo, se dió especial atención a la metodología de caracterización por seguir y al entrenamiento del personal nacional que lo iba a ejecutar en conjunto con el personal del CIAT.

Especial mención merecen los Ing. Galo Gamero, Juan Manuel Arrieta y

^{1/} A través de este documento se entiende por Costa Atlántica a los Departamentos de Córdoba, Sucre, Bolívar y Atlántico.

Antonio José Lopez. Los técnicos agropecuarios Enrique Mendoza, Dagoberto Mercado y Abel Lopez contribuyeron con su conocimiento de la zona, de los agricultores y de los cultivos.

INTRODUCCION.

La Costa Atlántica de Colombia es una de las principales regiones productoras de yuca y ñame del país. Estas especies se cultivan frecuentemente en asociación con otras, en fincas de pequeños agricultores. La producción de yuca se destina exclusivamente al mercado interno, mientras que el ñame, además del mercado interno, se ha exportado en volúmenes variables.

En esta publicación se describe la producción de ñame espino en asociación con yuca, tal como ocurre en los Departamentos de Sucre y Bolívar, que es en donde más se cultiva esta asociación.

Generalmente, la caracterización de un sistema de producción se hace con el propósito de facilitar la identificación de algunas de sus limitantes importantes. Se espera que conociendo las limitantes, se pueda a su vez identificar componentes de tecnología que permitan mejorar este sistema de producción. En el caso particular del ñame espino y la yuca, hay tres razones para dedicarle atención especial:

- Por diversos motivos, los sistemas de producción de cultivos alimenticios, principalmente aquellos practicados por los pequeños agricultores de la Costa Atlántica de Colombia, no han sido descritos con suficiente precisión. Por ello es tan difícil ahora identificar tecnología que permita mejorarlos o desarrollarla adecuadamente en caso de no existir.

- La mayor parte de la producción de ñame de Colombia es de "ñame criollo" que corresponde a D. alata. Este último está estrechamente relacionado con la producción de yuca y de maíz en casi toda la Costa Atlántica del país. En conjunto, las tres especies constituyen la principal fuente de ingresos de la mayoría de los agricultores pequeños. Los sistemas de producción basados en D. alata están a su vez estrechamente relacionados con aquellos basados en D. rotundata. Así es que para lograr un entendimiento claro acerca de cualquiera de ellos, es necesario el estudio de ambos.
- El sistema de producción basado en D. rotundata y yuca, se practica en áreas con graves problemas de erosión de suelos y deterioro general del ambiente. Así, mientras más tarde se conozca este sistema, más tarde se identificará tecnología adecuada para él y mayor será el daño ecológico causado.

Actualmente, la Costa Atlántica de Colombia es preocupación fundamental en los planes de desarrollo nacional. La reciente puesta en marcha de esquemas de desarrollo rural basados en la transformación de la yuca en rodajas secas, es la mejor demostración de este hecho. Estos programas de desarrollo rural han tenido tal impacto a nivel campesino, que la demanda por tecnología para producir mejor los cultivos anuales tradicionales de la zona, se hace cada día más marcada.

Dadas las características actuales de la tecnología agrícola imperante entre los pequeños agricultores de la Costa Atlántica, ésta mayor

demanda por tecnología la ejerce el conjunto de especies que se cultivan dentro de las unidades de producción y no necesariamente una sola de ellas. Es posible que esta situación cambie en el futuro, pero por el momento, el objetivo de mejoramiento del pequeño productor de la Costa Atlántica, es el conjunto de especies que integran su sistema de producción. Por ello es de vital importancia el estudio de estos sistemas como base para el análisis y posterior identificación de limitantes.

Es conveniente anotar que en la región objeto del estudio, el término "ñame espino" se aplica a varios cultivares y tal vez especies, con tallo cilíndrico y espinoso (de ahí su nombre común). Los técnicos de la región están de acuerdo en considerar a estos cultivares como pertenecientes a D. rotundata. En esto se sigue el criterio de A. Chevalier (1936, 1946), que considera a D. rotundata y D. cayenensis como la misma especie. Sin embargo existe la posibilidad que alguno de los cultivares usados pertenezca a D. cayenensis tal como ha sido postulado por otros autores. De todas formas, todos los autores coinciden en que la taxonomía de especies del género Dioscorea tiene aún un largo camino por recorrer.

MÉTODOS DE CARACTERIZACIÓN.

La metodología que se usó para caracterizar este sistema de producción de ñame espino y yuca, se puede resumir en los siguientes pasos:

- entrevistas con informantes claves, primero a nivel regional y luego a nivel de los departamentos y municipios. Se entrevistò informalmente a tècnicos agrònomos; comerciantes en ñame y yuca; amas de casa; agricultores del àrea objeto del estudio y de otras àreas cercanas; etc. Se preguntaba en esta ocasiòn mäs bien por la localizaciòn geogràfica del sistema; el tipo general de agricultura practicado; caracteres climàticos generales; el tipo de producto(s) que se obtenia y su periodicidad, etc. En esta fase metodològica se identificò y localizò a algunos agricultores que segùn los entrevistados, eran "buenos productores de yuca y ñame espino".

- recorrido inicial por el àrea con tècnicos de la regiòn, mäs bien para establecer los límites del àrea de interès. Tambièn se observaron in situ los diferentes tipos de suelos y vegetaciòn natural y se contactò personalmente a algunos agricultores.

- revisiòn de los mapas y localizaciòn en ellos de las principales zonas productoras de ñame espino en contraste con los datos de los censos nacionales. Revisiòn de encuestas anteriores que se habian realizado como parte de planes de desarrollo rural de la regiòn.

- revisiòn de datos climàticos disponibles en las instituciones regionales y nacionales. Revisiòn tambièn de los mapas de suelos disponibles del Instituto Geogràfico Agustín Codazzi.

- entrevistas con los agricultores productores seleccionados anteriormente, para tratar de conocer de antemano la secuencia

característica de prácticas culturales del sistema ñame espino-yuca. Además de formular hipótesis de trabajo, la información obtenida se usó para estructurar una encuesta, de ejecución posterior, que siguiera un orden lógico de preguntas para los agricultores.

- preparación de un cuestionario para encuesta en el que se incluían preguntas acerca de la región; de la finca y más precisamente del sistema de producción ñame espino-yuca.
- prueba de la encuesta con agricultores diferentes a los que aportaron información inicial, con el propósito de ajustar las preguntas en forma, fondo y particularmente en el tiempo de duración de cada entrevista.
- entrenamiento de 6 encuestadores que ya tenían conocimientos del área, acerca del propósito, contenido y forma de hacer las entrevistas.
- ejecución de la encuesta, revisión de los datos, codificación, transcripción e interpretación. Fue necesario comprobar algunos datos nuevamente con los agricultores.

La encuesta se realizó durante la segunda semana de Febrero de 1988, a 52 agricultores de los corregimientos y veredas con mayor producción de ñame espino y yuca en cada municipio. La población encuestada se considera representativa, puesto que la encuesta cubrió sitios de toda la zona productora que pudieran presentar diferencias en el sistema de producción. La forma en que se cultiva este sistema es relativamente

similar en toda la zona, las diferencias observadas se deben principalmente a variaciones en las condiciones micro-ambientales de producción a nivel de finca.

RESULTADOS.

El área.

El área productora de ñame espino se encuentra localizada principalmente en los Montes de María, los cuales son una continuación de la Serranía de San Jerónimo, que a su vez forma parte de las estribaciones más al norte de la cordillera occidental, uno de los tres ramales en los que se divide la gran Cordillera de los Andes al llegar a Colombia.

Los Montes de María presentan una altura máxima de 850 msnm; se encuentran localizados en los departamentos de Sucre y Bolívar, correspondiendo la mayor parte a este último. Los municipios productores de ñame espino son: Ovejas, en el departamento de Sucre y Carmen de Bolívar, San Jacinto y San Juan Nepomuceno, en el departamento de Bolívar. La zona de Mahates, también productora de ñame espino y yuca, no se incluyó en este estudio.

El clima de la Región es el típico bosque seco tropical, descrito por Holdridge (1967), influenciado por los vientos alisios durante unos meses del año, lo que determina variaciones estacionales en temperatura, humedad relativa y precipitación. (IGAC, 1975).

La temperatura varía relativamente poco durante el año. Se mantiene en un rango de 22 a 35C, con promedios anuales levemente superiores a 24C (ICA, 1988).

La humedad relativa se mantiene generalmente cerca del 80%, excepto en los primeros tres meses del año en que los vientos alisios la hacen descender a valores inferiores (IGAC, 1975).

La precipitación total media anual de la zona fluctúa entre 1200 y 1500 mm. Las lluvias generalmente se inician en los meses de Abril o Mayo y terminan en Noviembre o Diciembre, cuando se inicia el período seco. En algunos años se presenta una canícula interestival (veranillo) entre Julio y Agosto. Según los registros pluviométricos del ICA en Carmen de Bolívar, durante la primera parte del período de las lluvias (Abril a Junio), se registra un promedio de precipitación de 135 mm/mes. En el denominado "veranillo", se registran en promedio 96.6 mm/mes. Al reiniciarse el período lluvioso (Agosto-Octubre) se registran 141.3 mm/mes. Durante el mes de Noviembre, que se considera de transición al período seco, se registran 72.3 mm/mes. En la estación seca (Diciembre a Marzo) solo caen de 33-39 mm/mes (ICA, 1988). Este patrón de precipitación caracteriza al área como una de distribución bimodal de la precipitación. Figura 1.

Los Montes de María son formaciones geológicas del Cretáceo superior y del Terciario, que se manifiestan como un cordón montañoso con dirección Suroeste-Nordeste. Se encuentran aquí suelos superficiales y con alta susceptibilidad a la erosión, principalmente de tipo laminar (difusa).

Los principales sitios de producción de ñame espino y yuca se encuentran en las asociaciones de suelos denominadas: Las Lomas (60%); Naranjal (27%) y La Candelaria (13%).

Los suelos de la asociación Las Lomas, presentan texturas franco arcillosas, franco arcillo arenosas y franco arenosas. Los suelos de esta asociación están en pendientes a veces superiores al 50%. Sin embargo, los lotes de cultivo se encuentran en pendientes del 12-50%, generalmente con erosión moderada. Estos suelos presentan a valores relativamente bajos de pH. Las partes más escarpadas, de difícil acceso al hombre, se encuentran todavía en bosques.

La asociación Naranjal comprende suelos con texturas franco arcillosas, arcillosas, y franco arcillosas con gravilla. En general son suelos bien drenados y aireados. Su pendiente está en el rango de 0-50%, pero al igual que en el caso de la serie anterior, los lotes con cultivos están en el rango de 12-50% y la erosión es de moderada a fuerte. En esta asociación, tal como en Las Lomas, la distribución de las lluvias es relativamente buena, para la región.

La asociación La Candelaria, es la que presenta la menor cantidad de sitios en los que se cultivan el ñame espino y la yuca. Se caracteriza principalmente por una topografía ondulada, parcialmente mecanizable.

En cuanto a textura, la mayoría de los suelos son más bien del tipo arcilloso. El componente arcilloso es dilatante, del tipo montmorillonita. En la estación seca son suelos sumamente duros y por

el contrario, muy pegajosos durante la estación húmeda. Esto hace muy difícil su manejo. Cuando el contenido de arcillas es alto en los suelos de las partes bajas, se presenta un problema adicional que es un bajo índice de infiltración, lo que resulta en frecuentes inundaciones. Este tipo de suelos se conoce con el nombre genérico de vertisoles. Los vertisoles de esta región, cuando están situados en terreno pendiente, son más aptos para producción agrícola que aquellos localizados en los emplazamientos bajos, debido a que presentan menos problemas de drenaje; aunque lógicamente aumentan los riesgos de erosión.

La unidad de producción.

La mayoría de los agricultores, cultivan solo dentro de los límites de su finca y cuando alquilan tierra adicional, tienen como motivos principales para hacerlo, el tamaño relativamente reducido de la propiedad y la disminución en la fertilidad natural del suelo dentro de su finca.

Las especies cultivadas por el agricultor, en orden descendente de importancia dictado por la ganancia monetaria que aportan son: ñame espino, maíz, ñame criollo, yuca y plátano. Con excepción de este último, siempre más de dos de las especies nombradas, integran el 100% del sistema de producción de cultivos de la finca promedio.

Las asociaciones de cultivos económicamente más importantes dentro de la finca son: yuca-ñame espino y yuca-ñame criollo, en ese orden. En estos dos arreglos entre especies, la yuca es de gran importancia. Se presentan además, con menos frecuencia, las asociaciones de yuca-maíz;

ñame criollo-maiz; ñame criollo-yuca; ñame criollo-yuca-maiz (en segunda época de siembra); y ñame espiño-maiz. Aparte de estos arreglos, se encuentra maiz como cultivo individual, que representa una importante fuente de entradas para los agricultores.

Esta lista de especies y asociaciones y su orden de importancia económica no es de extrañar, pues la muestra de agricultores se seleccionó precisamente a partir de aquellos que las cultivaban.

Al analizar la información personal de los agricultores, se encontró que el 73% de los encuestados ha permanecido por más de 20 años en la región. Esto explica en parte la persistencia de formas tradicionales de producción y la no inclusión de otras especies en los arreglos entre cultivos. Revela además un grado bastante alto de ajuste entre el ambiente y los sistemas de producción, al que se ha llegado después de varios años de prueba y error. Probablemente, si el ambiente permaneciera constante, esta forma de producción persistiría indefinidamente.

Se observó una gran variabilidad en la superficie total de la unidad de explotación, esta varió de 2 a 150 ha. Esta dimensión fuera de lo esperado para pequeños agricultores de la región, se debe a la influencia de dos explotaciones de mayor tamaño que el promedio general. A pesar de su tamaño no representativo, se mantuvieron en la muestra debido a que el resto de la información que aportaron los dos agricultores era de gran importancia y buena calidad. Así, el tamaño promedio de la finca resultó de 21,8 ha. Sin considerar estas unidades

de producción de tamaños fuera de lo común, el tamaño promedio de la unidad de producción se reduce a 10.3 ha. En cuanto a la superficie cultivada con los arreglos entre especies mencionados anteriormente, se observó que varió en un rango de 1.5-15.0 ha; la superficie promedio cultivada fue de 3.9 ha, que equivale al 18% ó 38% del área total de la unidad de explotación.

Incluso sin considerar a las dos fincas de tamaños fuera del promedio para la región, se observó menor variabilidad en la superficie cultivada dentro de la finca que en la superficie total de la finca, lo que sugiere que el tamaño total de la unidad de explotación no es necesariamente una variable que determina el tamaño del área cultivada. El área de los lotes dedicados específicamente al cultivo del sistema ñame expino-yuca se observó en un rango de 0.25-3 ha, un promedio de 1.3 ha y una menor variabilidad aún con respecto a las áreas antes citadas. Se observó además una tendencia de los agricultores a mantener constante el área dedicada a este sistema a través del tiempo.

Esta situación de un área relativamente grande de la finca y dentro de ella lotes mas bien pequeños destinados a cultivos intensivos, se repite frecuentemente en varios lugares de America Latina. En estas situaciones, la alternación de terrenos entre la fase de cultivos y la de descanso se efectua dentro de la misma unidad de producción y no siempre ligado a alquileres o apropiaciones de terrenos en áreas más alejadas. Es un tipo restringido de agricultura migratoria, propio de regiones con baja presión de población; baja productividad de los suelos y consecuentemente precio comparativamente bajo de la tierra.

En términos generales, este modelo propuesto arriba se ajusta a la realidad de una de las condiciones de explotación agrícola de la Costa Atlántica. Pero debido al patrón actual de distribución de la tierra entre pequeños agricultores y grandes terratenientes ganaderos, la presión sobre la tierra no la ejerce solo el aumento de la población, sino también el poder económico del sector ganadero en procura de mayor superficie en que practicar su sistema extensivo de producción ganadera.

La división de la finca en lotes dedicados simultáneamente a pastos/ descanso y cultivos anuales, corresponde a un patrón de explotación típico de agricultura basada en el barbecho.

La superficie de la finca dedicada a descanso y a pastos está correlacionada positivamente con el área total de la finca. Esta es también característica común en agricultura basada en el barbecho y frecuente en toda la Costa Atlántica de Colombia.

Los conceptos de pastos y descanso se confunden en este tipo de agricultura, pues los agricultores señalan indistintamente a un lote en descanso como uno dedicado a pastos. Virtualmente no existe el concepto de pastos mejorados como parte integral de este tipo de finca, aunque todos los agricultores conocen los pastos mejorados, pues los han visto en las grandes fincas de la región.

Debido al intenso uso de la mano de obra que es característico en sistemas de producción basados en raíces (yuca y ñame), la superficie cultivada con estas especies tiende a permanecer del tamaño que lo

permita la capacidad física del hombre y/o su capacidad económica de contratación de jornales. A pesar de la variabilidad entre agricultores, las superficies cultivadas tienden a ser sorprendentemente uniformes para el observador ocasional.

Al analizar la información acerca del sistema de producción animal dentro de la unidad de explotación, se observó que el 59.6% de los agricultores encuestados posee ganado bovino y que este sólo se alimenta con pasto natural y algunas veces con el follaje del maíz, principalmente cuando éste se cosecha verde.

El 64.4% de los agricultores encuestados posee cerdos; en la alimentación de estos animales, es en la que más se utilizan productos y subproductos de los cultivos de la finca, siendo estos de mayor a menor utilización: maíz, yuca, ñame criollo y ñame espino.

El 88.4% de los agricultores posee gallinas cuyo alimento principal es el maíz, aunque también son alimentadas con yuca, ñame criollo y espino, en ese orden de importancia.

La relación directa entre los cultivos anuales y la producción animal de estas fincas no parece fuerte como en otros casos de pequeños agricultores. El sistema de producción animal basado en bovinos/pastos es relativamente independiente del de cultivos anuales, excepto por la lógica competencia por la asignación de los recursos de mano de obra, capital y tecnología. La asignación del recurso suelo para uno u otro sistema dentro de una estación de cultivos dada, esta fuertemente

influenciada por la rapidez con que se logre reestablecer la fertilidad de los suelos en descanso, y también por la libre elección de los agricultores, frente a oportunidades del mercado.

Al preguntar a los agricultores acerca de las características topográficas preferidas del terreno para sembrar el ñame espino y consecuentemente la yuca, el 73% de ellos respondieron que siembran el ñame espino en terrenos pendientes; el 23% en terrenos ondulados y solo un 4% respondieron que siembran en el plano. Con respecto a la textura, se observó que el 45% siembra en terrenos con alto contenido de arcilla. El objetivo principal que se persigue al buscar terrenos con estas características es, según el agricultor, lograr mejor rendimiento.

Es bien conocida la mayor exigencia del ñame en comparación con la yuca en cuanto a calidad del terreno en que se siembra. Así entonces, a pesar que el arreglo entre especies que se estudia es de ñame y yuca, la selección del terreno se hace considerando las exigencias del ñame espino, pues éste aporta la mayor parte de los ingresos que percibe el agricultor dentro del rubro cultivos. Esta es una decisión lógica, pues la yuca prospera bien en terrenos pobres y mejor aún en terrenos de buena fertilidad.

Los terrenos con alto contenido de arcilla corresponden a la más alta fertilidad en el caso de la región en estudio. En la misma Costa Atlántica, aunque principalmente para el caso de ñame criollo en asocio con yuca, que se cultiva más en otras áreas diferentes a la estudiada, los agricultores señalan a los "suelos de barro" como los más fértiles y

consecuentemente más aptos para el ñame. Estos suelos corresponden a aquellos con alto contenido de arcilla y mayores porcentos de materia orgánica. Además, en las condiciones de incertidumbre de la precipitación que caracteriza a estos climas con canícula interestival, el contenido relativamente alto de arcilla asegura buena capacidad de retención de agua, lo que en ciertos momentos del año puede ser muy favorable para ciertas especies.

La preferencia por terrenos en pendiente también tiene otra explicación práctica que es la de facilitar la cosecha, como se explicará más tarde al tratar la doble cosecha o "capa" del ñame espino.

El 73% de los agricultores utiliza mano de obra contratada para todas las labores en la finca. Dentro de esta mano de obra se encuentran: trabajadores ocasionales, permanentes y mano de obra familiar pagada. El restante 27% de los agricultores utiliza además de lo anterior, algunos jornales por mano de obra familiar no pagada.

Los agricultores no señalaron un periodo específico del año en el que contratar mano de obra fuese más o menos difícil que en otro. Esto hace suponer que dentro del ámbito de acción de los agricultores entrevistados, existe suficiente oferta de este recurso. Tal vez debido a la gran diversidad de sistemas de producción que coexisten dentro de las fincas o entre ellas, se ha llegado a un estado de equilibrio en el tiempo entre oferta y demanda por mano de obra.

El sistema ñame espino-yuca.

En las entrevistas previas con los agricultores, así como en la encuesta formal, se llegó a establecer más o menos claramente la secuencia característica de actividades que el agricultor promedio lleva a cabo a lo largo de la estación de cultivo con el propósito de producir ñame espino y yuca. Por lo tanto, la caracterización del sistema se presenta en esta misma secuencia a través de este escrito. En el Cuadro 1 se trata de resumir la secuencia de actividades que se describen a continuación.

- Habilitación del terreno.

Esta labor comienza al menos un mes antes de la siembra. Inicialmente la vegetación se corta con machete, dejando en pie los tallos y troncos que pueden servir de soporte al ñame espino. Los restos de la vegetación cortada se dejan en el terreno para que se seque y después prenderle fuego. Posteriormente a la quema, se recojen los residuos de mayor tamaño que aún quedan esparcidos y se apilan en varios lugares del terreno y de nuevo se les prende fuego. A esta última labor se le llama "despalite". Después de esta labor, el terreno queda listo para la siembra.

El número de jornales utilizados en esta actividad de habilitación de terreno, varía dentro de un rango de 8-64 jornales/ha, el número promedio registrado fue de 21 jornales/ha, observándose relativa uniformidad en la cantidad de jornales necesarios para habilitar una hectárea de terreno. La cantidad de jornales depende directamente de la incidencia de malezas e historial del lote. En ningún caso se

informò de mecanizaciòn del terreno para la siembra del sistema yuca-ñame espino, debido a las características topogràficas del terreno en el que se realiza el cultivo.

Aquellos lotes que recièn se incorporan a la fase de cultivos, despuès de permanecer en bosque secundario por varios años, requieren la mayor cantidad de jornales para habilitaciòn. En general, el número de jornales necesarios guarda relaciòn con las características de la vegetaciòn.

En realidad esta pràctica no difiere fundamentalmente de la que se realiza para cualquier otro tipo de especie en agricultura basada en el barbecho. La ùnica diferencia significativa es la selecciòn de soportes para dejar en pie y que serviràn de sostèn al ñame.

- Ahoyado.

Esta actividad es una de las que tiene el mayor costo promedio por hectàrea, y consecuentemente incide mayormente en los costos totales de producciòn del sistema. Se obtuvieron valores dentro del rango de \$4000-48,000/ha ^{1/}. El costo de esta labor està relacionado directamente con el número de plantas/ha que se desea establecer. Debido a que esta labor no se contrata por número de jornales, sino por miles de hoyos realizados, no se obtuvieron directamente datos de cantidad de mano de obra, sino de valores gastados. El costo de mil hoyos se encontrò relativamente constante en la zona encuestada, a

^{1/} 1 US dòlar = 270.90 pesos colombianos (Febrero de 1988).

pesar que la cantidad de trabajo invertido depende de factores tales como el tamaño necesario de los hoyos; la topografía y el estado general en que quedó el terreno después del despalite. Una consideración importante, que hace variar los costos, es si el contrato incluye o no la alimentación de la persona (o personas) que realiza la labor. De todas formas, el costo fluctuó dentro de un rango de \$2,500-10,000/1.000 hoyos; el promedio general fue de \$4,855/1000 hoyos.

Considerando que se realizan en promedio 3400 hoyos/ha, se puede estimar una cantidad aproximada de 61 jornales/ha para esta labor, si se otorga un valor de 270.90 pesos colombianos por jornal.

En términos generales, el costo del jornal se observó muy uniforme en la zona. Se registró un costo promedio de \$750/jornal sin alimentación y de \$450/jornal con alimentación, excepto para los jornales de aplicación de productos químicos, para los cuales el costo fue de \$1000 y \$800 sin y con alimentación respectivamente. En el caso particular de este sistema, estos costos corresponden a la aplicación de herbicidas no específicos.

- Semilla.

El 69% de los agricultores normalmente siembra semilla propia de ñame espino; el 17% tanto propia como comprada y el 14% solo semilla comprada. Estos porcentajes pueden variar, porque sobre ellos influye el precio de venta del ñame espino en el mercado. En el caso específico del ñame espino, existe la posibilidad de realizar dos

cosechas. La primera destinada exclusivamente al mercado, que se realiza normalmente temprano en el año agrícola y la segunda, en las mismas plantas, con el principal propósito de disponer de semilla. Si los precios en el mercado son altos, el agricultor tiende a cosechar temprano gran cantidad de plantas, que van a producir al final del año buena cantidad de semilla. Si por el contrario los precios son bajos, el agricultor pospone la cosecha a la espera de mejores precios y puede realizar una sola cosecha tardía a fines del año, destinada principalmente al mercado. Esto acarrea escasez de semilla en esta época de fines de año y por lo tanto, para la nueva estación de cultivos, se siembra mayor cantidad de semilla que ha sido comprada en otros lugares. La cosecha temprana se denomina "capado del ñame" y se detallará más tarde.

En la fecha del estudio, se registró un costo de \$5.62 por cada semilla, éste resultó relativamente homogéneo en la zona. Con respecto al posible uso de tratamiento químico para la protección de la semilla, se observó que solo una pequeña parte de los agricultores (11.5%) realizan algún tipo de protección. El producto más utilizado con este propósito fue el fungicida Dithane. Esta situación contrasta con la producción de ñame criollo en otras áreas en que se usan protectores químicos con más frecuencia.

El 79.4% de los agricultores almacenan la semilla de ñame en el campo, bien sea en un rancho de paja, a la sombra de los árboles y/o cubierta con basura. Generalmente el periodo de almacenamiento fluctúa entre 8-60 días, con un promedio de 28 días, la duración del periodo de

almacenamiento depende de la iniciación de la siembra, que es decisión del agricultor y no depende del comienzo del periodo lluvioso, como ocurre con el ñame criollo. En términos generales, en el caso de semilla de ñame espino, ésta solo necesita de un periodo de dormancia de aproximadamente un mes antes de la siembra, lo que contrasta con el ñame criollo que puede ser a veces superior a tres meses.

El periodo de recolección de semilla va desde Noviembre hasta Abril, aunque se observa mayor tendencia a recolectarla en los meses de Enero y Febrero, debido a que la mayor parte del ñame se siembra precisamente en ese periodo.

Con relación a la semilla de yuca, esta es casi siempre propia y cuando se almacena se hace en el campo, a la sombra de los árboles. Como la cosecha de yuca se efectúa entre Abril y Mayo existe la tendencia a usar semilla fresca de yuca para cada estación de cultivo. Por esto, la calidad de la semilla de yuca, no se afecta significativamente por el almacenamiento en este sistema de producción de ñame espino y yuca.

Después de capado el ñame espino, se forma una estructura amorfa que el agricultor denomina "semillón", producto del crecimiento de los rizomas laterales. De este semillón posteriormente se pueden obtener 4 semillas por medio de cortes longitudinales. Cada una de las piezas de semilla, debe llevar en la parte superior, un trozo del "corno", que es la estructura por medio de la cual el "semillón" va unido al tallo de la planta. En algunas ocasiones este "semillón" puede ser

vendido tal como los tubérculos comerciales producto de la capa. Todo depende del mercado y de la apariencia que logre este tubérculo.

- Epoca de siembra.

En Carmen de Bolívar, se identificó un periodo potencial de siembra bien definido de Diciembre a Abril. Se nota mayor tendencia a sembrar a finales de Febrero e incluso en el mes de Marzo, debido a la proximidad a la iniciación del periodo lluvioso. En San Juan y San Jacinto, por el contrario, la siembra tiende a concentrarse entre Diciembre y Febrero.

Los agricultores que siembran en el mes de Diciembre y a principios del año, lo hacen con el fin de obtener mejor precio de venta, puesto que este ñame es el que más temprano se cosecha y sale al mercado en Julio. Para lograr que el ñame resista el periodo seco de comienzos de año, el agricultor siembra semilla de mayor tamaño, con suficientes nutrientes y agua. Los agricultores que adelantan la siembra, experimentan una disminución de rendimiento del 18.7% con respecto al rendimiento promedio de los agricultores que siembran a finales de Febrero y en Marzo. Considerando el alto valor de la semilla, la relación entre producto obtenido/semilla sembrada es más desfavorable aún para los agricultores que siembran temprano, pero su objetivo es obtener circulante temprano en el año y por eso venden también temprano.

- Densidad de siembra.

La población de plantas por hectarea de ñame espino, variò dentro de un rango de 2,000-8,000, registrándose un promedio de 3,421 plantas/ha. No se observò mucha variación al respecto. Muy pocos agricultores siguen un patròn regular de siembra con distancias definidas. Esto se debe principalmente a obstáculos en el terreno y a que muchos buscan aprovechar como soporte para el ñame espino los tallos de la vegetación arbustiva existente en el lote y que fueron dejados después de la labor de habilitación.

Con respecto al número de plantas que no brotan en cada hectàrea sembrada, se observò gran variabilidad. El rango fue de 0-500 plantas/ha; el promedio general registrado fue de 121 plantas perdidas por hectàrea. No se tiene información de los factores que causan esta pérdida. El agricultor acostumbra a resembrar los lugares que quedan libres, usando semilla de ñame criollo, debido a que cuando se notan las pérdidas, ya no se encuentra semilla de ñame espino disponible.

- Tutores.

La colocación de los tutores se inicia en el mes de Enero para el ñame espino sembrado en Diciembre y se extiende hasta el mes de Julio, estos últimos corresponden al ñame espino sembrado en Abril. Esta labor de colocación de tutores es exclusiva y muy importante en el caso de ñame espino. En el caso de ñame criollo los tutores son reemplazados por el maiz que se siembra antes. En algunas áreas incluso se puede sembrar ñame criollo sin tutores, cosa que es virtualmente imposible con ñame espino. El periodo de mayor

frecuencia de esta actividad de tutorado es en Abril y Mayo, después del periodo en el cual se presenta la mayor frecuencia de siembra (Marzo). Se observa que entre el momento de las últimas siembras (Abril) y el de la última colocación de tutores transcurren casi tres meses. Esto se debe a que la dormancia del ñame ocasiona una germinación no uniforme, por lo tanto el tutoraje se realiza paulatinamente, a medida que las plantas van brotando. Esto permite cierta dispersión en el tiempo de la mano de obra.

Los materiales más usados como tutor son: el "matarratón", (Gliricidia sepium) que es utilizado por el 67% de los agricultores; el "guasimo", (Guazuma ulmifolia) utilizado por el 33% y el "fruta de pava" (Chomelia spinosum) utilizado por el 31% de los agricultores. El 30.8% de los agricultores utiliza un solo material como tutor; el 28.8% utiliza 2 materiales y el 40.4% utiliza 3 ó más. El uso de varios materiales como tutores puede estar relacionado con la disponibilidad de éstos en la región. Se registró preferencia por el "matarratón", "fruta de pava" y "uvito" (Coccoloba uvifera?) como materiales para tutor. Los agricultores expresaron que la resistencia del material utilizado para tutor es la característica más importante, puesto que se trata de evitar que la planta se vuelque por efecto de viento, cuando el peso del follaje del ñame es máximo.

El 63.5% de los agricultores usa 1 tutor para 2 plantas, el restante 36.5% coloca un tutor por planta. Al comparar la producción promedio de estos dos grupos de agricultores, se observó que aquellos que utilizan 1 tutor para 2 plantas obtuvieron un rendimiento promedio de

9.741 kg/ha con una poblaci3n promedio de 3,815 plantas/ha y los que colocaron un tutor por planta un rendimiento promedio de 7.731 kg/ha con una poblaci3n promedio de 2.519 plantas/ha, se observ3 relative uniformidad en el n3mero de plantas/ha dentro de cada grupo. La observaci3n anterior sugiere que el n3mero de plantas/ha es m3s importante para el rendimiento, que el sistema de tutorado.

La obtenci3n de soportes de matarrat3n se realiza entre Enero y Febrero, que corresponde en la Costa Atl3ntica, al periodo inmediatamente posterior a la floraci3n de esta especie. Las varas que se obtienen despu3s de la floraci3n son las que con mayores posibilidades van a desarrollar raices y no ser atacadas por termitas. El matarrat3n es la especie m3s com3n asociada con las cercas vivas, que se usan en casi todas las fincas de la Costa Atl3ntica. Entre las labores habituales de esta zona est3 la poda parcial de la parte a3rea del matarrat3n, que se realiza para obtener varas de cerca y a veces postes en la 3poca mencionada.

El n3mero promedio de jornales utilizado para la preparaci3n y colocaci3n de tutores fue de 20 jornales/ha, para los que colocan 1 tutor para 2 plantas y 26 jornales/ha para los que colocan 1 tutor por cada planta.

- Control de Malezas.

Este se realiza manualmente con machete en la mayoria de los casos. El 34.6% de los agricultores aplica Gramoxone, en dosis promedio de 2 litros/ha. Se aplica despu3s de la siembra del ñame espino, pero

antes de su emergencia. A partir de este momento, todas las desyerbas se realizan manualmente. Se observó tendencia generalizada a realizar 3 desyerbas durante el ciclo del cultivo, aunque el rango varió de 2-5. El periodo en el cual ocurren las desyerbas se extiende de Marzo a Diciembre. La primera desyerba se realiza generalmente antes de la siembra de la yuca asociada, es decir a finales de Mayo y en el mes de Junio, aunque el momento de siembra puede variar dentro del periodo de Abril a Julio. Por lo tanto, como consecuencia de esta variación y de la mayor o menor incidencia de malezas en el lote, el número de desyerbas y el momento de su realización también varía; aunque como se dijo anteriormente, la tendencia es a realizar 2 desyerbas más. La segunda en el mes de Julio, antes del capado del ñame espino y la tercera a finales de Septiembre y comienzo de Octubre, antes de la cosecha de las plantas no capadas.

El número promedio de jornales/ha empleados en el control de malezas fue de 60, se registró un rango desde 20 a 120, distribuidos así: 50% para la primera desyerba, 33% para la segunda y 16% para la tercera.

- Siembra de yuca.

El 88% de los agricultores encuestados cultiva siempre el ñame espino asociado con yuca; el 12% restante lo cultiva solo. Dentro del grupo de los que lo cultiva asociado, hay un 13% que además de la yuca asocia maíz, aunque esto solo ocurre en los corregimientos de Don Gabriel y Chengue, pertenecientes al municipio de Ovejas del departamento de Sucre. Este maíz se siembra en poblaciones muy bajas y casi siempre es para autoconsumo.

La siembra de la yuca que sigue después del ñame ocurre desde Abril a Julio, aunque la mayor frecuencia de siembra es a finales de Mayo y durante todo el mes de Junio. Los que además de ñame y yuca siembran maíz, lo hacen en el mes de Abril y en menor cantidad en Agosto, este último es el llamado maíz de "segunda".

Las variedades de yuca asociadas con el ñame espino son: Blancamona, en el 42.2% de los casos; Venezolana en el 35.6% y combinación de las 2 variedades anteriores en el 6.7% de los casos. Otras variedades reportadas fueron: Secundina, Gruesana y Prieta bajera. Las variedades de maíz que se siembran en asociación con el ñame espino son: Criollo y Regional blanco.

La selección de variedades de yuca y maíz que acompañan al ñame espino, revela que estos agricultores no están siguiendo la tendencia de los que siembran ñame criollo en asocio con yuca y maíz en otras regiones de la Costa Atlántica. En estas otras regiones, la variedad de yuca conocida como Blancamona, solo se cultiva en escala reducida, con propósitos de autoconsumo, debido a su buena calidad culinaria. El principal inconveniente de este cultivar es su largo periodo vegetativo, por lo que ha sido reemplazado por la variedad Venezolana.

Las variedades de maíz cultivadas también revelan una diferencia notable con el resto de los agricultores de la región, que en una u otra forma están tratando de cultivar variedades mejoradas. En este caso, debido a que la selección de variedades de maíz se hace más bien considerando su calidad para el autoconsumo, existen razones para este

tipo de selección en favor de variedades criollas. Es conveniente recordar que este maíz se refiere exclusivamente al sembrado en los terrenos destinados a la asociación ñame espino-yuca y no a otros dentro de la finca que pudieran estar dedicados a maíz como cultivo individual. En este último caso, talvez los criterios de selección de variedades de maíz serían diferentes.

La población promedio de la yuca asociada fue de 2.492 plantas/ha; el rango de población resultó entre 600-5.000 plantas/ha. Se observó estrecha relación de tipo negativo entre la población del ñame espino y la de yuca, además de gran uniformidad en este aspecto a través de la zona. La población de yuca siempre fue menor que la del ñame espino, debido a que esta se siembra en los lugares que quedan libres después de la siembra del ñame.

- Cosecha de ñame espino.

La cosecha se hace de dos formas diferentes: ñame espino capado y ñame espino no capado.

El capado del ñame espino, es una práctica que se lleva a cabo 5-7 meses después de la siembra. En este momento, el agricultor remueve el suelo al pie de la planta, para descubrir el tubérculo ya formado. Después hace un corte entre el tubérculo y el "corno", que es la estructura que lo une con el tallo. Este "corno" es más bien una estructura degenerada de tipo rizomatosa, que puede ser perenne. Esta labor de corte se hace con mucho cuidado para no causar daño al sistema radicular, que después es cubierto de nuevo con la tierra

removida. El rizoma así cortado se cosecha todavía con la planta en pie. La planta "capada" sigue posteriormente su crecimiento desarrollando a partir de este momento una estructura amorfa, proveniente de los pequeños rizomas laterales, denominadas por los agricultores "semillón". Esta estructura es la que da origen a la semilla para siembras posteriores. Los tubérculos capados, destinados al mercado no son aptos para semilla y tampoco se pueden almacenar por mucho tiempo, en caso que esto fuese necesario.

Aparentemente, el objetivo principal del capado del ñame es aprovechar el mejor precio, por ser el primero que sale al mercado, antes que salga el ñame criollo, que se cultiva en otras áreas y que puede llegar a ser abundante, bajando los precios. Además hay mejor distribución en el tiempo del ingreso monetario del agricultor.

El capado del ñame espino se realiza desde Julio hasta Octubre, presentándose mayor tendencia a capar hacia finales de Agosto y comienzos de Septiembre. El porcentaje de plantas capadas varía de 3-93%, aunque se observó tendencia generalizada a capar el 50% de las plantas sembradas. Para la realización de esta actividad, el agricultor utiliza 12 jornales/ha, asumiendo que se capa el 50%. El rango observado fue de 1-34 jornales/ha. Estos dependen directamente del porcentaje de plantas capadas.

El rendimiento promedio general del ñame espino capado fue de 4.556 kg/ha; este valor puede variar puesto que está directamente relacionado con el número de plantas/ha; con el número de

plantas/tutor y con el porcentaje de plantas que se desea capar, que como se cita anteriormente, es de 50%. El peso promedio de la producción vendida, producto de la capada, es de 4.135 kg/ha.

La labor de capa se facilita mucho en terrenos con pendientes, pues así un lado del tubérculo está más cerca de la superficie del suelo y tanto la remoción de éste como el corte para separar el tubérculo del como se facilitan mucho. Es decir que la selección de terreno en pendiente tiene otra razón aparte del mejor drenaje. Esta encuesta no consideró el factor orientación de los lotes con respecto al ángulo de incidencia de los rayos solares.

La época de cosecha del ñame espino no capado, puede ocurrir en el periodo de tiempo comprendido entre Septiembre y Abril. Pero se observó mayor tendencia a cosecharlo de Noviembre a Febrero. El rango de tiempo en que se realiza la cosecha del ñame espino no capado es más amplio que el del ñame capado, debido a que la cosecha del primero es realizada por el agricultor lo más adelantada posible para lograr buenos precios de venta. Al momento de cosechar el ñame espino no capado, ya se ha registrado baja en los precios y el agricultor puede demorar la cosecha hasta conseguir un mejor precio de venta. El rendimiento promedio del ñame no capado es de 4.787 kg/ha, de los cuales se vende un promedio de 4.033 kg/ha. Estas cifras anteriores se refieren al 50% de las plantas, que es la cantidad habitualmente no capada. Para la realización de esta actividad se utiliza un promedio de 13 jornales/ha; el rango observado estuvo entre 1-29 jornales/ha, la variación se debe principalmente al porcentaje de plantas no capadas

y al rendimiento en general. Los consumidores expresaron que el ñame espino no capado es el de mejor calidad y que se paga a veces un precio más alto por él.

Los agricultores encuestados se dividieron en tres grupos, con respecto al modo de cosechar el ñame espino:

- Los que capan todo el ñame espino (15.4%).
- Los que capan una parte (78.8%) y
- Los que no capan (5.8%).

En el Cuadro 1 se resumen los costos y secuencia de actividades de los agricultores que están en el segundo grupo, por ser el más representativo de este sistema de producción. Los del primer grupo, obtienen un buen precio de venta, pero se les reduce el rendimiento por hectárea y al final del ciclo del ñame solo obtendrán semilla y un poco de ñame que no es comercial. La venta del excedente de semilla es otra entrada al sistema, pero tiene sus riesgos debido a que como se dijo anteriormente, los agricultores muestran tendencia a producir y sembrar su propia semilla y no compran sino en circunstancias muy especiales. El grupo de los que no capa, son agricultores de mejor situación económica y no dependen exclusivamente de sus cultivos para su subsistencia.

Es interesante anotar que la característica de doble cosecha al ñame espino ha sido desde antiguo una de las razones de la popularidad de esta especie. Tribus primitivas de Africa practicaban este tipo de cosecha desde el paleolítico en sistemas pre-agrícolas de caza y

recolección y probablemente la domesticación de *D. rotundata*, que ocurrió en un periodo proto-agricola posterior, fue una consecuencia de esta característica deseable de la doble cosecha (Coursey, 1967).

En la actualidad, la doble cosecha es una propiedad que se usa como mecanismo de ajuste al mercado y no necesariamente de sobrevivencia física.

Desde el punto de vista agronómico, la práctica de la doble cosecha implica para el agricultor un cierto nivel de compromiso entre los deseos de salir pronto con un producto al mercado y la necesaria madurez del tubérculo, que es crítica para su buen sabor, y que se nota principalmente en las características del extremo distal de este tubérculo.

- Cosecha de la yuca asociada.

La cosecha de la yuca asociada no se encuentra bien definida en un periodo de tiempo. Se registró cosecha en todos los meses, aunque se observó tendencia a realizarla al cabo del año de sembrada, o sea en los meses de Abril, Mayo y Junio. Para la cosecha de la yuca asociada, se utiliza un promedio de 16 jornales/ha. El rango observado fue de 1-40 jornales/ha, con variabilidad alta debido a que la cosecha de la yuca no se realiza en una fecha determinada, además de que no en todos los casos se cosecha la totalidad de la yuca sembrada. Aquellos agricultores que cosechan en Junio, probablemente obtienen los mejores precios, pues en este periodo del año, la

cantidad de yuca proveniente de otros sistemas de producción disminuye notablemente en el mercado.

- Transporte, Comercialización y Precios de Venta.

En el 61.5% de los casos, la producción es llevada al mercado por el mismo agricultor. El 38.5% restante cosecha y vende el producto en la finca. Se registró un costo promedio de transporte hasta el mercado de \$4/kg de producto; el rango de variación fue de \$2-6/kg, aunque se observó una variabilidad relativamente baja en este costo.

En el 78.8% de los casos hay que agregar al costo total del transporte, el costo del transporte del producto, desde el lote mismo de producción, hasta el lugar de almacenamiento. Este costo fue de \$1/kg. Este transporte interno se realiza generalmente en burros, que son tomados en alquiler, el costo de este alquiler es de \$400/burro/día.

El precio de venta del ñame espino no capado osciló, entre \$18 y \$50, el precio promedio fue de \$27.6/kg y se observó poca variabilidad en el precio de venta.

El precio de venta del ñame espino capado, osciló entre \$20 y \$120/kg; el precio promedio fue de \$45.6/kg, se observó mayor variabilidad que en el precio de venta del ñame espino no capado.

El precio de venta de la yuca oscilò entre \$6 y \$60/kg; el precio promedio fuè de \$19.6/kg, se observò mayor variabilidad en este precio, que en el del ñame espino.

Es importante anotar que no se observò diferencia notable entre los precios de venta de los agricultores que llevan el producto al mercado y los que venden en la finca; por lo tanto estos últimos obtienen mayor utilidad/ha.

- Distribución Temporal de Operaciones.

La Figura 1 es en realidad una representación gráfica de mucha de la información que se aporta en el Cuadro 1. Se ha incluido en este escrito, porque en ella se puede observar con mayor claridad que la época de cosecha de la yuca, a veces supera el espacio de tiempo de una temporada agrícola. Las veces que esto ocurre, se explican porque el agricultor prepara otro lote de terreno para el mismo arreglo entre cultivos, en un lugar diferente dentro de su unidad de producción, o en otra finca. Es decir, no volverà a cultivar el mismo terreno, a lo menos ese año.

La información acerca del número de veces que el agricultor cultiva idéntico lote de terreno con este sistema, fuè muy difícil de obtener. La decisión de cosechar a determinado tiempo sus cultivos, en este caso particular la yuca, se toma según los precios de los productos en el mercado. Si estos son bajos para la yuca, èsta permanece en el campo hasta que se presenta un momento propicio de precios. En este caso, la decisión puede ser la preparación de un nuevo lote para

establecer otra vez el arreglo ñame espino-yuca y así no forzar una cosecha de yuca que irremediablemente será mal pagada.

Aunque la encuesta no aportó información directa acerca de este hecho, parece entonces que la decisión de cambios de lotes está fuertemente condicionada también a consideraciones económicas y no siempre guarda relación directa y única con la disminución en la fertilidad de los lotes. La disminución en la fertilidad, si es reconocida como una causa de cambio de lote por los agricultores. Pero en este caso, es frecuente que intervengan también, con igual o mayor peso, consideraciones de tipo económico.

Al observar la Figura 1 se puede simplificar la distribución en el tiempo de este sistema de producción, diciendo que existe una forma de producir ñame espino-yuca denominada "de año" que tiende a sembrar antes en el tiempo para cosechar también lo antes posible (ojalá antes de Agosto) y aprovechar los buenos precios en el mercado. Otra forma de producir es aquella denominada "de segunda", cuya siembra trata de coincidir con el comienzo del período lluvioso y que consecuentemente solo permite cosechar en el período que comienza a fines de Septiembre y termina en Octubre. En éste último caso se obtienen mejores rendimientos, pero los precios del ñame espino no resultan tan atractivos para el agricultor.

POSIBLES LINEAS DE INVESTIGACION.

Las sugerencias que siguen acerca de posibles líneas de investigación, deben considerarse como tales y enriquecerse después de discusión. Como se verá, se refieren principalmente a investigación de tipo físico-biológico. La investigación socio-económica, de gran importancia en esta situación especial de producción, no es del dominio de los autores. Sin embargo en ocasiones resulta difícil separar entre estos dos tipos de investigación.

La primera característica de este sistema de producción y que salta a la vista aún antes de cualquier estudio más profundo, es su posible impacto negativo en el ambiente. Este problema puede simplificarse mirándolo desde dos puntos de vista. Uno es la tala y quema del bosque secundario que se produce como consecuencia de la habilitación de terrenos para la siembra y que se observa desde lejos en los cerros aledaños. Esta tala tiene además otro matiz, talvez de relativamente menor impacto negativo, que es la obtención de palos para soporte y que se realiza en los bosques en donde esten disponibles, es decir, que puede ocurrir en un terreno diferente al habilitado. Otro punto de vista para este problema ambiental, es la posible erosión a que están sometidos los suelos ya sembrados con ñame, que en realidad estarán descubiertos al inicio de las lluvias, pues el ñame espino no ha alcanzado aún a protegerlos con su follaje de los primeros aguaceros. Además, entre el momento de la quema y el inicio de las lluvias, la región en donde se cultivan estas especies está sometida a vientos fuertes, lo que agrega a todo lo anterior, el factor erosión eólica. En realidad este último tipo de

erosión afecta por igual a todas las especies que se cultiven en cualquier sistema de producción y no es exclusivo del sistema ñame espino-yuca.

Desde el punto de vista de la investigación agrícola, es poco lo que se puede hacer directamente para evitar este problema ambiental de deforestación, que cae más bien en el ámbito de las decisiones y políticas gubernamentales de distribución de la tierra; de uso de suelos y agua y de protección del ambiente.

Manteniendo esta situación actual como dada, existen algunas posibilidades de investigación, cuyos resultados pudieran servir como paliativos para aminorar el problema de la erosión. Sin embargo, es necesario recordar que la mayor parte de la agricultura itinerante, se caracteriza por la tendencia del agricultor a pensar en el corto plazo. Si lo último es también verdad en esta situación de producción en la Costa Atlántica, la adopción de tecnología tendiente a la protección del medio, será un proceso muy difícil con este tipo de agricultores.

Un aspecto crítico de tipo básico, que es necesario investigar más cuidadosamente, es la identificación clara del factor más importante que hace a los agricultores cambiar de terrenos periódicamente para establecer en otro lugar el sistema de ñame espino-yuca. Si es principalmente la búsqueda de suelos más fértiles, el problema se pudiese disminuir con mejor manejo del recurso suelo y entre las posibilidades se encuentra el mantenimiento de la fertilidad, usando tal vez fertilizantes. De este modo el problema se reduciría a las áreas ya

clareadas del bosque secundario y no continuaria (o se reduciría) este desplazamiento constante de lugar en lugar. Sin embargo, si el carácter itinerante de esta agricultura se debe a una multiplicidad de factores (tal como parece indicar el resultado de esta encuesta inicial) entre los que se mezclan factores puramente físicos con socio-económicos, la posible solución integral al problema es mucho más complicada.

El aspecto básico que falta por cuantificar entonces desde el punto de vista físico, es la magnitud de la erosión que se produce en los terrenos mismos de los agricultores, inmediatamente después de la habilitación de los terrenos. Existen técnicas más o menos sencillas que se podrían aplicar para medir este fenómeno, aunque sea en forma aproximada. Este tipo de investigación, más bien de comprobación, no aportará soluciones de ninguna naturaleza, pero servirá para conocer mejor el fenómeno y usar los conocimientos adquiridos en la toma de decisiones acerca de la investigación por realizar.

La preparación de suelos se realiza a mano y es una de las actividades (incluyendo el ahoyado) que demanda la mayor cantidad de mano de obra en este sistema. Casi el 35% del gasto total de mano de obra se invierte solo en preparación del suelo. Es poco probable que los agricultores adopten una forma especial de preparar suelo diseñada para disminuir el efecto de la erosión (terrazas; siembra en curvas de nivel u otras), que impliquen aunque sea un incremento leve en el uso de este recurso tan crítico como es la mano de obra.

Dejar sobre el terreno restos de la vegetación anterior para que sirvan de protección al suelo es una práctica cultural frecuentemente recomendada para el control de la erosión. En el caso de este sistema de producción, en cierto sentido ya se hace, pues el suelo nunca está completamente limpio al grado que lo están los suelos preparados con maquinaria. Esto sirve en parte para proteger el suelo, aunque no es una práctica cultural realizada específicamente con este propósito por los agricultores. Se hace solo ante la imposibilidad física de limpiar completamente el terreno, incluyendo los troncos de raíces (tocones) de especies con mayor crecimiento. La práctica de no limpiar completamente el suelo tiene como consecuencia el uso mayor de mano de obra en limpiezas, pues con las primeras lluvias los tocones tienden a rebrotar.

La búsqueda de palos de soporte en el bosque secundario podría disminuirse hasta cierto punto si se dispusiera de otros soportes. Las especies del género Leucaena surgen como una posibilidad. Este género es originario de ambientes ecológicos similares al de la Costa Atlántica y prospera aquí bastante bien. El ICA ya ha realizado investigación a nivel de Estación Experimental con Leucaena, con buenos resultados. Los agricultores entrevistados manifiestan sin embargo, que los tallos de este género no resisten bien la quema. Es decir que si en los estadios iniciales de la regeneración de un bosque secundario se sembrara este género con el fin de cambiar la estructura futura de la vegetación natural y aportar buena cantidad de soportes, esta especie se perdería si se continúa con la práctica del quemado. La opción entonces es producir palos de esta especie en forma comercial a precios aceptables de modo que compense comprarlos (o producirlos los mismos cultivadores

de ñame espino-yuca) y no se justifique talar más bosque con este propósito. Esta posibilidad implica investigación acerca de las mejores formas de producir Leucaena en las fincas de los agricultores, con estudios detallados de costos y fuerte consideración a costos de oportunidad de la mano de obra empleada en la producción de estos palos. Experimentación más controlada a nivel de Estación Experimental o en ciertas fincas representativas de agricultores, podrían aportar conocimientos más básicos acerca de la fisiología del género y la variabilidad posible dentro de sus especies.

La siembra de pedazos más grandes de ñame, con mayor reserva de nutrientes y de agua, permitiría teóricamente un mayor grado de germinación antes de la llegada de las primeras lluvias y por lo tanto, mejor protección del suelo. Esto podría lograrse con mejor manejo de las plantas capadas, tal vez fertilización al 50% de las plantas que se capan y que van a producir semillones a fines de la estación de cultivos. Esta práctica de usar trozos de semilla más grandes podría significar además un mayor rendimiento, pues en ñame espino también es verdad lo que ocurre en ñame criollo de una relación directa y de tipo positiva entre tamaño del trozo de semilla y rendimiento que se obtiene de él.

Es necesario recordar que en el caso de ñame espino, el tamaño de la semilla es de por sí mayor que en el caso del ñame criollo, así es que esta posibilidad de aumentar el tamaño de la semilla de ñame espino, tiene aplicación solo en aquellos casos en que se acostumbre a sembrar el menor tamaño posible. Sin embargo, la posibilidad de mejorar la

calidad de la semilla podría aumentarse además si se intentara disminuir la incidencia y severidad de la antracnosis. Esta enfermedad se torna particularmente severa a partir del capado del ñame espino y posiblemente su control mejore la calidad de la semilla.

Lo anterior constituye de por sí un tema de investigación que merece cierta consideración.

Otra posibilidad de control de la erosión sería la siembra de alguna leguminosa de crecimiento más bien postrado en los espacios entre plantas de ñame espino. La protección que ejercería esta especie, de todas formas no evitaría el efecto erosivo de las primeras lluvias. El aspecto importante que queda por investigar, si se acepta esta posibilidad de intercultivo para disminuir la erosión, es el grado de competencia que estas leguminosas pudieran ejercer al ñame y a la yuca que posteriormente se siembra con él. El caupi (*Vigna unguiculata*) se comercializa aceptablemente y se consume habitualmente tanto en áreas urbanas como a nivel de fincas en la zona. Al probar especies como cobertura, esta debería recibir más atención, a lo menos en las etapas iniciales de la investigación. Ya existe información, aunque de ambientes ecológicos diferentes, acerca del efecto de intercultivar leguminosas entre el ñame criollo. Una posibilidad clara de investigación a nivel de finca es el tratamiento químico de los trozos de semilla del ñame espino, especialmente cuando éstos son de menor tamaño relativo que el promedio. El agricultor informa de pérdidas debido a fallas en la germinación. Sería necesario evaluar más a fondo la magnitud de estas pérdidas e investigar el efecto de la protección

química de estos trozos de semilla. El valor real de la semilla es bastante alto y es probable que los agricultores estén interesados en esta posibilidad tecnológica. Es costumbre la resiembra con ñame criollo de los lugares en los que falló el ñame espino, esto indica en parte el deseo de los agricultores a tener todo el campo cubierto y aprovechar al máximo el esfuerzo gastado en habilitaciones del terreno. Indica además un buen entendimiento por parte del agricultor de la relación positiva que existe entre el número de plantas por unidad de superficie y el rendimiento final. Una germinación más uniforme de ñame espino, como consecuencia de semilla protegida, no solo produciría un rendimiento mayor, sino que también significará mejor protección frente a erosión.

Los agricultores informaron durante la encuesta el uso de variedades tradicionales de yuca, diferentes a la "Venezolana". Esta última ha sido seleccionada por la mayoría de los agricultores de la región, debido a su rendimiento aceptable y su relativa precocidad (al compararse con otras variedades tradicionales, como Blanca Mona por ejemplo). Es posible conseguir un mejoramiento del sistema de ñame espino-yuca mediante el reemplazo de las variedades más tradicionales y la inclusión de Venezolana. Sin embargo, esta posibilidad, para concretarse, implica un mejor conocimiento del destino de la producción de yuca. En la encuesta, los agricultores expresaron que el mercado era su principal preocupación, pero se trata de un mercado para yuca de solo 6-7 meses de edad que compite además por la preferencia del consumidor, con el grueso de la producción de yuca proveniente de otros lugares. Entonces precocidad es una característica deseable de una posible nueva

variedad de yuca. En caso que la producción de yuca proveniente de este sistema compita en el mercado después de pasada la estación seca, es decir de venta entre Junio y Julio del próximo año, lo que se buscaría entre variedades de yuca serían aquellas que pueden pasar a través de la estación seca sin un deterioro evidente de sus cualidades organolépticas. O que la recuperación de sus cualidades y su crecimiento, después de iniciadas las lluvias del próximo año agrícola, fuese lo más rápido posible.

Una situación similar a la de la yuca se presenta en el caso de las variedades de maíz usadas. Estas no corresponden a la tendencia general de los agricultores de la zona a reemplazar los cultivares tradicionales por aquellos mejorados. El maíz en realidad se destina al consumo fresco y en este caso muchas de las características deseables de los maíces mejorados, principalmente su mayor rendimiento, no resultan tan evidentes en este sistema de producción en fresco. De todas formas, antes de intentar la prueba de mejores cultivares de maíz, es conveniente investigar más acerca de los caracteres preferidos por los agricultores en una variedad de maíz.

Un adelanto en la época de siembra del maíz, puede significar un grado relativamente mayor de protección al suelo, pero esto habría que evaluarlo en su grado de competencia con la yuca y con el ñame espino. Lo mismo ocurriría con un aumento en la densidad de siembra de este maíz. Pero son posibilidades de mejoramiento que deberían intentarse.

Sería interesante evaluar más de cerca el papel que desempeña el maíz en este sistema. Si este no es del todo significativo y los agricultores están deseosos de probar otras posibilidades, algunas especies de Cajanus podrían sembrarse hacia el final del año agrícola en lugar de maíz por ejemplo y al siguiente año sus tallos servir de soporte al ñame. El problema es que Cajanus va a competir en cierta forma con ñame espino y posteriormente con la yuca. Habría entonces que evaluar la magnitud de esta competencia. En otros ambientes, aún más secos que la Costa Atlántica, el guandul resiste bastante bien periodos secos de la misma intensidad. Existe además un beneficio potencial en cuanto a fertilidad, por ser una leguminosa. La introducción de guandul en el sistema de producción ñame espino-yuca, implicaría un cambio más o menos profundo en el. Implicaría teóricamente el uso del mismo terreno a lo menos dos veces con el mismo sistema, para aprovechar como soporte del ñame, el guandul sembrado el año anterior. Si se lleva a cabo la evaluación del grado de competencia al ñame y la yuca, ejercido por el guandul, hay que considerar que al usar soportes de Gliricidia, estos últimos también compiten con ñame espino. Es conveniente recordar que Gliricidia es una de las especies más usadas actualmente como soporte, a pesar de esta competencia y de la dificultad que implica su arranque, pues tiende a disponer de un sistema radicular bastante competitivo. En la evaluación experimental entonces de esta competencia ejercida por el guandul, el matarratón debería incluirse como un tratamiento más.

Gliricidia tampoco resiste bien el fuego, es decir que su uso, a falta de mejores soportes, ha implicado ya un cambio bastante considerable en el sistema de producción a como era en el pasado.

Una posibilidad de mejorar el sistema de producción en la forma en que se practica ahora, podría consistir en el reemplazo de la mano de obra por capital y tecnología en el control de malas hierbas. El control de malas hierbas es otra de las actividades que demanda gran cantidad de mano de obra en este sistema de producción de ñame espinoso y yuca. Sería necesario realizar un análisis económico ex-ante de esta posibilidad con una muestra representativa de agricultores y si los resultados son positivos tratar de innovar en este sentido. En su forma actual, el control de preemergencia de las malas hierbas en este sistema, se afecta notablemente debido a la germinación desuniforme del ñame; a lo accidentado de la superficie de siembra y a la existencia de restos de la vegetación anterior. En condiciones de Estación Experimental se han probado con éxito Dual, Goal, Prowl, Primigran y Cotoran. Falta evaluar su comportamiento biológico en fincas y su repercusión en los costos totales de producción. Dada la incidencia tan alta de mano de obra en el control de malas hierbas, es posible que los agricultores estén interesados en esta posibilidad de control químico. El control de post-emergencia que se hace con Gramoxone parece indicado, dados los caracteres de la superficie a tratar.

Es conveniente recordar que casi sin excepción, los problemas en el uso de herbicidas por parte de pequeños agricultores residen más bien en el uso correcto de los ya conocidos y no necesariamente en la identificación de nuevos productos a través de la investigación. Por lo general a nivel de pequeños agricultores es de esperar mejores resultados a través de campañas de capacitación en el uso correcto de herbicidas que en la investigación o desarrollo de nueva tecnología.

LITERATURA CITADA.

Coursey, D.G. 1967. Yams. Longmans, 230 p.

Chevalier, A. 1936. Contribution a l'etude de quelques especes africaines des genre Dioscorea. Bull. Mus. Natu. Hist. 2o. Ser. 8:520-551.

Chevalier, A. 1946. Nouvelle recherches sur les ignames cultivees. Revue Internationale de Botanique Appe. et Agriculture Tropical 26:26-31.

Holdridge, L. 1967. Life Zone Ecology, San Josè, Costa Rica. Tropical Science Center. 206p.

Instituto Colombiano Agropecuario 1988. Registro de Datos Metereológicos. Carmen de Bolívar (CRI) np.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1975. Estudio general de los suelos de los municipios de Carmen de Bolívar, San Jacinto, San Juan Nepomuceno, Zambrano, El Guarano y Córdoba (Bolívar). Bogotá. IGAC. 274 p.

CUADRO 1 : PERIODO, ACTIVIDAD, COSTOS Y SECUENCIA DE ACTIVIDADES DEL SISTEMA
YUCA-NAME ESPINO. COSTA ATLANTICA, COLOMBIA. FEBRERO 1988.

| MES | QUIN CENA | ACTIVIDAD | JORNALES POR HECTAREA | COSTO ACTIVIDAD (\$) a_/ | COMENTARIOS |
|-----|--------------|--|-----------------------------|--------------------------------|---|
| DIC | 1 | LIMPIA | 21 | 15,750 | |
| | 2 | | | | |
| ENE | 1 | QUEMA | | | Esta actividad la realizan todos los agricultores encuestados. |
| | 2 | Y | | | |
| FEB | 1 | DESPALITE | | | |
| | 2 | AHOYADA | | 54,859 | El costo de 1,000 hoyos es de \$16,635, se hacen 3.400/ha. |
| MAR | 1 | SIEMBRA DE NAME ESPINO | 8 | 6,000 | Se pueden presentar variaciones en la época de siembra debido a las variaciones en la ocurrencia de las lluvias. |
| | 2 | | | | |
| ABR | 1 | APLICACION PREEMERGENTE | 7 | 7,000 | El 34.6% de los agricultores realizan esta actividad y utilizan generalmente Gramoxone con dosis de 2.0 L/ha. |
| | 2 | PREPARACION Y COLOCACION DE TUTORES. | 20 | 15,000 | El 60% utiliza 1 tutor para dos plantas; el resto coloca un tutor por planta |
| MAY | 1 | | | | |
| | 2 | 1a. DESYERBA | 30 | 22,500 | Este desyerba se realiza antes de la siembra de la yuca. |
| JUN | 1 | SIEMBRA DE YUCA | 7 | 5,250 | La yuca se siembra en el espacio libre entre plantas de name; la población promedio es 2500 pl/ha |
| | 2 | | | | |
| JUL | 1 | 2a. DESYERBA | 20 | 15,000 | En esta época el name se ha desarrollado y cubre mejor el terreno; disminuyen los jor/ha. |
| | 2 | | | | |
| AGO | 1 | CAPADO DEL NAME | 12 | 9,000 | El promedio de plantas capadas es del 55%, cuya producción es de 4,556 k/ha.; de estos se venden 4,135 k. y el resto se deja para consumo familiar. |
| | 2 | ESPINO | | | |
| SEP | 1 | | | | |

a_/ Se uso el valor de \$750 (pesos colombianos), por jornal que es el costo sin considerar alimentación.

1 US dolar = 270.90 pesos colombianos (Febrero 1988).

| MES | QUIN CENA | ACTIVIDAD | JORNALES POR HECTAREA | COSTO ACTIVIDAD (\$) a / | COMENTARIOS |
|---------|--------------|--|-----------------------------|---------------------------------|--|
| | 2 | | 10 | 7,500 | Esta desyerba se realiza antes de cosechar las plantas no capadas; se reducen los jor/ha. |
| OCT | 1 | 3a. DESYERBA | | | |
| | 2 | | 13 | 9,750 | El periodo de cosecha de estas plantas es mas prolongado que el de las plantas capadas, debido a que los agricultores esperan precios mejores en el mercado. |
| NOV | 1 | COSECHA DE LAS PLANTAS DE | | | Estas plantas son el 45% de la poblacion sembrada inicialmente y producen 4,787 k/ha, de los cuales 4,033 k. son para venta. |
| | 2 | NAME ESPINO | | | |
| DIC | 1 | NO CAPADAS | | | |
| | 2 | | | | |
| ENE | 1 | RECOLECCION DE | 10 | 7,500 | La semilla del name espinio proviene de las plantas capadas, cada planta produce lo que los agricultores llaman "semillon", del cual generalmente sacan 4 semillas. La mayoría de los agricultores siembran su propia semilla. |
| | 2 | SEMILLA DE | | | |
| FEB | 1 | NAME ESPINO | | | |
| | 2 | | | | |
| ABR | | COSECHA DE | 16 | 12,000 | La produccion promedio de yuca es de 4,600 k/ha; de los cuales se venden 4,000 k. el resto es para auto-consumo. El precio promedio de venta es de \$19.6/k |
| MAY | | LA YUCA | | | |
| JUN | | | | | |
| DESPUES | | TRANSPORTE DE NAME ESPINO AL MERCADO | --- | 38,000 | El precio promedio de transporte del name hasta el mercado es de \$5,00/kg. |
| DE LA | | | | | |
| COSECHA | | TRANSPORTE DE YUCA AL MERCADO | --- | 20,000 | El precio promedio de transporte de yuca hasta el mercado es de \$5,00/kg. |

Total costos de produccion \$245,109

INGRESO POR VENTA DE NAME \$207,753

Precio prom. venta \$45.6/kg.

INGRESO POR VENTA DE NAME \$132,121

Precio prom. venta \$27.6/kg.

INGRESO POR VENTA DE YUCA \$ 90,160

Precio prom. venta \$19.6/kg.

INGRESO TOTAL DEL SISTEMA \$430,034

TOTAL COSTOS DE PRODUCCION \$245,109

UTILIDAD/ha.

\$184,925

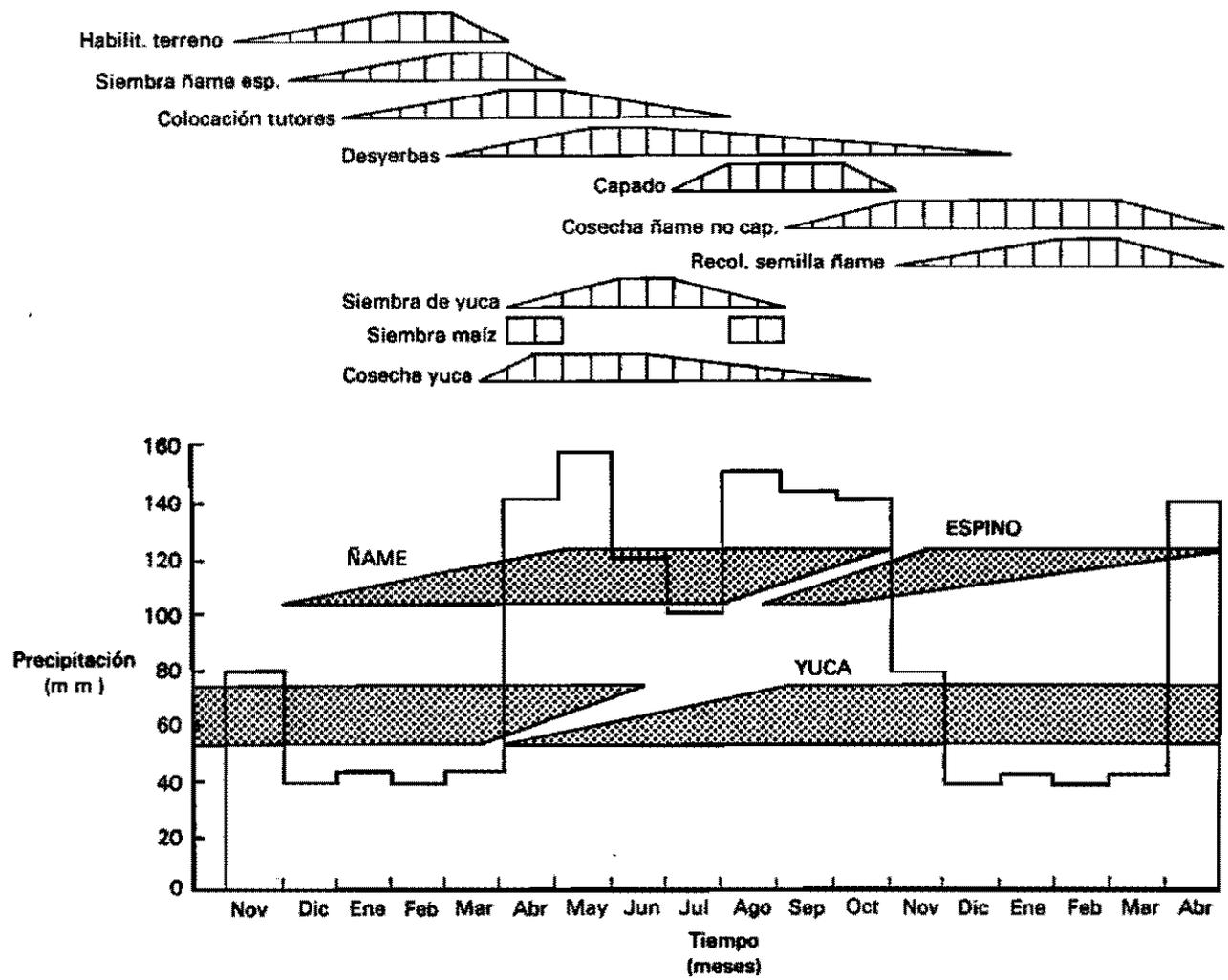


Fig. 1. Promedio de precipitación; distribución temporal de actividades; épocas de siembra y cosecha de ñame espino y yuca. Sucre y Bolívar, Colombia 1988.

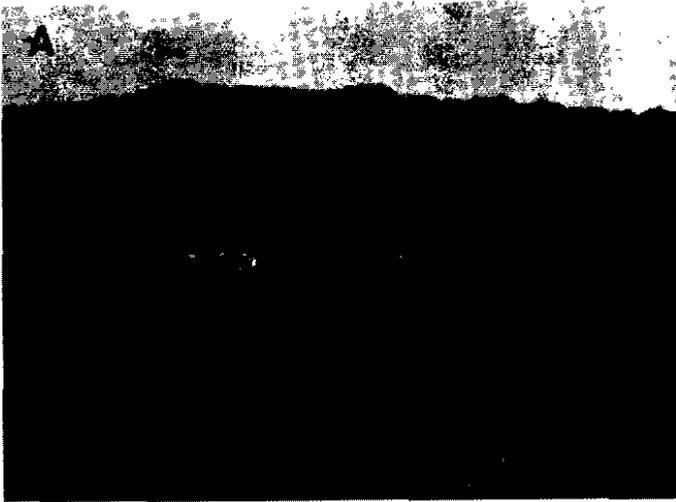


Figura 2: Vistas de la región productora de ñame espino y yuca:
a) montes típicos en donde se cultiva esta asociación de especies.
b) área de siembra ya preparada, inmediatamente después de la quema.
c) erosión eólica en los montes durante la época seca e inmediatamente después de la quema.

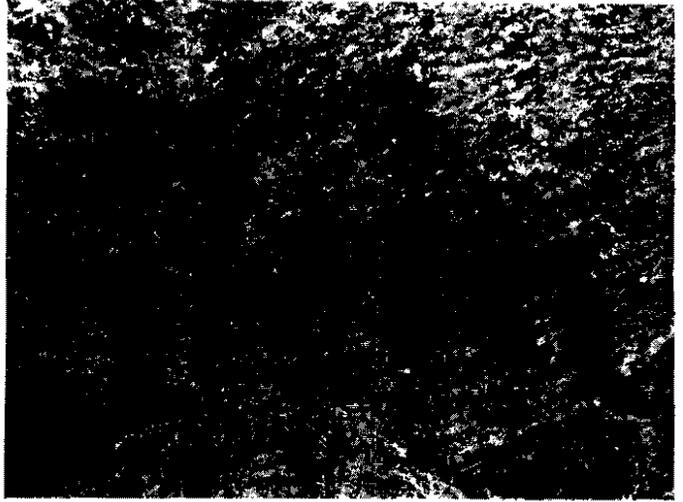


Figura 2. (cont.) d) labor de ahoyado vista desde los cerros vecinos. e) vista de cerca de un área habilitada para siembra con árboles de soporte en pié. f) ñame espino creciendo sobre su soporte, aun en la época seca.

