

SB 1  
193  
• 3  
• P4  
R4

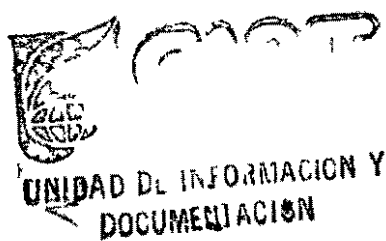


INFORME FINAL  
PROYECTO INVESTIGACION EN FINCAS TROPICO HUMEDO  
PUCALLPA, PERU

CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL

C I A T

CALI, COLOMBIA JULIO 1992



ESTABLECIMIENTO MANEJO Y PRODUCCION DE PASTURAS SOLAS Y  
ASOCIADAS CON VACAS DE DOBLE PROPOSITO EN FINCAS  
CON SUELOS ACIDOS DEL TROPICO HUMEDO  
PUCALLPA PERU

*Kenneth*  
*W. Loker*  
*R. Vera*  
*C. Sere*  
*M. Vasquez*  
*M. Clavo Peralta*  
*M. Ara*  
*E. Hernandez*  
*Liquel A*

Zoila

1. CARACTERISTICAS GENERALES

El ecosistema "tropico humedo" esta ubicado dentro de la franja alrededor del Ecuador entre la Latitud 23.5° Norte y Sur en zonas lluviosas donde la vegetacion primaria es en general de bosque. Así definido, el tropico humedo cubre aproximadamente 785 millones de hectareas en la zona tropical de las Americas. El tropico humedo cubre areas significativas de Mexico, America Central y los paises del Caribe, pero la mayoria de este ecosistema se encuentra en America del Sur y particularmente en la Cuenca Amazonica que abarca una extension de 484 millones de hectareas (El Cuadro 1 muestra la extension de tropico humedo en los paises de Latinoamerica y El Caribe). El tropico humedo es variable en términos de vegetacion, clima y potencial agrícola. Sin embargo, se pueden enumerar ciertas caractersticas generales que describen el ecosistema.

1.1 Clima

El tropico humedo se define principalmente por sus características climáticas. En general, es considerado como zona con una temperatura promedio mensual de 24°C o ms. La variación anual de temperatura es menor que la variación diaria. En terminos de precipitación se pueden distinguir dos subclases de tropico humedo el muy humedo en el cual la precipitación promedio mensual nunca es menor de 100 mm y el

024477

16 JUL 1996

semihumedo que tiene hasta tres meses con precipitacion de menos de 100 mm El promedio de precipitacion en ambas subclases es, en general, superior a los 1 800 mm anuales

Cuadro 1 Area del tropico humedo en países de América Latina y El Caribe (miles de hectreas)

Pais	Area del País	Area en bosque	Area en barbecho	%del país bosque
Brasil	851,196	357,840	46,420	42
Peru	128,522	69,680	5,350	54
Colombia	113,889	46,400	8,500	41
Mexico	196,718	46,250	26,000	23
Bolivia	109,858	44,010	1,100	40
Venezuela	91,205	31,870	10,650	35
Guyana	21,497	16,382	200	86
Surinam	15,382	14,830	270	90
Ecuador	27,067	14,250	2,350	53
Guyana Francesa	9,100	8,900	75	98
Nicaragua	13,300	4,496	1,370	35
Guatemala	10,889	4,442	360	41
Panam	7,708	4,165	124	54
Paraguay	40,675	4,070	3,270	10
Honduras	11,209	3,797	680	34
Costa Rica	5,090	1,638	120	32
Cuba	11,450	1,455	700	13
Belice	2,297	1,354	525	59
Repblica Dominicana	4,840	629	267	13
Trinidad & Tobago	513	208	57	41
El Salvador	2,099	141	22	7
Jamaica	1,142	67	159	6
Haití	2,775	48	43	2
<b>TOTAL</b>	<b>1,679,121</b>	<b>678,655</b>	<b>108,612</b>	<b>40</b>

Fuente Office of Technology Assessment, 1984

## 1.2 Suelos y Vegetacion

Los tipos de suelos que se encuentran en el tropico humedo abarcan un rango amplio de clases y series. Pero aparte de las zonas con influencia de rios (suelos aluviales) o volcanes, estos suelos son acidos e infertiles debido en gran parte a la constante lixiviacion y volatizacion de nutrimentos causados por las continuas lluvias y altas temperaturas. El Cuadro 2 presenta un resumen de las caracteristicas quimicas de los suelos en la region Amazonica elaborado por Cochrane y Sanchez en un estudio agroecologico de la region. Se puede notar que mas de un 80% de los suelos tiene un pH menor de 5.3, el 90% son deficientes en materia organica y fósforo y casi un 60% tienen un nivel saturacion de aluminio mayor al 70%. Estas condiciones imponen serias limitaciones en la factibilidad de cultivos de granos basicos y cultivos anuales.

A pesar de estas condiciones edaficas, la vegetacion natural del tropico humedo es exuberante con bosques de muy alta biomasa y diversidad de especies. En las ultimas decadas la investigacion cientifica ha comprobado que esta alta productividad se mantiene en base a un sistema de reciclaje de nutrimentos muy eficiente que incorpora los nutrimentos provenientes de la constante caida de hojas y ramas, además de microparticulas que caen con la lluvia (ver Jordn, 1985, Salatı y Vose, 1984, para descripciones de este proceso).

En contraste con otros ecosistemas una alta proporcion de los nutrimentos del sistema en los bosques tropicales se ubica en la vegetacion y no en los suelos. Por ejemplo, una alta proporcion de cationes intercambiables (Ca, K, Na y Mg) además de azufre estan en la parte aérea de la biomasa (Salatı y Vose, 1984, p.131). El fósforo, en general, es escaso en el ecosistema y esta dividido en proporciones iguales entre la parte aerea y el suelo, mientras que la mayoría del nitrogeno esta en el suelo, raices y hojarasca del piso del bosque (Salatı y Vose, 1984; p.131, Lal, 1986; p.201).

Cuadro 2. Resumen de condiciones edáficas en la Amazonia

Parametro y rango	Capa superficial del suelo (0-20 cms)		Subsuelo (20-40cms)
	Millones de ha	%	Millones de ha %
pH del suelo			
<5.3	392.2	81	398.9 82
5.3-7.3	91.2	19	84.7 18
% de materia orgánica			
>1.5	43.9	9	405.2 84
1.5-4.5	357.8	74	77.8 16
>4.5	81.9	17	0.4 -
% de saturación de aluminio			
0-10	81.8	17	96.2 20
10-40	37.9	8	49.8 8
40-70	78.4	16	39.4 8
>70	285.3	59	298.0 61
Ca intercambiable (meq/100 g)			
>0.4	222.5	46	349.4 72
0.4-4.0	159.7	33	81.3 7
>4.0	101.2	21	52.8 11
Mg intercambiable (meq/100 g)			
>0.2	185.6	38	356.8 74
0.2-0.8	185.8	38	84.7 18
>0.8	112.1	23	42.1 9
K intercambiable (meq/100 g)			
>0.15	298.8	38	439.1 91
0.15-0.30	113.7	38	37.9 8
>0.30	71.1	15	6.5 1
CICE (meq/100 g)			
>4	80.0	17	193.4 40
4-8	238.5	49	210.1 44
8	165.2	34	80.1 16
Disponibilidad de P (ppm)			
>3	276.9	57	414.6 86
3-7	159.1	33	54.6 11
>7	47.7	10	14.4 3
Fijación de fosforo			
Alta (>35 arcilla y % de F <sub>2</sub> O <sub>3</sub> libre/% de arcilla >0.15)	77.3	16	- -
Baja	406.3	84	- -

Fuente HECHT (1982).

La tala y quema del bosque libera los nutrientes y los hace disponibles para su aprovechamiento por cultivos (Nye y Greenland, 1960, Ewel et al , 1981, Lal, 1986). La agricultura migratoria tradicional esta basada en la "cosecha" de estos nutrientes. Sin embargo, como es bien conocido, los niveles de produccion en la agricultura migratoria caen rapidamente despues de una o dos cosechas cuando los nutrientes liberados con la quema se pierden por erosion, lixiviación, volatización y en la cosecha de los cultivos

La agricultura del tropico humedo tambien se enfrenta con condiciones dificiles en terminos de presiones bioticas que reducen la produccion. Por ejemplo, la flora invasora del ecosistema es muy agresiva y bien adaptada a las condiciones medio ambientales haciendola dificil de controlar. El control de malezas rapidamente se convierte en un esfuerzo tremendo para agricultores haciendo antieconomica a la agricultura permanente e incentivando la tumba de nuevas areas. Las condiciones medio ambientales son muy propicias para la multiplicacion y sobrevivencia de plagas y enfermedades que tambien acarrear altos costos en su control e impacto negativo en los niveles de produccion

### 1.3 Condiciones Socioeconomicas

Ademas de características bioticas y abioticas, en el tropico humedo de las Americas, en general, se comparten ciertas condiciones socioeconómicas. Las condiciones ambientales descritas arriba han hecho dificil la colonizacion del tropico humedo Desde las epocas coloniales hasta el presente las zonas del tropico humedo han sido muy poco pobladas y en general el ultimo blanco de esfuerzos de colonizacion Esto ha dejado conservar grupos indigenas que en otras zonas fueron eliminados o incorporados en la sociedad hispana muy tempranamente en el proceso de la conquista En general, las zonas del tropico humedo son fronteras demograficas y economicas todavia no incorporadas a la sociedad nacional.

La baja densidad de población trae consigo varios problemas en el desarrollo económico como son distancia de mercados, altos costos de transporte y una infraestructura pobremente desarrollada. Estas condiciones imponen serias limitaciones para encontrar productos agropecuarios que puedan competir al nivel nacional e internacional. Además, se hace difícil establecer sistemas de producción que utilicen altos niveles de insumos por falta de redes establecidas para su distribución.

El reto principal para el desarrollo agrícola en el trópico húmedo de América Latina es la elaboración y divulgación de sistemas de producción capaces de mantener niveles adecuados y estables de productividad durante varios años después de la conversión del bosque en campos agrícolas. Estos sistemas de producción tienen que brindar productos de alto valor y capacidad de ser transportados a mercados distantes. Y los sistemas tienen que ser sostenibles con bajos niveles de insumos. Por todas estas razones la ganadería se presenta como una opción atractiva para el desarrollo de esta frontera agrícola.

## 2. EL TROPICO HUMEDO EN EL PERU

El área de Perú que se encuentra dentro del trópico húmedo está localizada en el Oriente del país y abarca la vertiente oriental de los Andes entre aproximadamente 2000-500 m s.n.m. (denominada "Selva Alta") y la llanura de los grandes ríos que son afluentes del Río Amazonas como el Ucayali y Marañón (a alturas menores de 500 m s.n.m., la "Selva Baja") (la extensión del territorio peruano en selva se presenta en el Cuadro 3). En términos generales, la selva peruana comparte las mismas características arriba mencionadas como típicas del trópico húmedo: clima cálido y lluvioso, suelos ácidos, población de baja densidad e infraestructura mínima. La <sup>FIGURA 2</sup> Gráfica 1 presenta un gráfico del patrón de lluvias para el área alrededor de Pucallpa, Perú, segunda ciudad de la selva peruana y sede de las investigaciones aquí presentadas. El Cuadro 4 presenta un resumen de las características de estos suelos y su potencial agronómico.

FIGURA 1 . PRECIPITACION MENSUAL: PROMEDIO Y 1987

Cuadro 3 Area de regiones geograficas del Peru

Región total	Millones de hectáreas	Porcentaje area
Costa	13 7	11
Sierra	39 2	30
Selva Alta	19 4	15
Selva Baja	56.2	44
TOTAL	128.5	100

Fuente: SANCHEZ y BENITES (1985)



Cuadro 4 Características de los suelos en la Selva Peruana

Tipo de suelo	Millones de hectáreas	Porcentaje
Suelos ácidos infértiles en terreno plano a ondulado	38.0	50
Suelos en terrenos accidentados con alto potencial de erosión	23.4	31
Suelos mal drenados	10.1	14
Suelos de mediana a alta fertilidad en terreno plano a ondulado	4.1	5
TOTAL	75.6	100

Fuente: SANCHEZ y BENITES (1985)

Tal vez el contraste más marcado entre la selva peruana y otras regiones latinoamericanas del trópico húmedo es el grado de migración hacia la selva y la importancia de su participación en la economía nacional. La selva ha sido un blanco migratorio para miles de campesinos que han abandonado la sierra del Perú dadas las condiciones de minifundio y falta de oportunidad económica en esa región. Gran parte de los emigrantes de la sierra van a las grandes ciudades pero una parte significativa -quizás uno de cada cinco (según Aramburu, 1984; p.163)- va a la selva en busca de tierras para cultivar.

### 3. INVESTIGACION EN PASTURAS EN LA ZONA DE PUCALLPA

Desde 1985 el Programa de Pastos Tropicales (PPT) del CIAT ha aumentado sus esfuerzos de investigación en el trópico húmedo. Como un paso para adelantar este proceso se creó un centro de evaluación mayor (major screening site) en Pucallpa en colaboración con instituciones nacionales (INIAA -Instituto Nacional de Investigación Agrícola y Agroindustrial, IVITA -Instituto Veterinario de Investigación en el Trópico y Altura) Donde el PPT reforzó en las siguientes áreas:

- **Evaluacion de germoplasma** la Seccion de Evaluacion de Germoplasma realizo evaluaciones agronomicas mas de gramineas y de leguminosas promisorias para esta zona
- **Recuperacion de áreas degradadas:** la Seccion de Recuperación de áreas degradadas condujo una serie de ensayos dirigidos a la solucion del importante problema de elevar la productividad de pasturas enmalezadas y dominadas por pastos de poca palatabilidad y de bajo valor nutritivo.
- **Transferencia y validacion de tecnologia:** la Seccion de Transferencia y Validacion de Tecnologia se encarga de estudiar los factores agroecologicos y socioeconomicos que influyen en la adaptacion y adopcion de la nueva tecnologia de pasturas a nivel de finca.
- **Investigación y Produccion de semillas** La seccion de semillas tenía como mandato principal la investigacion y produccion de semilla de germoplasma forrajero promisorio para el tropico Humedo.

**Transferencia y validacion de tecnologia,** objetivo del presente trabajo, tiene el mandato de establecer ensayos en la finca de los productores para ver como se comportan las nuevas especies forrajeras bajo las condiciones de fincas y al manejo de los productores. Además, el trabajo brinda la oportunidad de exponer ante los productores los nuevos pastos para observar los criterios que ellos usan en escoger pasturas para sus animales. El hecho de trabajar estrechamente con los productores brinda la oportunidad de observar y analizar sus sistemas de produccion y la posibilidad de introducir pastos mejorados a las condiciones existentes hoy en día

### 3.1 Metodología

El primer paso en este proyecto fue, como en toda investigación, la definición de hipótesis por examinar. Definimos las siguientes hipótesis como cuestiones de interés del programa y factibles de investigación:

1 - Asociaciones de gramíneas y leguminosas bien adaptadas al medio pueden formar pasturas estables que compiten biológicamente con especies nativas de baja productividad (malezas).

2.- Asociaciones de gramíneas y leguminosas se pueden establecer bajo condiciones de mínimos insumos de una manera económicamente atractiva para pequeños productores

3 - Asociaciones de gramíneas y leguminosas bien adaptadas son más productivas que praderas de gramíneas solas

4.- Gastos adicionales en establecer y mantener praderas de gramíneas-leguminosas se compensan con aumentos en producción animal comparado con gramínea sola.

Para probar estas hipótesis a nivel de finca quisimos encontrar gente representativa de los sistemas de producción típicos de la zona, que además representen situaciones agroecológicas distintas para probar los pastos bajo diferentes condiciones. El deseo de trabajar con productores representativos implica un conocimiento de los sistemas de producción existentes en la zona. Afortunadamente en nuestro caso, existía un buen diagnóstico, producto de la investigación a nivel nacional (ver Riesco et al., 1984). El deseo para cubrir situaciones contrastantes condujo a la búsqueda de colaboradores geográficamente dispersos dentro de la zona del estudio, con fincas abarcando un rango amplio de tamaño y número de animales y con terrenos de fertilidad variable.

Además de estas características generales intentamos escoger productores que reunieran una serie de características particulares para este

trabajo Desde el principio decidimos establecer los pastos mejorados en zonas de bosque secundario (denominados "purmas" en Peru). La intencion fue, no trabajar en bosque primario porque una de las metas del Programa de Pastos es evitar la tumba de mas bosques Tampoco convenia trabajar en pasturas degradadas que presentan serios problemas tecnicos de manejo, solucionados parcialmente hasta la fecha. Nos parecia que trabajar en purmas era factible y relevante a las necesidades de los productores. Ademas, buscamos productores que ordeñaban sus vacas de una manera más o menos continúa Esto por la conveniencia para medir produccion animal por medio de produccion de leche una vez que los potreros estuvieran en pastoreo Y finalmente buscamos gente que viva de sus fincas para hacer mas facil la comunicacion de asistencia tecnica por nuestra parte y atender las inquietudes y problemas que indudablemente surgen en el transcurso del ensayo Los trabajos con productores que residen en sus fincas también nos orientaban hacia pequeños y medianos productores que necesitaban más ayuda tecnica.

En términos concretos la estrategia empleada fue la de utilizar terrenos de los productores (donde iban a sembrar pastos), como campos experimentales. Averiguamos cuantas hectareas pensaba el productor sembrar y les propusimos dividir el lote en dos. En la mitad, el productor sembró su pasto (generalmente *Brachiaria decumbens*) a la manera acostumbrada y en el otro sembramos los pastos mejorados Las especies y accesiones de pastos sembrados para ensayos en fincas de la región de Pucallpa (Peru) se muestran en el Cuadro 5) De esta manera la siembra tradicional sirve como testigo y el lado sembrado con asociacion como el tratamiento experimental

El bosque secundario fue tumbado, quemado y sembrado la pastura, al voleo, en asociacion con maíz (este cultivo no fue sembrado en la finca 2 y 8) La tumba y la siembra fue efectuado de Junio a Noviembre de 1987

El proyecto proporciono semilla de pastos, asistencia tecnica y alambre para cercar la parcela experimental. El productor provee la tierra, mano de obra y se compromete a tomar datos sobre mano de obra, registros de produccion de leche y gastos involucrados en el

establecimiento y mantenimiento de los potreros

Cuadro 5 Especies y accesiones de pastos sembrados en ensayos en fincas, Pucallpa, Peru

---

Espe cie	kg/ha
----------	-------

---

Asociación #1

Brachiaria decumbens 606	2 0
B. dictyoneura 6133	1 5
Stylosanthes guianensis 136 + 184	3 0
Centrosema macrocarpum 5713	0 5
C. acutifolium 5277	1.0
C. pubescens 438 + 442	0 5
Desmodium ovalifolium 350	0.5

Asociación #2

Andropogon gayanus	10 0
Stylosanthes guianensis 136 + 184	3 0
Centrosema acutifolium 5177	1 5
C. macrocarpum 5713	0.5
C. pubescens 438 + 442	1.0

---

Para realizar un estudio sobre factores que influyeron durante el establecimiento, persistencia, eventual adopción de los pastos y potencial de producción animal en pasturas mejoradas, fueron vistos y analizados los siguientes datos:

1 Biomasa y composición botánica de las purmas antes de quemar. Siendo la hipótesis que la cantidad y tipo de vegetación presente en las parcelas influye en el establecimiento y persistencia de las pasturas por su contribución a la fertilidad de los suelos después de la quema.

2 Estado químico y físico del suelo Quisimos observar la evolución en estos parámetros antes(1) y después(2) de la quema, al establecimiento(3) y durante el período de pastoreo(4,5 y 6) de las parcelas, este último se efectuó en forma sistemática una vez por año

en la época de menor precipitación. La caracterización química del suelo están expresados en términos de pH, Al, Ca, Mg, % MO, % Sat Al, P, K, Cu, Fe, Zn, S, Mn

La característica física del suelo fue cuantificado como Impedancia mecánica ( $\text{kg/cm}^2$ ) a niveles de profundidad desde 0 hasta 50 cm, utilizando el penetrometro como instrumento de medición durante dos años consecutivos (1989 y 1990) y Densidad Aparente ( $\text{gr/cm}^3$ ) utilizando tubos de fierro de 15 cm de alto y 12 cm de diámetro a niveles de 0-15, 15-30 y 30-45 cm. La densidad aparente fue medido durante 4 oportunidades en el proceso experimental: al establecimiento y los demás fueron ejecutados a 1, 2 y 3 años post inicio de pastoreo.

Para fines de análisis e interpretación, en el caso de característica química del suelo, se grafica los 4 principales elementos (pH, %Sat Al, % MO y P) y son analizados por sus tendencias o respuestas en el tiempo, con este fin la información se ajustó a la ecuación de regresión lineal

$$Y = a + bx \quad ; \text{ donde } Y = \text{Elemento del suelo y}$$

$$x = \text{tiempo}$$

En este caso la interpretación de la tendencia fue realizado excluyendo el muestreo post quema (muestreo 2), con la finalidad de excluir este efecto y comparar el sistema desde el bosque secundario hasta el sistema de pastura utilizado por animales en pastoreo

**3.- Mano de obra utilizada en la fase de establecimiento y mantenimiento.** Incluyendo rozo, tumba y quema del monte, siembra y deshierbo después de la quema. Como la mano de obra es el insumo más importante en el proceso de establecimiento y mantenimiento, su medición es indispensable. El acuerdo con el colaborador consistió en que debía llevar un registro o anotaciones del uso de mano de obra en la actividad pecuaria, con énfasis en las parcelas experimentales.

**4 Tasa de establecimiento y persistencia de las pasturas.** Tanto de la gramínea sola como en asociación con leguminosas, por medio de evaluaciones de cobertura, composición botánica y disponibilidad.

Como en el caso de Estado del Suelo la información es graficada e

interpretado por la tendencia de los componentes de la pastura, utilizando de la misma forma la ecuacion de regresion lineal ( $Y=a+bx$ ) para cada componente, durante la fase de pastoreo

5 **Manejo de las Pasturas** - Esta variable es importante documentar porque permite hacer el seguimiento de la forma y tradicion de manejo de la pastura por el productor, el mismo que redundara en el potencial de produccion y en la persistencia del pasto.

Para el mantenimiento de las pasturas experimentales se recomendo deshierbar y se sugirio algunas tecnicas de manejo de los potreros, sinembargo, en la practica muchos colaboradores no adoptaron la recomendacion, en dos de ellos quemaron los potreros, otro uso carga animal alta y otro uso muy poco su pastizal.

6 **Impacto de las asociaciones en produccion animal** Efecto que se consiguio con el registro diario de la produccion de leche en vacas que pastorean en pastura asociada o tratamiento experimental y el "testigo" (*B decumbens*) o gramínea sola. Eventualmente las vacas usan otros potreros de la finca, esto cuando el numero de vacas en ordeño sobrepasan la capacidad de carga del área en estudio

Durante la fase de analisis de la informacion se realizo un intenso analisis de inconsistencias de los datos, examinando graficamente los datos disponibles para cada vaca, se efectuaron regresiones para ajustar curvas de lactancia, regresiones de respuesta para cada pastura generalizada en cada finca, así como la diferencia de producción por animal por pastura y la media general, para ver el efecto de la leguminosa en vacas de mayor rendimiento Sinembargo, ninguna de las tecnicas usadas fué mas precisa que la comparación de medias mediante la Prueba de 't', entre la respuesta de la asociación y la gramínea sola. El metodo consistió en separar el efecto residual de la pastura anterior y el efecto de disponibilidad de forraje de la pastura en estudio Para lo cual se agrupó en quintos los días de ocupacion del potrero, del cual solamente se uso el segundo y tercer quinto de los dias de pastoreo; la intención con esto es que al no considerar el primer quinto eliminaríamos el efecto residual de la pastura anterior, y los dos quintos finales eliminaría el efecto disponibilidad Con el

objeto de identificar años de uso de la pastura por las vacas en ordeño, se organizo el analisis por periodos, esto quiere decir que el periodo 1 corresponde, en la practica, al primer año de registro de produccion, indistintamente del numero de partos de la vaca o del estado de lactancia

Registros adicionales se hicieron sobre 1) tipo racial de la vaca, 2) edad de la vaca, 3) fecha de parto, 4) peso y tamaño de la vaca, y 5) peso del ternero al nacimiento. El tipo racial fue registrado en base a informacion por parte del colaborador acerca de los padres y abuelos de la vaca en ordeño, con esta informacion se determino el porcentaje de vacas cruzadas en el hato

Teniendo en consideracion experiencias de otros ecosistemas, con la finalidad de separar efectos de epoca del año, se hicieron analisis de respuesta en periodos de maxima y minima precipitacion La Figura 2 muestra el comportamiento de la precipitacion durante la fase de produccion.

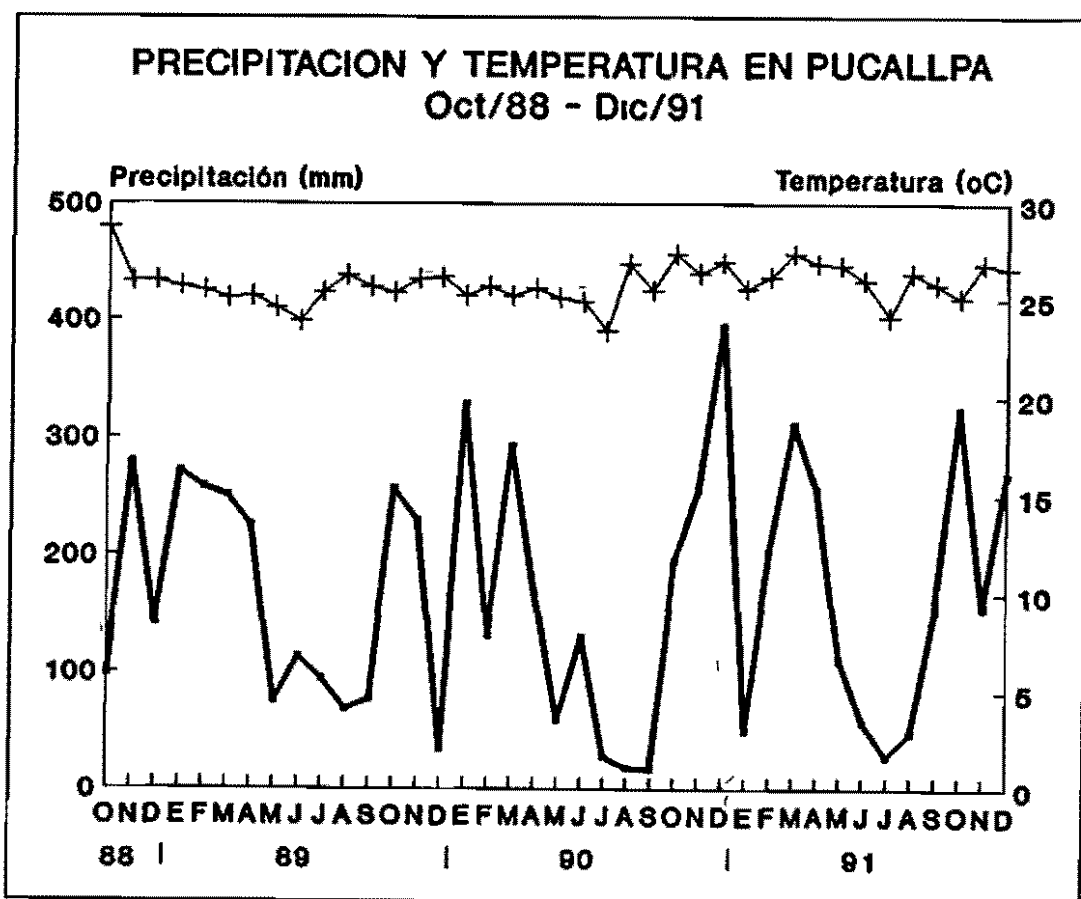


FIGURA 2.



En dos casos, como la finca 1 y 4 no se consiguió establecer el testigo, por lo tanto, la comparación fue hecha con otra pastura de la finca. En las fincas 2 y 7, quisimos aprovechar la información existente de producción de leche en otras pasturas, y se hizo la comparación respectiva con la asociación.

Con estos datos conseguimos una buena base para determinar la viabilidad técnica y económica de las especies bajo consideración.

El punto clave en el proceso de establecimiento de pasturas es que las especies sembradas cubran rápidamente el suelo y logren competir con las malezas. Nuestra metodología para medir establecimiento se enfocó en estos dos parámetros: cobertura y composición botánica. Medimos durante el establecimiento por medio de evaluaciones mensuales, empezando aproximadamente seis semanas después de la siembra. Hicimos una inspección visual del porcentaje de suelo descubierto y la proporción de varias especies utilizando un marco muestral de un metro cuadrado con 100 lecturas (ubicadas al azar) por hectárea. En el campo estimamos el rango de varias clases de vegetación como gramíneas sembradas, leguminosas sembradas, kudzu y malezas de hoja ancha y angosta en base al área foliar de las plantas presentes dentro del marco muestral.

La misma metodología empleado en la fase de establecimiento, fue utilizado en la fase de producción para medir persistencia de la pastura, con la diferencia que en esta fase se cuantificó la biomasa de forraje disponible y las evaluaciones se hizo inicialmente una vez por mes, posteriormente este criterio se modificó y las mediciones cualitativas y cuantitativas de la pastura se hacían antes del pastoreo. Es necesario mencionar que en la asociación 2, no fueron separados en B. decumbens y B. dictyoneura, solamente se identificó como gramíneas, así mismo en la fase de producción P. phaseoloides está siendo considerado en el grupo de leguminosas y no dentro las malezas.

## ESTUDIO DE CASOS

Iniciamos el proyecto con 13 colaboradores Durante la fase de establecimiento perdimos tres fincas por razones ajenas al proyecto y agregamos una mas en esta etapa Posteriormente en la fase de persistencia y produccion animal, conseguimos seguir monitoreando un total de 7 fincas con todas las variables posibles a manejarse en el sistema

Con fines de exposicion del presente informe, los resultados lo presentaremos por casos, mejor dicho por fincas, porque cada finca es un caso especial, comenzando desde fertilidad inicial, biomasa de la purma, manejo al establecimiento (deshierbos, siembra de cultivos), manejo de los potreros en la fase de produccion (quema, densidad de arboles en el potrero, carga animal, entre otros).

En cada caso intentaremos describir las variables que interactuan en el establecimiento de las pasturas, las características físicas y químicas del suelo, persistencia- expresado en composicion botanica y disponibilisad- y potencial de produccion animal (leche) de las pasturas en el transcurso del experimento

**Caso 1 - Pasto en purma Joven sin deshierbo al establecimiento, quema periodica en la fase de mantenimiento y produccion de leche con vacas Pardo Suizo vs Zebu (Finca 1 )**

La finca 1 se encuentra ubicada en el km 16 de la carretera Federico Basadre, via Pucallpa Lima, cuya zona se caracteriza por ser de topografia plana y suelos en su mayoria caracterizados por tener mal drenaje.

Este primer caso se trata de una finca con purma joven con solamente cuatro años de descanso El Cuadro 6 presenta datos sobre la biomasa y tamaño de los arboles encontrados en las parcelas experimentales antes de rozar y quemar. Se puede notar que la purma de esta Finca tenia poca biomasa (menos que cualquier otra parcela) Tambien el tamaño promedio de los arboles es pequeño pero al mismo tiempo el numero de arboles es el mayor de todas las purmas incluidas en el proyecto De eso se puede deducir que el lote fue dominado por numerosos arboles de un tamaño reducido

Las Figuras 4,5,6,7 y el Cuadro 9 muestran las tendencias de cambio de las características quimicas del suelo Aqui podemos observar que a un nivel de 0-20 cm, el pH antes de la 'tumba'es de 3.9 , bajando a 3.5 despues de 3 años de pastoreo, con una tasa de -0.19 en el tiempo Esta tasa de disminucion puede estar ocasionado por: 1) acumulacion de materia organica, 2) produccion de ácido carbonico de CO<sub>2</sub> derivado de la respiracion del suelo de flora y fauna (ver Williams C.H.1980; Hayres, R J 1983; Rowel, D L and Wild A 1985; Helyar, K.R and Porter, W M 1989). Al mismo nivel de 0-20 cm, el porcentaje de saturacion de aluminio disminuye a una tasa de 2.43%, aparentemente ocasionado por el aumento de calcio y magnesio en otros casos. La Figura 6 muestra asi mismo la tendencia a incrementar la materia orgánica con una tasa de 0.10% desde antes de la quema (2.45%) hasta 3 años de pastoreo (2.98%); en la misma grafica vemos una ligera disminucion de fosforo con una tasa de -0.003 ppm, iniciando con 4.0 ppm y llegando a 3.65 ppm al final del trabajo.

En las Figuras 8 y 9 podemos ver el cambio del estado fisico del

suelo, donde la impedancia mecánica ( $\text{kg/cm}^2$ ) efectuado en 1989 y 1990, indica un incremento en todos los niveles del suelo Sin embargo, esto no es coincidente en su totalidad con la densidad aparente ( $\text{gr/cm}^3$ ) que inclusive disminuye de 0-15 cm de profundidad

La Figura 3 nos muestra el patron de establecimiento de la parcela experimental Presentan datos sobre el porcentaje del suelo descubierto, cobertura de gramíneas sembradas, leguminosas sembradas y malezas (hoja ancha, angosta y kudzu juntos)

Al inicio la parcela estaba dominada por suelo descubierto y malezas y con el transcurso del tiempo la cantidad de pastos fue aumentando Desde la primera evaluacion se nota que la parcela tiene mas malezas y menos suelo descubierto Eso es debido en gran parte a la quema respectiva, el productor no quemó completamente dejando algunas plantas vivas que rápidamente reiniciaron su crecimiento. Lo notable de esta parcela es que el propietario de la Finca no hizo ningun deshierbo

Cuadro 6 Composicion botanica de la vegetacion secundaria en parcelas experimentales antes de quemar

Finca No	Bimosa <sup>1</sup> (kg/ha)	Numero de especies <sup>2</sup>	Arboles/hectarea <sup>3</sup>	Arboles >5 cm día <sup>4</sup>	Promedio día/altura <sup>5</sup>	Promedio máximo día/alt) <sup>6</sup>
1	18,266	nd	17,000	700	2 6-3.1	12 2- 8 1
2	60,953	19	8,300	1,800	5 5-7 2	17 1-18 6
3	27,680	nd	16,440	540	2 4-3 6	9 0- 9 2
4	27,098	14	7,440	840	3 2-3 5	17 0-13 1
5	48,762	16	5,400	1,400	6 5-6 5	16 0-13 2
5	22,630	14	7,440	740	3 8-5 2	12.5-16.8
7	58,426	nd	11,760	1,360	4 5-4 7	16.8-16 2
8	29,403	18	3,280	580	5 8-6 8	17 8-23 0
9	25,923	nd	9,520	920	2 9-4 6	8.8-15 0
10	73,567	24	6,100	1,100	6 5-7 5	30.5-20 8
11	110,236	12	7,560	1,760	6 5-8 7	19 5-23 2
12	80,085	31	7,100	1,300	6 2-6 9	30.0-19 3

<sup>1</sup> La biomasa se refiere a la vegetacion leñosa, no incluye vegetacion herbacea ni lianas

<sup>2</sup>Numero de especies se refiere al numero de especies identificadas, todos los casos incluyen árboles no identificados que no se incluyen aqui.

<sup>3</sup>Los arboles/ha están extrapolados de un area de muestreo de 10x50 metros

<sup>4</sup>Arboles >5 cm día indica numero de hectáreas extrapoladas de un area de muestreo de 10x50metros.

<sup>5</sup>Promedio día/altura: da en cms, altura en metros.

<sup>6</sup>Promedio maximo da/altura: basado en los cinco árboles más grandes del area de muestreo de 10x50 metros.

durante el establecimiento; este manejo post-siembra se cree que imposibilito el desarrollo del maiz sembrado junto con el pasto, el mismo que perdió el productor. En contraste con otras fincas del proyecto como la Finca 3, que realizo hasta 3 deshierbos en la fase de

establecimiento. Aparentemente también el no hacer deshierbos en esta finca disminuye rápidamente el suelo descubierto en el periodo de establecimiento.

La parcela experimental termina el establecimiento con aproximadamente 60% de pasto sembrado (16% *Brachiaria* y 38% leguminosas, 99% de las cuales *Stylo*) con nada de suelo descubierto y 45% malezas (más de la mitad es kudzu).

La gran diferencia en la cantidad de *Brachiaria* y *Stylo* hacen creer que eso es debido a la sombra que producen las malezas que impide el desarrollo de la *Brachiaria*. En cambio el *Stylo* parece tolerar un poco mejor la sombra de las malezas y, si se le da la oportunidad de establecerse al inicio, compete adecuadamente con las malezas.

### GRAFICA 3 : ESTABLECIMIENTO (ASOCIACION), FINCA 1

El dueño de la Finca "amenazo" oportunamente diciendo que piensa quemar su potrero para controlar las malezas. Esto es precisamente lo que hizo, quemó sistemáticamente una vez por año la parcela experimental y el resultado se muestra en las Figuras 10 y 11.

El pastoreo inicia en octubre de 1988, con 28% de *Brachiaria spp*, 32% de *Stylo*, 20% de kudzu (aquí separamos de malezas), 19% de malezas (hoja ancha y hoja angosta) y tan solo 0.2 y 0.8% de *Centrosema spp* y *D ovalifolium* respectivamente. Después de 40 meses de utilización de la pastura y luego de 3 quemas periódicas encontramos 70% de *B spp*, 23% de *Stylo*, una disminución considerable de kudzu (1%) y malezas (5%) y una mínima presencia de *C.spp* y *D ovalifolium*.

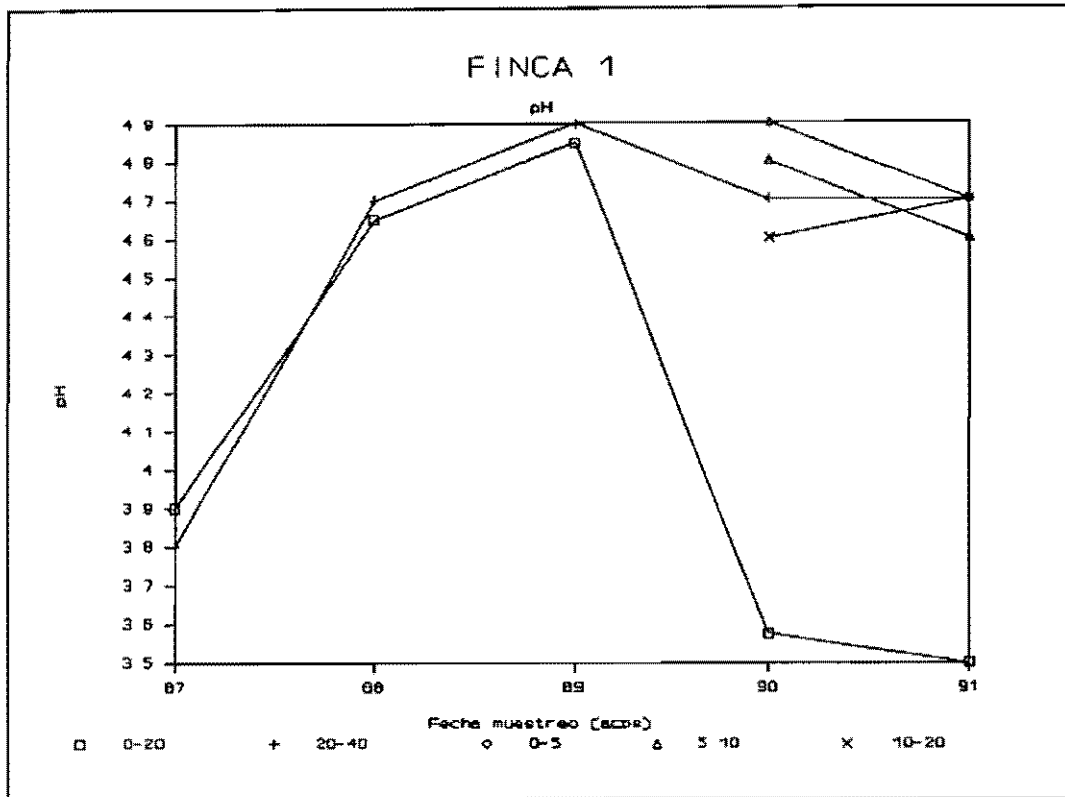


FIGURA 4

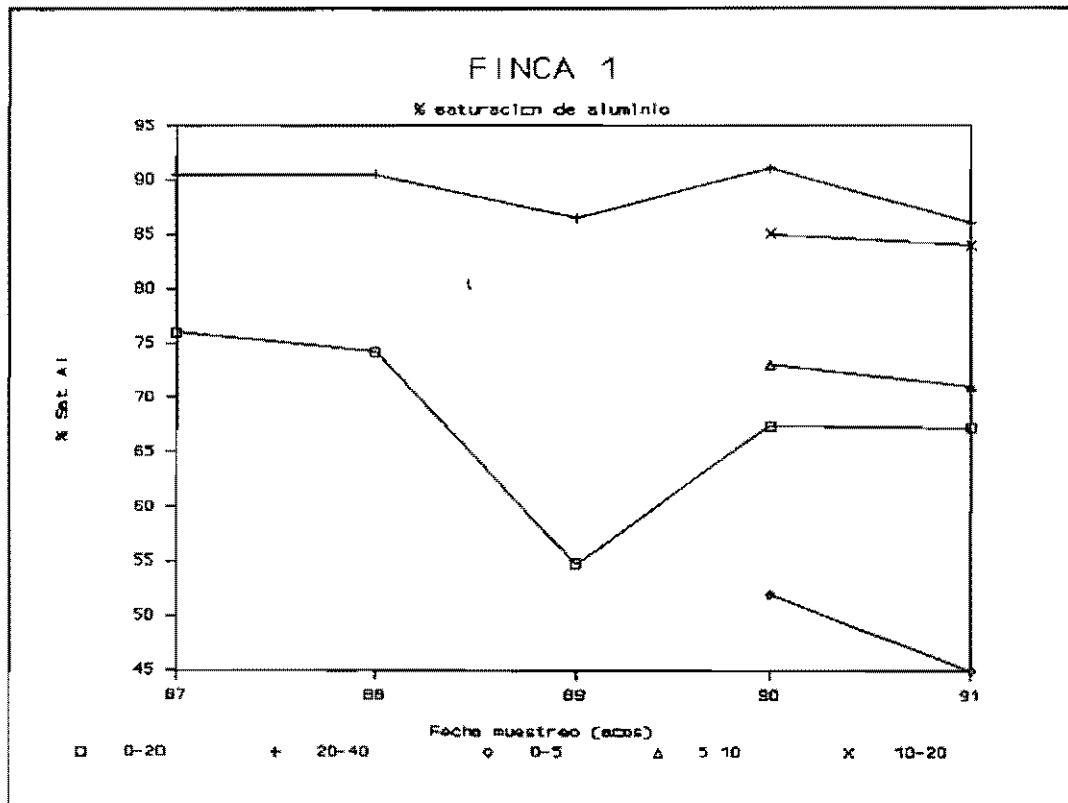


FIGURA 5

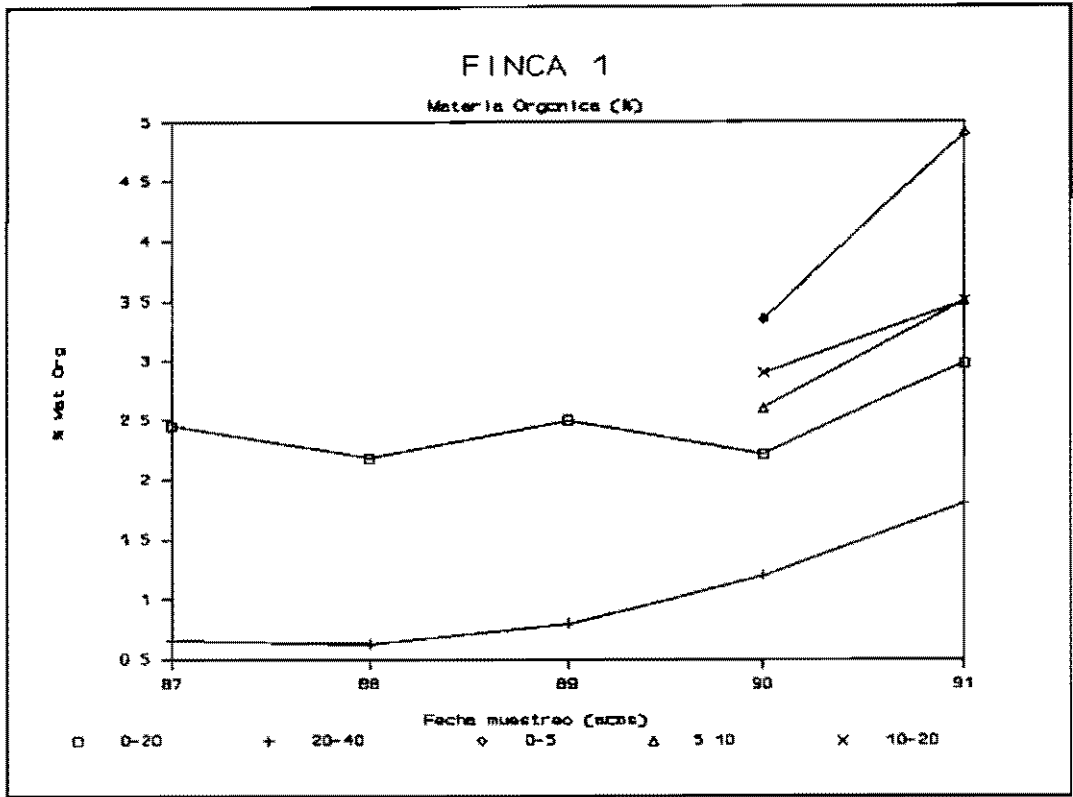


FIGURA 6

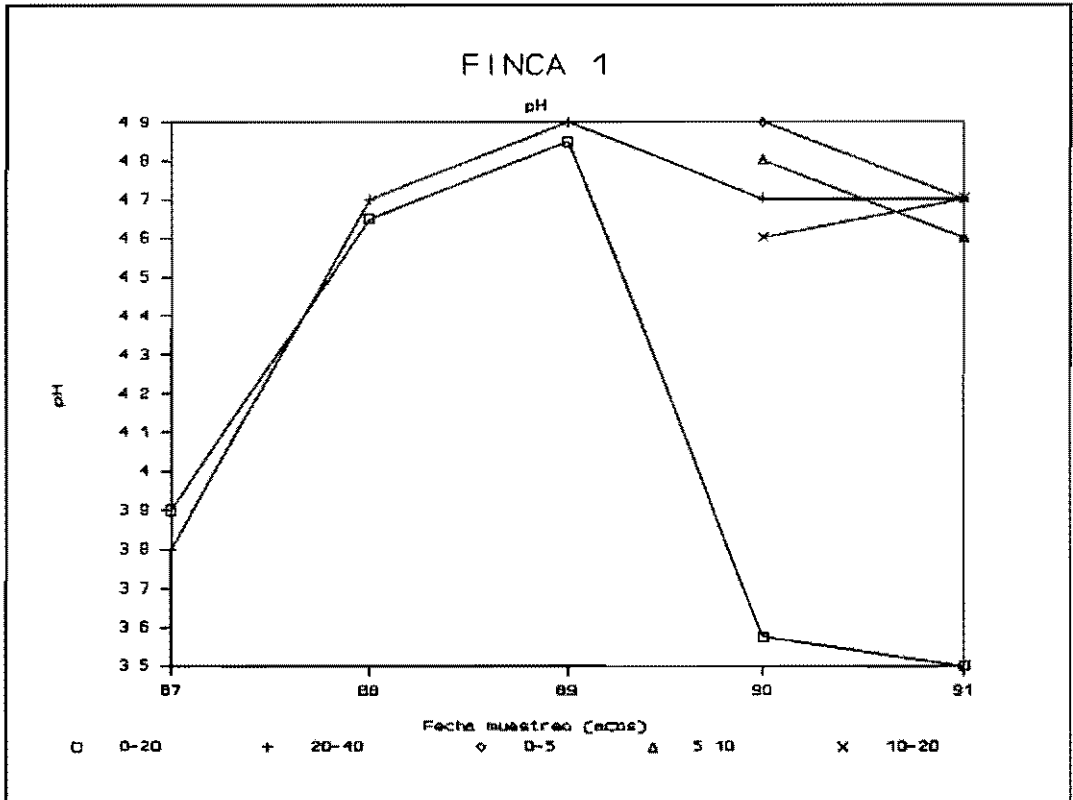


FIGURA 7



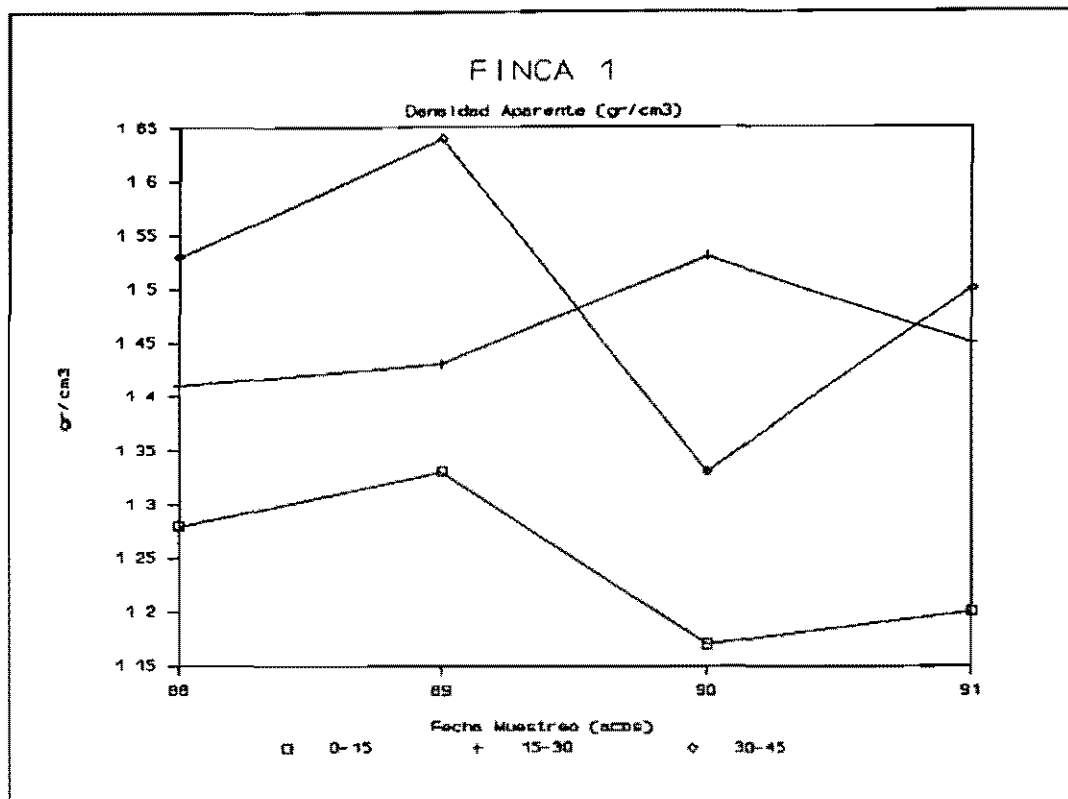


FIGURA 8

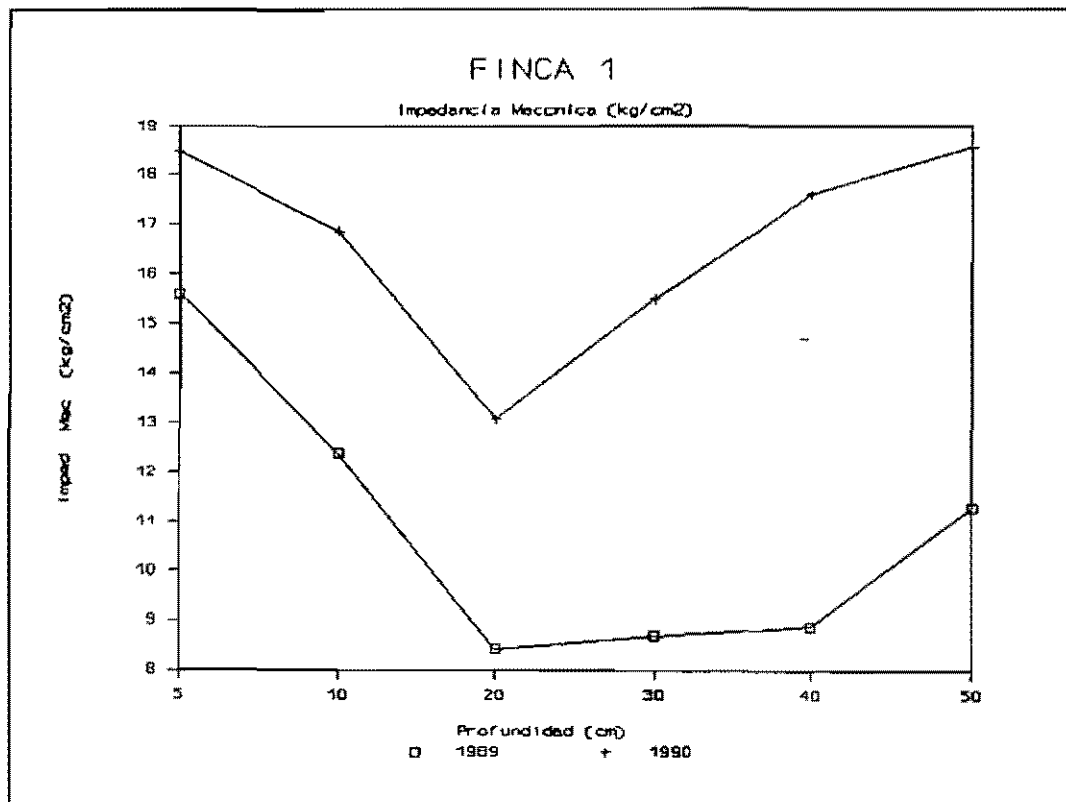


FIGURA 9

En general la tendencia de la gramínea es ascendente con una tasa de 0.95% en el tiempo, *Stylo* desciende ligeramente a 0.05%, pero tiende a estabilizarse. El total de leguminosas y la maleza desciende en 0.78 y 0.20% respectivamente.

La Figura 11 muestra una situación interesante del comportamiento y respuesta de los componentes de la pastura a la quema, especialmente observamos que tanto la gramínea como la leguminosa responde positivamente al fuego, ya que siempre después de la quema ambos componentes tienden a incrementarse, contrario a lo que sucede con la maleza. El mismo que estaría dando la razón al finquero de que con la quema debe economizar mano de obra en deshierbo.

Investigaciones adicionales efectuadas con técnicos de IVITA, con la finalidad de identificar y cuantificar la dinámica de malezas en la asociación muestran una predominancia de *Homolepsis aturensis*, gramínea de bajísima palatabilidad, de Ciperáceas (*Scleria pterota*), maleza indicadora de suelos mal drenados y la presencia de (*Pteridium aquilinum*), Polypodiaceae indicadora de suelos infértiles. La limpieza de malezas que realizó el propietario en este potrero, nunca fue muy profunda en la fase de producción, porque solamente realizó dos deshierbos de las malezas arbustivas y semi-arbustivas en 1989 y 1991, utilizando 6 y 3 jornales respectivamente.

En apariencia, la disponibilidad de forraje no es una limitante en la pastura experimental ya que inicia con 7200 kgMSV/ha y mantiene un nivel de oferta relativamente bueno en el tiempo con un promedio de 3800 kgMSV/ha. Llama sí la atención el hecho que *B. dictyoneura* está siendo poco consumido por las vacas, esto pudo observarse con claridad por observaciones visuales de la pastura y por comunicación misma del colaborador, quien manifiesta que "a ese pasto no le come nada la vaca, más le comen al otro *Braquiaria (decumbens)*."

El tipo de Manejo de la pastura es rotacional y conforme se acordó con el productor, usan el potrero experimental solamente las vacas en ordeño con ternero a pie, las vacas se caracterizan por ser animales 100% cruzadas con Pardo Suizo y/Holstein vs Zebu. El ordeño lo hace una sola vez por día. El productor en este caso, suplementa diariamente en forma

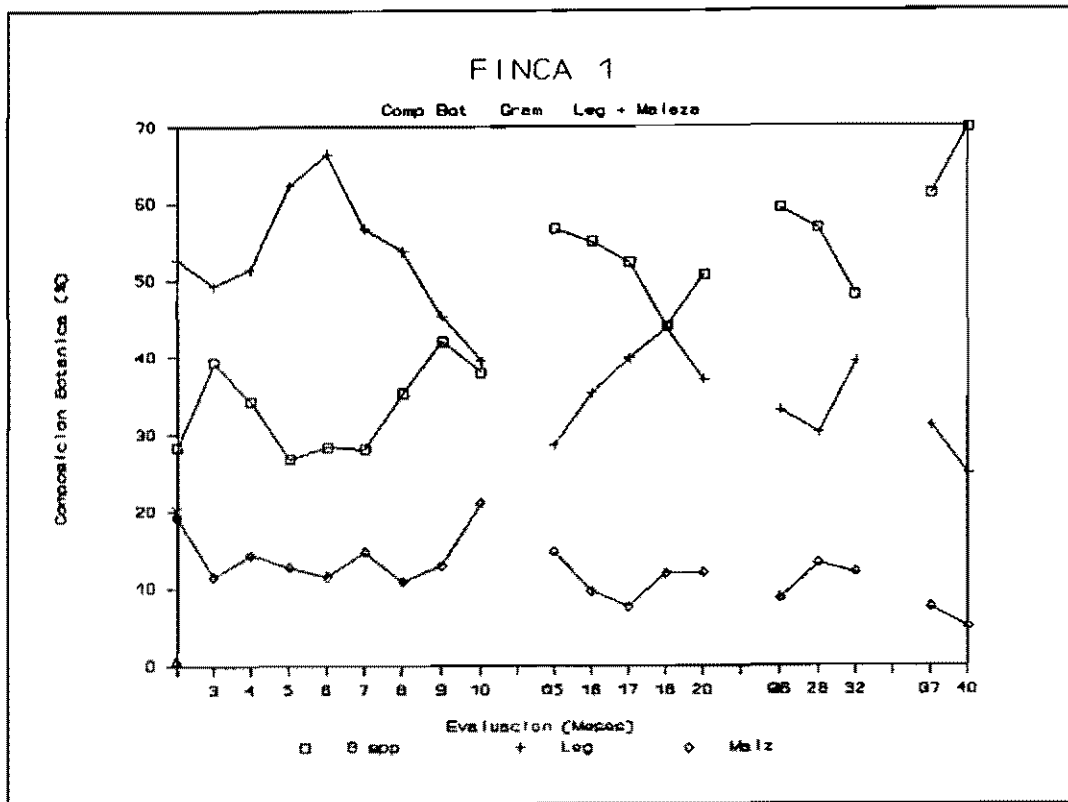


FIGURA 10

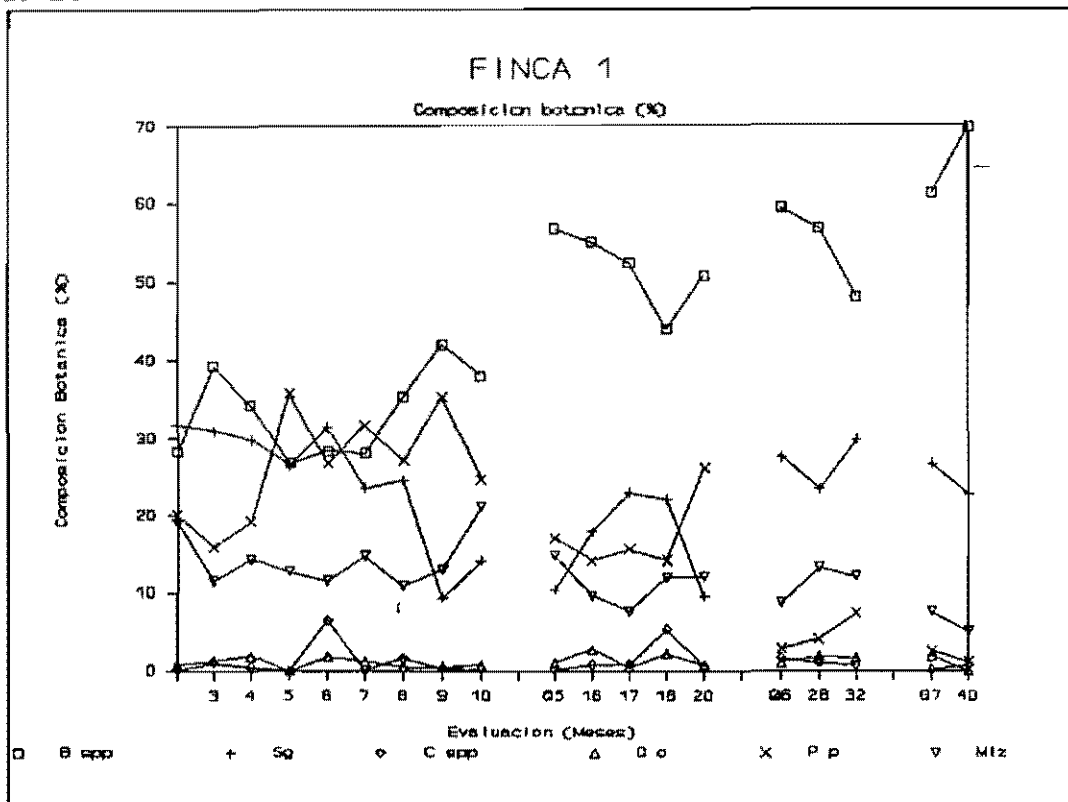


FIGURA 11

# CUADRO 7

VARIAZION DE MEDIAS DE PRODUCCION DE LECHE (kg/vaca/dia) INVEST EN FINCAS PUCALLPA - PERU

PASTO	PERIODO 1		PERIODO 2		PERIODO 3		PERIODO 4		PROMEDIO DE EPOCAS				TOTAL	
	N	MEDIA	N	MEDIA	N	MEDIA	N	MEDIA	N	M	N	Mb	N	MEDIA
B sco + Leo	232	4.70	166	5.14	50	4.88	16	4.17	304	4.55	168	5.19	464	4.86
Pasto Nat	783	4.04	644	4.50	208	4.00	40	4.17	1658	4.18	702	4.52	1675	4.51
Probabilidad (P= n)		0.0001		0.0001		58 ns		97 ns		1.11		0.0001		0.0001
A o + Leo	47	3.13											42	3.13
B decumbens	54	2.55											54	2.55
Probabilidad		0.003												0.003
B sco + Leo	524	3.87	722	4.006	28	4.06			644		270	4.02	874	3.96
B decumbens	554	3.67	291	4.082	18	5.00			622		240	3.71	862	3.80
Probabilidad (P= n)		0.021		97 ns		0.11						0.021		0.10
B sco + Leo	680	2.61	236	2.44	10	2.80			694	52	232	2.71	926	2.56
B decumbens	598	2.52	114	2.41	4	2.25			332	42	184	2.36	516	2.49
Probabilidad (P= n)		0.038		0.748 ns		0.592 =				1.12		0.133		0.82
B sco + Leo	190	1.94	160	2.23	66	2.00			195	1.74	221	2.25	416	2.11
B d + ntroc	760	1.87	440	2.18	146	2.00			922	1.90	429	2.26	1351	2.01
Probabilidad (P= n)		0.82		0.369 ns		742 =						0.97		0.005
B sco + Leo	270	2.13	50	2.48	8	-			252	1	70	2.24	328	2.20
B d + ntroc	52	1.90	52	2.52	18	2.4			291	13	13	2.23	420	2.16
Probabilidad (P= n)		0.001		864 ns		54				1.1		1.981		0.001
B sco + Leo	24	2.79	50	3.65	10	-			228	-	10	2.4	278	2.84
B decumbens	156	2.63	40	3.07	4	2			162	91	52	3.42	214	2.77
Probabilidad (P= n)		0.095		0.003		0.1			816 ns	1		1.338		0.3
B sco + Leo	26	2.93											26	2.93
Paste Nat	52	2.41											52	2.41
Probabilidad		0.0002												0.0002
A o + Leo	161	2.13	50	2.33					170	2.1	40	2.47	211	2.19
B d + ntroc	182	2.2	44	2.64					150	1.7	76	2.52	226	2.2
Probabilidad (P= n)		427 ns		160						75		0.356		190

MORBID	
Pasta + Leo	2.92
Graminea	3.20
Diferencia	0.27
Porcentaje (%)	10

Tabla 8 Manejo y Carga Animal en las Pasturas Solas y Asociadas

INCA	PASTO	DIAS OCUPACION			DIAS DESCANSO			CARGA	UA/h	+ dia	Días - Prom	Lactancia (Leche)	Período VAC	CRU/ DEL HAT
		Mx	Mn	Prom	Mx	Mn	Prom							
1	B... + Leo	12	9	11	8	11	7	1.0	1.80	1.24	347	2007	1	100
2	B... + Leo	11	7	10	7	10	9	1.10	2.90	1.24	23	124	1	100
	B decumbens	11	7	10	7	10	9	1.10	3.34	1.02	237			1197 =
3	B... + Leo	10	9	10	8	10	10	1.10	1.1	1.77	348	1276	1	77
	B decumbens	7	9	8	44	10	49	0.8	1.80	0.86	77			154 =
4	B... + Leo	14	15	15		15	15	1.0	1.14	1.12	270	55	1	21
	B... + Leo	10	10	10	21	47	32	2.2	1.70	2.05	378	180	1	155
	B decumbens	10	8	9	42	40	41	1.81	1.68	1.77	177			
7	B... + Leo	7	8	8	43	40	44	1.0	1.60	1.74	325	1287	1	94
	B decumbens	6	5	5	53	4	44	1.1	1.04	1.17	98			91
8	B... + Leo	4	4	4	4	70	57	1.2	1.54	1.88	300	575	1	94
	B decumbens	1	7	2	1	48	48	1.0	0.99	1.27	477			
FOMEDIA Asociación		10	9	10	7	54	47	1.15	1.43	1.70	321		18	
	B... + Leo	9	7	8	4	40	47	1.7	1.34	1.61				
	B... + Leo	1	2		2	1	3	0.0	0.0	0.17				

Cuadro Area y mano de obra usados en el mantenimiento de los potreros en estudio

Finca	Pastura	Area (ha)	Jornales/potrero en mantenimiento		
			1989	1990	1991
1	Asociación ( <i>B spp + leg</i> )	1 192	6	-	3
2	<i>A gayanus + leg</i>	3 0205	-	14*	-
	<i>B spp + leg</i>	20	-	8*	-
	<i>B decumbens</i>	20	-	8*	-
3	Asociación	2 462	5**	5	5
	<i>B decumbens</i>	2 344	5	5	5
4	Asociación	2 1476	11	-	4
5	Asociación	1 0358	8	3	-
	<i>B decumbens</i>	1 058	6	2	-
7	Asociación	1 1224	8	2	6
	<i>B decumbens</i>	0 9019	6	1	4
8	<i>A gayanus</i>	1 455	-	10*	4
	<i>B decumbens</i>	1 756	-	18*	-

\* Mano de obra calculada en base a costo de contrato

\*\* Comunicación personal del colaborador

\* ininterrumpida 2 5 kg/vaca/día de polvillo de arroz

\* Cálculos hechos en base a registros de manejo (Cuadro 8), indican que la carga promedio de la pastura es de 1.24 vacas/ha\*año con 11 días de ocupación y 76 días de descanso promedio. Donde la época de máxima precipitación aumenta los días de ocupación de 9 a 12 y disminuye los días de descanso de 115 a 38, aumentando por consiguiente la carga de 0.60 en mínima precipitación a 1.90 vacas/ha\*año en periodo de máxima precipitación. Los prolongados días de descanso "castiga" la carga animal por quema realizado en periodo de menos lluvias.

En esta finca no logro establecerse la pastura testigo, por lo tanto la comparación de producción de leche se hizo con pasto nativo o "torourco", potreros que en años anteriores (1983-85) fueron de B decumbens, posteriormente la pastura se degradó, pero el productor continúa usándolo normalmente. Estas pasturas están compuestas por Paspalum plicatulum, Axonopus compressus y eventualmente por leguminosas nativas, en su mayoría del género Desmodium

\* Observaciones realizadas desde octubre 1988 hasta abril 1992, muestran (Cuadro 7) que la pastura asociada tiene un promedio de 4.86 kg/vaca/día, y el pasto nativo reporta 4.31 kg/vaca/día, con una diferencia de 13% ( $P < 0.001$ )

El periodo entre partos de las vacas es de 17 meses y los días de lactancia promedio es de 340 días. Con esta información, más la carga animal por hectárea y la producción promedio, podemos asumir que el potencial de producción de la pastura asociada, bajo estas condiciones de manejo es de 2000 kg/ha/año

La comercialización de la leche es un factor importante, para que el propietario de la finca tome actitudes positivas con respecto al ordeño diario de las vacas, en este caso el personalmente vende la leche, por encontrarse cerca de la ciudad (16 km no es mucho) y la carretera es buena. Además el colaborador vive, prácticamente, solo de la ganadería.

Cuadro 9 - Características químicas del suelo en la asociación B 500 + leguminosa

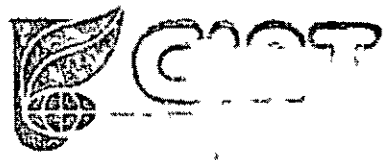
FINCA (D. Rodríguez)

Número Muestreo	Fecha	pH	mg/100 gr (en HCl)			Mg %	Sat A %	P ppm	Y mg/100g	Cu	ppm (doble ácido)			S	Mn
			Al	Ca	Mn						Fe	Zn			
0 - 20 cm															
1	16 6 87	3.90	3.40	0.64	0.30	2.45	76	4.00	0.14	0.44	210.70	1.25		6.6	
2	6 11 87	3.80	3.15	0.91	0.39	3.26	68	4.40	0.18	0.55	146.80	1.21		8	
3	15 7 88	4.65	3.15	0.70	0.28	2.18	74	2.50	0.12	-					
4	20 7 89	4.85	3.45	2.23	0.48	2.50	55	4.05	0.14	0.70	185.80	0.31		5.7	
5	24 7 90	3.58	2.13	0.66	0.29	2.21	67	3.16	0.08	0.18	188.50	0.94	0.00	5.5	
6	10 9 91	3.50	2.10	0.72	0.19	2.98	67	3.65	0.12	0.00	0.00	0.00	11.45	4	
20-40 cm															
1	16 6 87	3.80	3.90	0.22	0.14	0.66	91	1.50	0.08	0.47	177.70	0.52		1.05	
2	6 11 87	3.80	3.25	0.32	0.16	0.08	86	1.50	0.09	0.40	105.50	0.56		1.7	
3	15 7 88	4.70	3.65	0.24	0.14	0.63	91	2.00	0.07						
4	20 7 89	4.90	3.65	0.32	0.12	0.80	87	2.80	0.09	0.30	110.70	0.22		1.8	
5	24 7 90	4.70	3.67	0.21	0.09	1.20	91	1.80	0.05	0.23	147.00	0.64		1.75	
6	10 9 91	4.70	3.30	0.41	0.12	1.80	86	2.80	0.07				8.70	0.5	
7	18 8 90	4.7	2.5	0.5	0.3	1.6	67	2.5	0.13						
0-5 cm															
5	24 7 90	4.90	2.16	1.46	0.85	3.35	52	4.95	0.14	0.29	280.00	1.30		12.64	
6	10 9 91	4.70	1.90	1.61	0.41	4.90	45	5.90	0.21				18.00	10.30	
5-10 cm															
5	24 7 90	4.8	1.0	1.6	0.6	2.8	27	17.5	0.15						
6	10 9 91	4.80	3.10	0.91	0.19	2.60	73	4.65	0.11	0.24	284.00	1.45		6.55	
10-20 cm															
5	24 7 90	4.60	2.55	0.77	0.21	3.50	71	5.50	0.16				15.10	4.05	
6	10 9 91	4.75	1.5	1.0	1.7	3.3	33	7.2	0.11						
5	24 7 90	4.60	3.27	0.38	0.12	2.90	85	3.05	0.07	0.19	190.00	1.01		2.95	
6	10 9 91	4.70	3.90	0.48	0.13	3.50	84	3.20	0.11				12.70	1.77	
	18 8 94	4.7	4.5	0.8	1.1	2.5	50	4.2	0.09						
40-100															
	18 8 94	4.55	4.2	0.7	0.3	1.5	77	2.45	0.13						



CUADRO 10

COMPOSICION BOTANICA DE LA FINCA 1 - PUCALLPA PERU



UNIDAD DE INFORMACION Y DOCUMENTACION

FINCA	EVAL	FECHA	GRAM	ESTILO	LENTON	0 ov	Alud u-2Leotot	Ancho	Anoost	Mal	UELO	Cover	laMSV/ha
1	1	10 09	28 30	11 70	0 20	0 80	20 00	6 30	12 70	19 00	0 00		7216
1	3	11 9	39 30	11 00	1 00	1 70	15 90	8 0	1 00	11 50	10	80 10	
1	4	12 10	34 10	29 80	0 50	1 90	19 20	7 60	0 70	14 30	0 70	87 30	
1	5	13 10	26 80	20 50	0 00	1 00	80	6 00	0 40	12 70	50	52 60	4565
1	6	14 09	28 30	11 40	0 40	1 80	20 80	10	0 40	11 50	40	77 20	
1	7	15 09	28 10	2 60	0 20	1 70	11 70	5 40	0 30	14 70	1 80	64 90	
1	8	16 09	35 30	24 50	1 00	0 50	27 10	7 60	3 30	10 90	1 70	83 05	
1	9	17 09	47 05	9 37	0 2	1 50	26	0 88	4 11	12 99	1 1	66 30	3017
1	10	18 09	39 06	14 04	0 14	1 70	24 61	6 11	14 91	21 02	25	59 85	
1	12	10 8	41 71	15 87	0 2	1 77	20 75	8 9	10 38	19 31	11 11	73 25	
1	15	1 0	65	10 34	0 21	1 1	16 96	8 92	5 80	14 72	7 05	83 55	
1	16	1 0	106	17 83	0 80	1 0	14 08	10	4 29	5 61	1 00	78 00	7037
1	17	1 0	94	22 94	0 80	1 0	15 54	8 04	3 55	7 59	0 50	4071	
1	18	1 1	42 01	22 01	0 70	1 2	14 17	8	4 45	11 95	1 40		2877
1	21	1 0	73	9 50	0 60	1 75	26 20	6 70	5 30	12 00	1 40	60 00	3208
1	26	1 2	59 4	27 47	1 61	1 10	2 83	10	3 40	8 69	20	88 70	
1	28	1 1	55 65	23 27	0 57	1 80	4 09	6 04	7 15	13 17	5 70		
1	32	1 1	4 10	25 75	0 50	1 48	1 32	4 81	7 7	11 78	1 40	62 00	3189
1	37	1 1	61 24	26 55	0 11	1 2	2 61	4 27	3 27	7 54	11 70	86 70	
1	40	1 4	59 79	22 78	0 83	0 00	1 16	1 84	7 15	4 99	6 70	70 60	3345

**Caso 2a -Andropogon gayanus en purma Joven y usado con pastoreo liviano y produccion de leche en vacas Holstein vs Zebu (Finca 2 )**

En regiones como la zona de estudio, donde existe una alta dependencia en una especie forrajera como Brachiaria decumbens se recomienda la diversificacion de la base genetica Especialmente si consideramos que el serio problema que B. decumbens tiene con plagas en otras partes del tropico Humedo

Este es uno de los casos donde la gramínea en vez de Brachiaria es Andropogon gayanus asociado con Stylosanthes guianensis y Centrosema spp. La parcela en la Finca 2 tenia 61 ton de biomasa, un numero elevado de arboles por hectarea (8,300) y el numero mayor de arboles de mas de 5 cm de diámetro de todas las purmas estudiadas (1,800)

El Cuadro 11 y las Figuras 13,14,15 y 16 muestran el analisis quimico del suelo en la parcela. Se puede ver que a un nivel de 0-20 cm, el pH y el % de saturación de aluminio disminuyen a una tasa de 0.09 y 6.16 veces respectivamente entre evaluaciones en el tiempo Estas Figuras indican similar tasa de incremeto (0.03) de materia organica y fosforo

El estado fisico del suelo indica una variacion importante, en todos los niveles, de las características físicas del suelo, así tenemos por ejemplo que la densidad aparente y la impedancia mecánica muestran (Figuras 17 y 19) incrementos en sus respuestas desde el inicio del experimento El cual en una forma u otra estaría mostrando compactacion del suelo

La Figura 12 presentan la evolucion en la cobertura de la parcela experimental al establecimiento. Se puede notar que en el momento de la primera evaluación la proporción de suelo descubierto es 65% y un porcentaje de maleza aproximadamente de 18%, el pasto sembrado inicia con 10% y termina con 65% .

**FIGURA 12. ESTABLECIMIENTO (A gayanus + Leg) FINCA 2a**

En este caso por ser una purma vieja y descansada las malezas no fueron de mayor preocupacion Las malezas fueron en su mayoría arbustivas o arbóreas y por eso mas faciles de controlar Un solo despeje entre la segunda y tercera evaluacion fue suficiente para reducir su impacto y dar tiempo para que los pastos, crezcan vigorosamente y dominarlas. En realidad la tasa de crecimiento del **Andropogon** fue asombrosa y contribuyó bastante a controlar las malezas en el período desde la segunda hasta la cuarta evaluación cuando estaba muy vigoroso y creo mucha sombra que perjudico el crecimiento de las malezas Entre la cuarta y quinta evaluacion el **Andropogon** empezo a espigar y luego a secarse. El cambio que se nota entre la quinta y sexta evaluacion representa el impacto de la cosecha de semilla de **Andropogon** El productor estaba tan impresionado con el comportamiento del pasto que contrato gente para cosechar semilla, terminando con una cosecha de aproximadamente 200 kg/potrero Tambien cosecho **Stylosanthes** en su epoca con un rendimiento de 45 kg La persistencia de la pastura despues de iniciado el pastoreo se muestran en

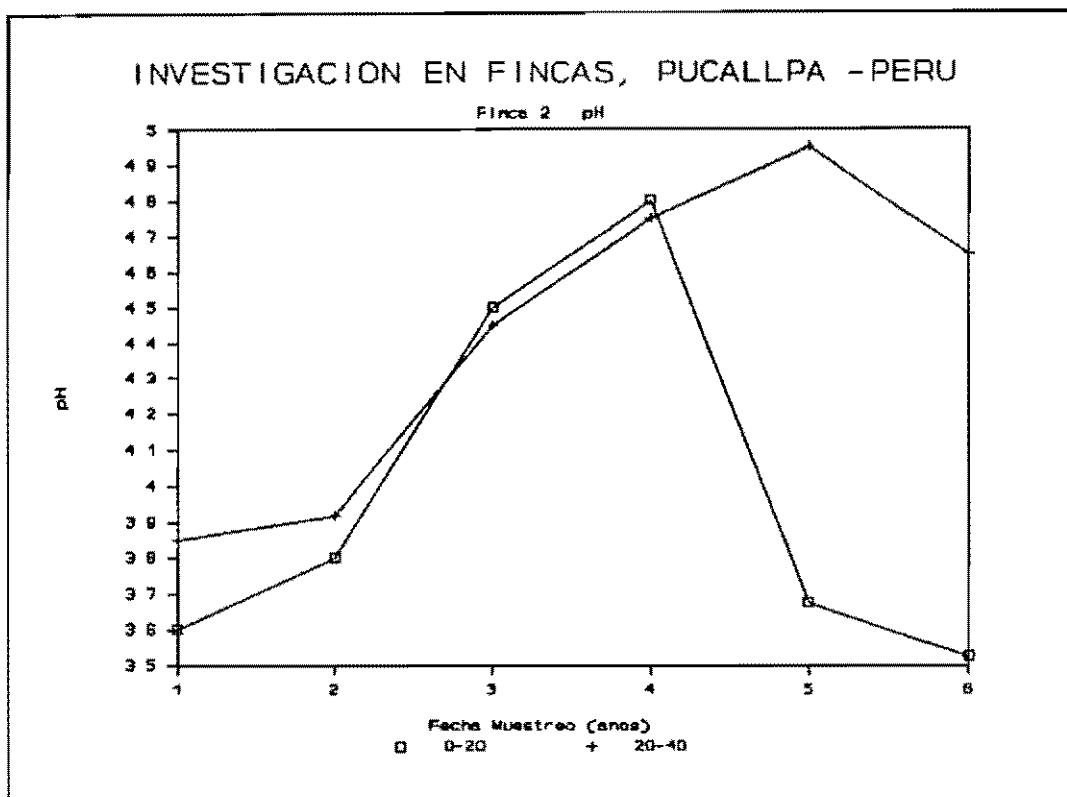


FIGURA 13

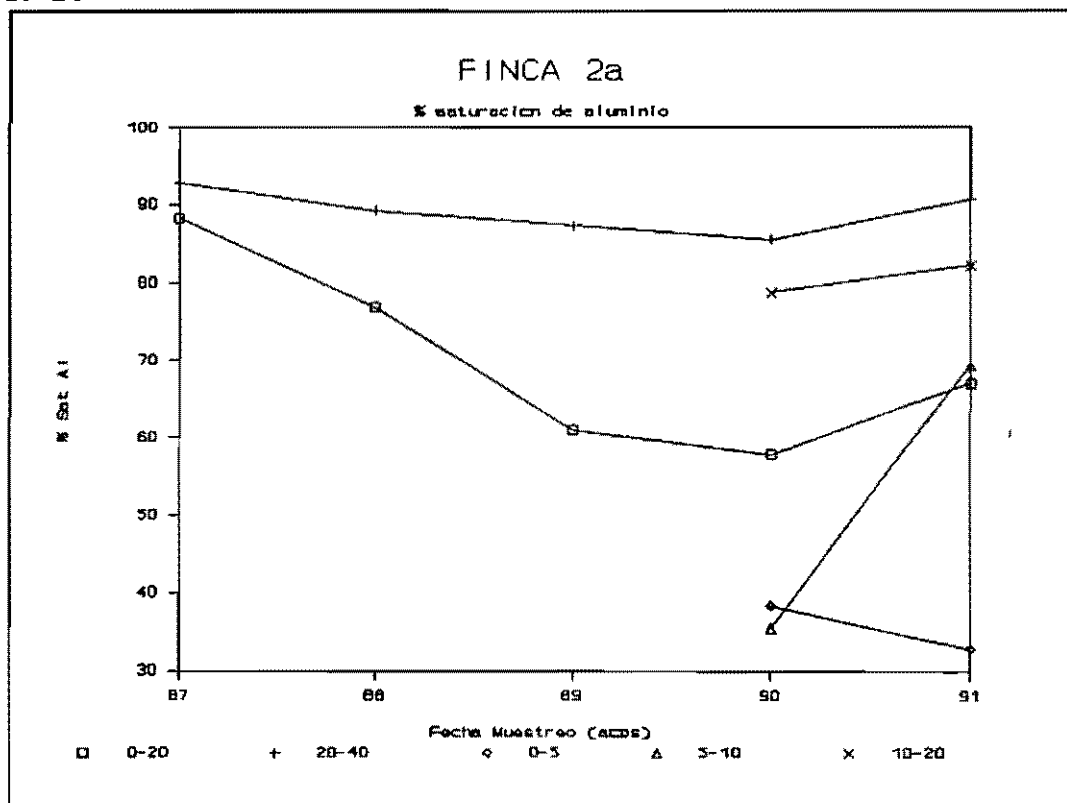


FIGURA 14

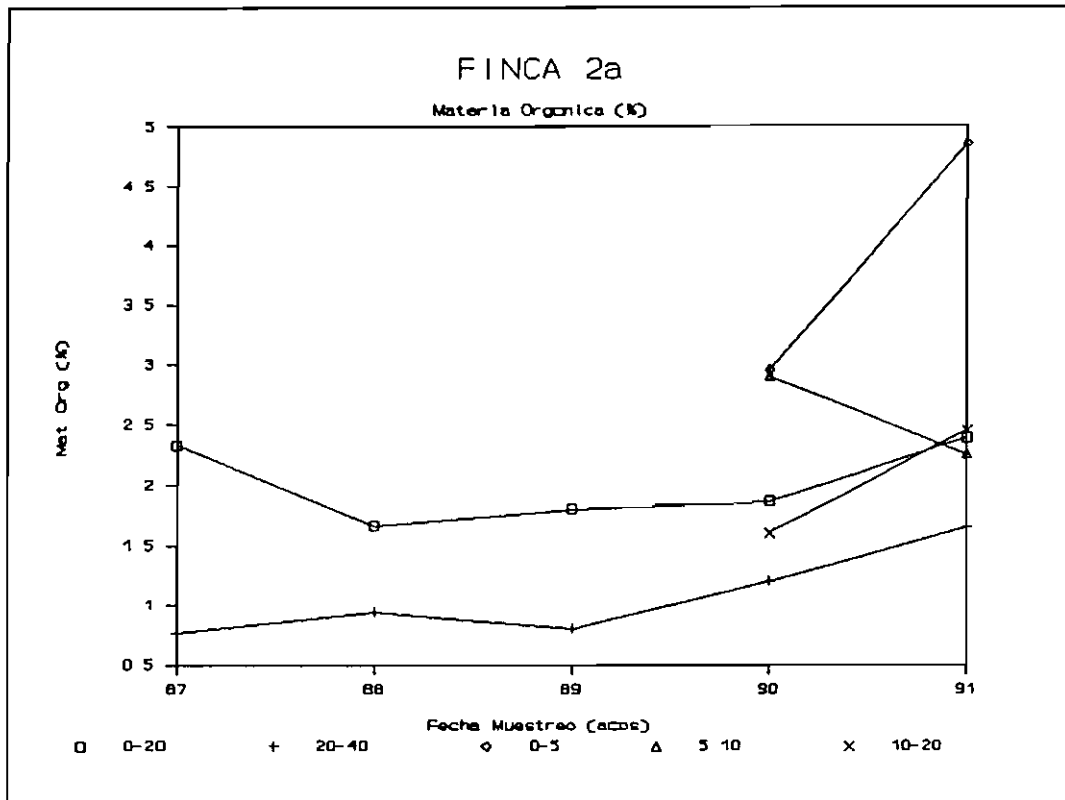


FIGURA 15

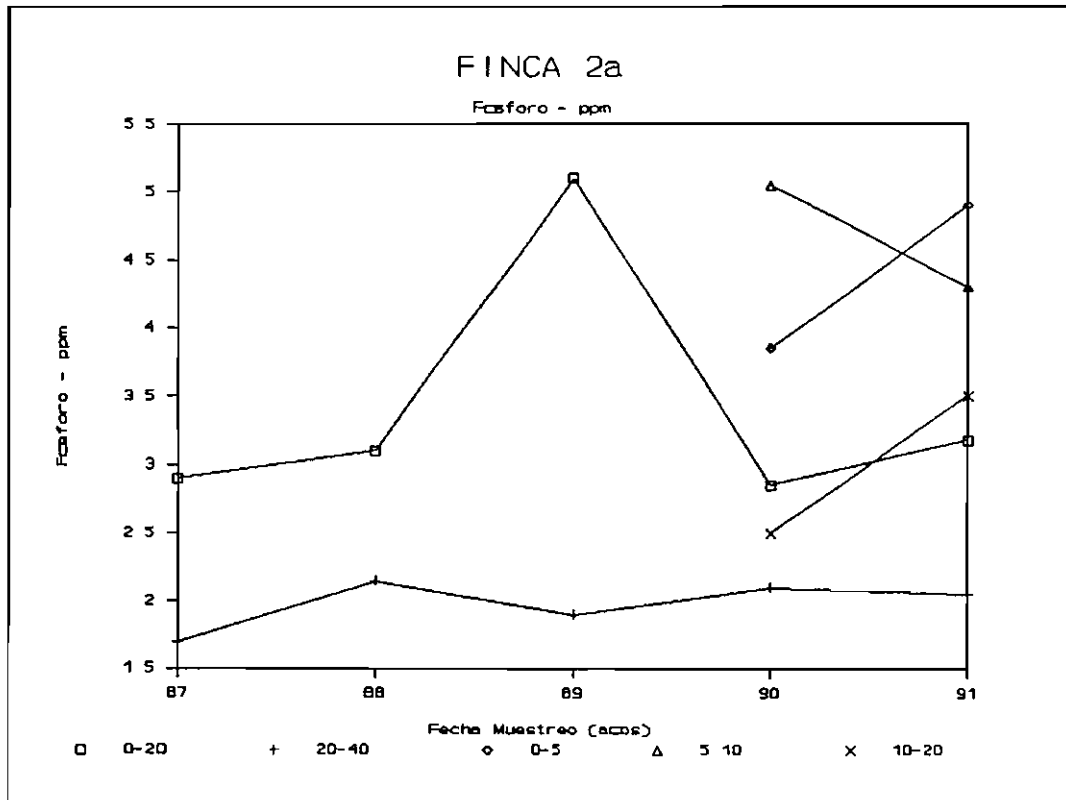


FIGURA 16

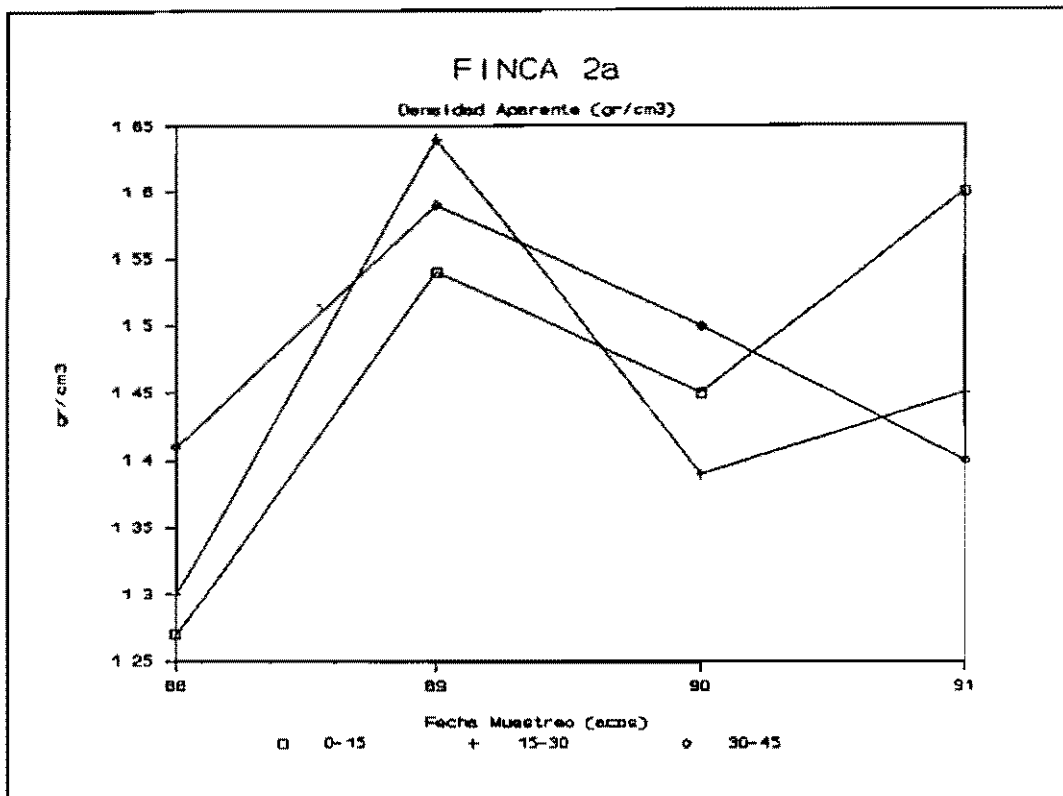


FIGURA 17

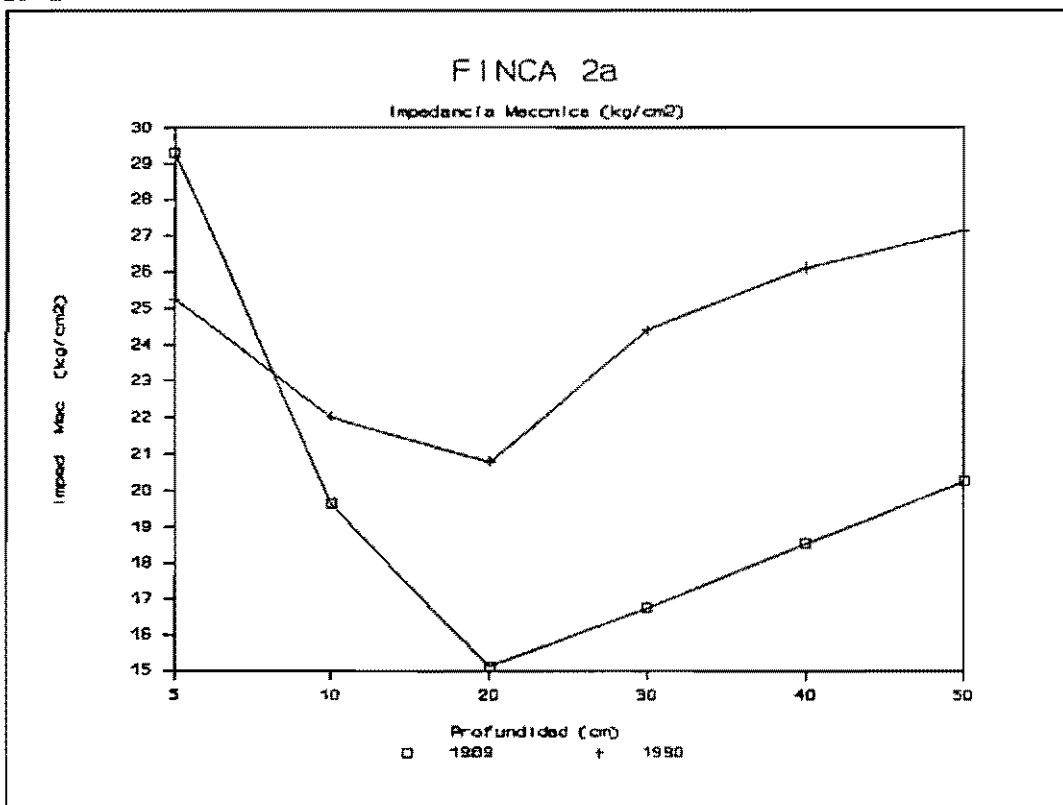


FIGURA 18

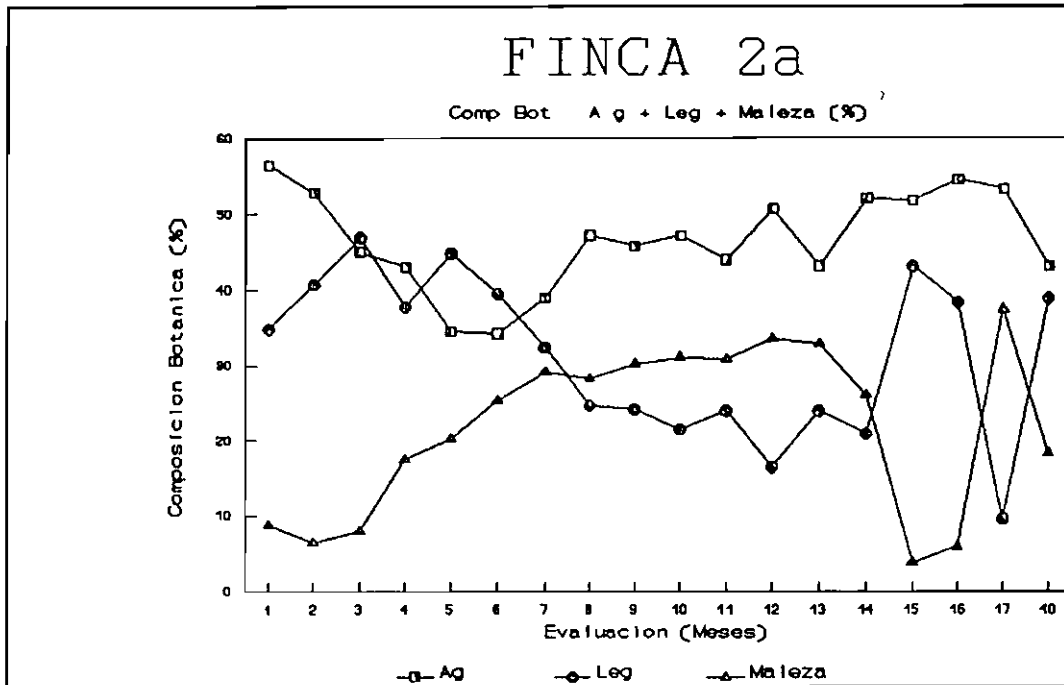


FIGURA 19

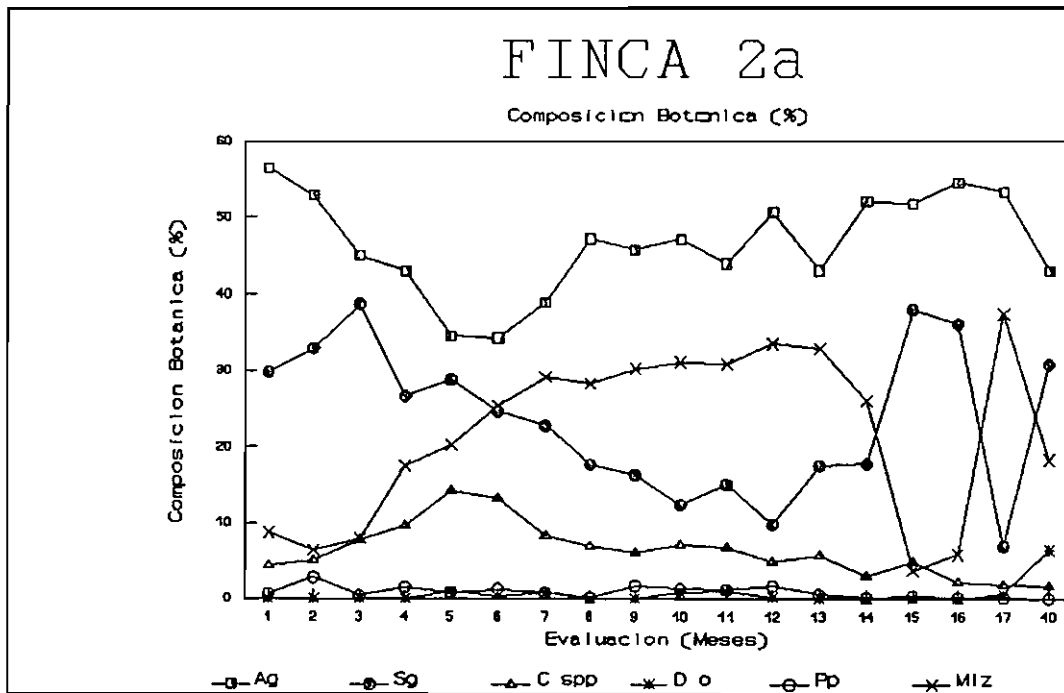


FIGURA 20

Cuadro II - Característica química del suelo en la asociación M. gayanus + leuminosas  
FINCA 2 (Piso Patron)

Número Muestras	Fecha	pH	meq/100 gr (en KCl)			H <sub>2</sub> O %	Sat A %	P ppm	K meq/100g	Cu ppm	ppm (doble ácido)			Mn ppm
			Al	Ca	Mg						Fe	Zn		
0-20 cm														
1	21 7 87	3.60	5.95	0.25	0.32	2.33	88	2.90	0.22	0.66	229.75	1.44		5.00
2	28 10 87	3.80	4.88	1.07	1.33	2.46	64	6.15	0.43	0.82	126.80	2.61		27.46
3	18 7 88	4.50	6.60	0.78	0.87	1.66	77	3.10	0.34					
4	15 7 89	4.80	4.40	1.46	1.02	1.80	61	5.10	0.34	0.49	109.90	4.22		14.25
5	4 8 90	3.68	3.22	1.02	1.01	1.86	58	2.95	0.33	0.35	87.75	3.86	0.00	18.48
6	20 9 91	3.53	3.63	0.79	0.71	2.39	67	3.18	0.28	0.00	0.00	0.00	10.70	22.28
20-40 cm														
1	21 7 87	3.85	7.30	0.11	0.25	0.77	93	1.70	0.20	0.68	106.00	0.73		1.75
2	28 10 87	3.92	7.57	0.22	1.00	1.18	83	1.93	0.36	1.17	59.00	2.01		6.58
3	18 7 88	4.45	7.45	0.17	0.45	0.94	89	2.15	0.28					
4	15 7 89	4.75	8.60	0.20	0.74	0.80	87	1.90	0.31	0.56		2.07		7.05
5	4 8 90	4.95	8.65	0.14	1.00	1.20	86	2.10	0.33	0.74		2.58	0.00	0.5
6	20 9 91	4.65	10.10	0.22	0.50	1.65	91	2.05	0.33	0.00	0.00	0.00	6.65	7.14
0-5 cm														
5	4 8 90	4.90	2.72	1.74	1.60	2.95	38	3.85	0.48	0.40	129.00	3.85	0.00	27.13
6	20 9 91	4.80	2.65	2.05	1.49	4.85	33	4.90	0.52	0.00	0.00	0.00	16.20	52.50
5-10 cm														
5	4 8 90	4.05	3.49	1.98	1.54	2.90	35	5.05	0.53	0.44	135.00	8.00	0.00	35.71
6	20 9 91	4.65	5.14	0.75	0.70	2.25	69	4.70	0.30	0.00	0.00	0.00	15.00	24.10
10-20 cm														
5	4 8 90	4.75	6.67	0.345	0.905	1.6	79	2.5	0.335	0.555	87	3.595	0	11.065
6	20 9 91	4.65	6.72	0.365	0.67	2.45	82	3.5	0.305	0	0	0	11.6	12.5
7	18 8 94													

10-100  
7 18 8 94



CUADRO 12

COMPOSICION BOTANICA DE LA FINCA 2 (A gayanus) PUCALLPA PERU

FINCA	EVAL	(MES	FECHA	%GRAM	%STYLO	%CENTRO	%D ov	%Kudzu	%legtot	%ANGOS	%ANCHA	%Ma <sup>1</sup>	SB	COB	kgMSV/ha
2	1	10	88	56 50	29 80	4 40	0 00	0 60	35	1 40	7 30	8 70	5 40		3288
2	3	1	89	52 80	32 90	5 00	0 00	2 80	41	0 20	6 20	6 40	9 60	80 00	2929
2	4	2	89	45 00	38 70	7 80	0 00	0 40	47	2 20	5 70	7 90	20 60	50 00	3360
2	5	3	89	43 00	26 60	9 60	0 00	1 50	38	6 10	11 40	17 50	17 00		
2	6	4	89	34 50	28 80	14 30	0 90	0 80	45	6 80	13 40	20 20	23 00	54 00	
2	7	5	89	34 20	24 60	13 30	0 30	1 20	39	9 50	15 80	25 30	19 70	50 00	
2	8	6	89	38 90	22 70	8 20	0 70	0 70	32	12 30	16 80	29 10	15 90	66 00	
2	9	7	89	47 14	17 62	6 86	0 00	0 14	25	6 02	22 20	28 22	24 80	42 00	2987
2	10	8	89	45 71	16 32	6 13	0 00	1 66	24	16 42	13 76	30 18	17 25	58 00	
2	11	9	89	47 07	12 40	7 05	0 71	1 23	21	9 61	21 44	31 05	24 67	52 00	
2	12	10	89	43 91	15 07	6 70	1 00	1 12	24	10 20	20 66	30 86	10 10	72 00	
2	15	1	90	50 66	9 79	4 87	0 16	1 61	16	27 22	6 22	33 44	6 30	70 37	
2	16	2	90	43 05	17 54	5 74	0 08	0 54	24	25 42	7 37	32 79	1 00		4889
2	17	3	90	51 98	17 77	2 94	0 01	0 11	21	23 14	2 85	25 90	10 20	73 55	6710
2	19	5	90	43 30	17 30	1 10	0 90	0 06	19	33 40	4 30	37 70	1 85	88 65	
2	26	12	90	53 22	6 92	1 80	0 57	0 15	9	30 25	7 09	37 34	8 80	75 05	
2	40	4	92	43 01	30 71	1 64	6 38	0 00	39	2 42	15 84	18	2 30	72 50	

las Graficas 19 y 20 donde observamos que *Andropogon gayanus* mantiene poca variación en el tiempo, con una tasa de cambio de 0.03%. Así mismo, la tendencia de cambio del total de leguminosas y *S. guianensis* es decreciente con una tasa de 0.30 y 0.45% respectivamente, el mismo espacio aparentemente es ocupado por las malezas que incrementa su presencia en 0.44%. Estas malezas, su mayoría son gramíneas identificadas como *Paspalum pilosum* y las malezas de hoja ancha predominantes fueron identificadas como *Sida rhombifolia*

En octubre de 1988 con el propietario de la Finca decidimos iniciar el pastoreo, esto lo hace con pocas vacas y por periodos cortos, porque en ese momento no tenía más vacas en ordeño. Posteriormente adquiere vacas de Cuba actualmente el 100% de las vacas tienen 5/8 de Holstein y otra razón es que la distancia de la parcela experimental a la sala de ordeño (tiene una 'sala' bien implementada) es de 2 km y el productor argumenta que "las vacas se cansan mucho y el vaquero demora demasiado", estos mismos argumentos han influido para que tan solo seis rotaciones haga en este potrero, después del cual únicamente es usado por caballos (el colaborador también es aficionado a la cría de caballos) con prolongados días de descanso.

Este manejo liviano de la pastura influye positivamente, observándose un incremento de disponibilidad (kgMSV/ha) de forraje. En el primer año de pastoreo pudo calcularse que la pastura soporta una carga de 1.4 vacas/ha\*día con una producción promedio de leche de 3.13 kg/vaca/día. La contrastación de respuesta en producción se hizo con *B. decumbens* en monocultivo, la que reportó 2.55 kg/vaca/día, un 22% menor ( $P < 0.05$ ) que la asociación (Cuadro 7). En este caso, la producción de las vacas en ordeño, estaría respondiendo positivamente a la leguminosa presente, especialmente de *S. guianensis*, en el primer año.

Investigaciones adicionales dentro la parcela experimental indican una importante regeneración natural de especies arbóreas de los géneros *Tabebuia* y *Jacaranda*, las mismas que son seleccionadas al momento del deshierbo. Estas observaciones muestran un incremento promedio de diámetro (DAP) de 1.66 cm y 1.5 cm de altura ('comercial') en 20 meses de mediciones sistemáticas. Más casos de plantas arbóreas en los potreros lo veremos en las Fincas 3, 5, 7 y 8 con pastura sola y asociada (*B. decumbens* + Leg).

**Caso 2b.- Pastura recuperada con mecanización utilizada con carga alta y producción de leche en vacas Holstein vs Zebu (Finca 2)**

Experiencias realizadas en la Estación Experimental de IVITA, influyen y

animan a demostrar a los productores de la zona, la posibilidad de recuperar pastos degradados con el uso de tecnología intermedia. Con esta filosofía de trabajo la Sección de 'Recuperación de Pasturas', con José Salinas a la cabeza utiliza un potrero de pasto degradado en la Finca 2 y lo divide en áreas de 2 ha c/u. Mecanizan (Nov de 1988) en franjas de 2 m y siembran Brachiaria decumbens 606 y B dictyoneura 6133, parcela que servirá como "Testigo". En el otro potrero hacen la misma operación de mecanizado y siembran las mismas gramíneas del potrero anterior asociando con Stylosanthes guianensis 184+136 cv pucallpa y Centrosema acutifolium 5177 C macrocarpum 5713, C pubescens 438. En ambos casos aplicaron roca fosfórica a razón de 200 kg/ha.

En abril de 1989, el colaborador inicia el pastoreo de ambas parcelas, utilizando una carga promedio de 3.24 vacas/ha\*día en la asociación y 3.02 v/ha\*día en el testigo (Cuadro 8), en donde los días de ocupación promedio es de 10 días y el periodo de descanso promedio, tan solo alcanza a 24 días en la mezcla. En este caso la época estacional muestra un efecto en la capacidad de uso de la pastura asociada, alcanzando 3.38 v/ha\*día en máxima precipitación y 2.96 en mínima precipitación.

\* La producción promedio de leche en la mezcla es de 3.96 kg/vaca/día, comparada con 3.84 k/v/d en el monocultivo con solamente 3% de diferencia ( $P < 0.10$ ).

• (Cuadro 8) El manejo intenso que fue sometido la pastura refleja en la fuerte disminución de la leguminosa en la asociación, la misma que en cierta forma estaría afectando en el rendimiento de leche en la mezcla, ya que al final del experimento que corresponde al tercer periodo de observación, la producción de leche es menor (4.08 k/v/d) en la pastura asociada que en la pastura sola (4.4 k/v/d).

En las Figuras 21 y 22 podemos ver el proceso de cambio, de la composición botánica, que sucede con la pastura asociada, en ella observamos que la gramínea al iniciar el pastoreo (4/89) el potrero tiene 44% de gramínea y en mayo de 1991 alcanza 75%, la maleza a su vez al inicio tiene una presencia de 3%, alcanzando después hasta 17%. Estos dos componentes (gramínea y maleza) estarían ocupando el espacio, que progresivamente, van dejando las leguminosas iniciando estas con un total de 43% y disminuyendo hasta 7%.

Esta disminución progresiva y en algunos casos abrupta de la leguminosa estaría reflejando la fuerte presión o carga animal a que fue sometida la pastura.

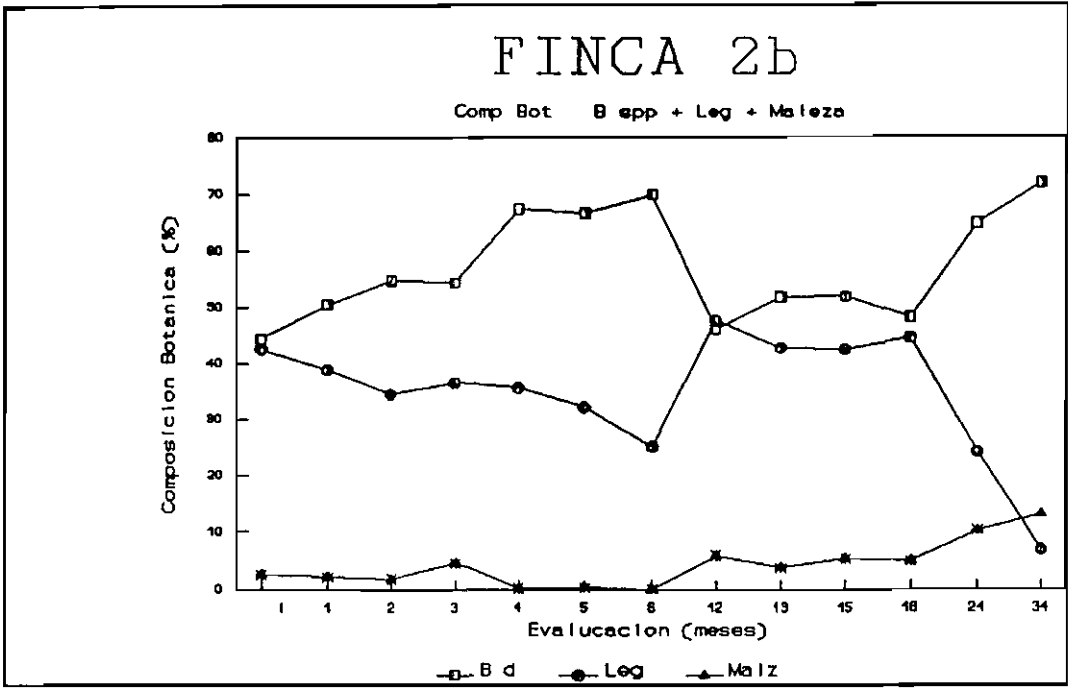


FIGURA 21

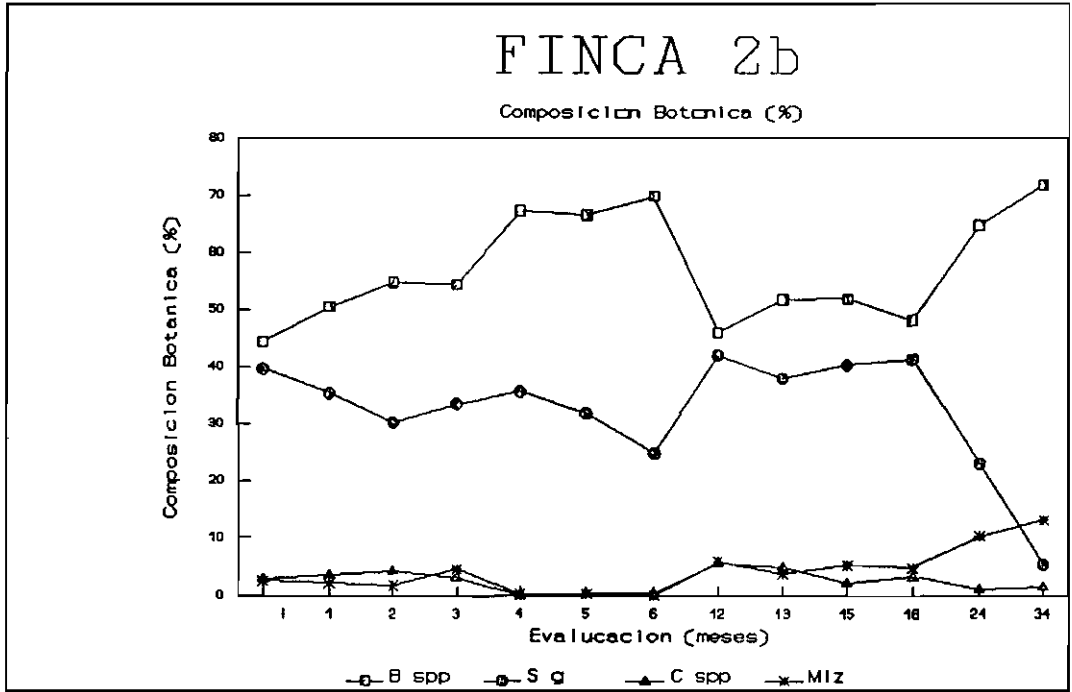


FIGURA 22

GRADUO 13 METALURGIA - Composición Rotacional de 9 descomposiciones + Leo

FECHA EVAL	EVAL (MESES)	COMPOSICION		ROTACION							SD '	CLK	Fo MSU/ha
		Br	So	Co	LEC	u	Py	i	MALZ				
ABR 89	1	44.4	39.6	2.9	47	2.4	1.5	0.2	2.6	3.2	99	5037	
MAY 5	1	50.4	35.3	3.5	39	1.8	8.7	0.3	2.1	1.2	61.4	4078	
JUN 2	2	54.7	30.1	4.3	34	1.2	6.2	0.5	1.7	0.9	93.6	3582	
JUN 30	3	54.4	33.4	3.1	37	4.3	4.2	0.3	4.6	0.8	92.5	3030	
JUL 27	4	67.2	35.5	0.0	36	1.1	0.2	0.0	0.1	1.2	89.4	2487	
AGT 25	5	66.5	31.7	0.4	32	0.3	1.2	0.0	0.7	0.9	90.6	1962	
SET 22	6	69.8	24.7	0.3	25	0.0	2.2	0.0	0.0	2.2	88.6	2846	
MAR 90	12	46.0	42.0	5.6	48	1.3	0.3	4.5	5.8	1.1	81.0	4960	
ABR 90	13	1.7	37.9	4.8	43	1.3	0.7	2.4	3.7	1.9	89.0	2757	
JUN 90	15	51.9	40.7	2.1	42	0.6	0.2	4.7	5.3	0.9	87.0	3062	
SET 90	18	48.1	41.3	3.2	45	0.6	2.1	4.2	4.8	1.0	81.1	2970	
MAY 91	24	64.7	23.0	1.1	24	0.7	0.9	9.5	10.2	1.9	75.0	2036	
MAR 92	34	71.7	5.4	1.4	7	0.8	8.4	12.2	13.0	1.4	77.0	2130	

• periodo experimental Esta presion, tambien se ve reflejado en la disminucion de forraje, la misma que inicia con 5000 kg/ha y despues de dos años 'cae' a 2000 kg/ha Tambien debe mencionarse que el colaborador, en este caso, igual que en la finca 1, suministra polvillo de arroz a las vacas en ordeño, a razon de 2 0 kg/vaca/dia

Bajo estas condiciones de manejo y produccion, y teniendo las vacas un promedio de 253 dias de lactancia, el potencial de produccion de leche de la pastura asociada alcanza a 3246 kg/ha/año en la pastura asociada y 2933 kg/ha/año en el monocultivo, el mismo que hace una diferencia de 313 kg de leche por hectarea. Considerando que solamente hay un gasto adicional en el costo de la semilla (US \$ 60 0/ha)- porque el costo de mantenimiento del potrero es igual en ambos casos- y sabiendo que el precio de la leche, puesto en Finca, es de US\$ 0 30/kg, un ejercicio simple y 'pracmatico' nos dice que en menos de un año paga el costo de establecimiento (US \$ 218 0) incluyendo semilla. Sinembargo, con esta metodologia de recuperacion el productor esta impidiendo el desarrollo de plantas arboreas muy comun en el Tropico Humedo y pierde el valor agregado que podria reportarle como madera, leña y/o fruta, como en el caso anterior de A gayanus + leguminosas (Caso 2a)

\*El 100% de la leche obtenida es comercializado en forma de queso en la ciudad por el mismo administrador de la finca, tiene buen mercado

Caso 3 Pasto en purma joven con deshiero al establecimiento, manejo 'adecuado' para su sostenimiento y produccion de leche en vacas 'criollas' (Finca 3)

Finca ubicada en el km 65 de la carretera Federico Basadre El area experimental antes de la tumba y quema de la vegetacion secundaria tenia una biomasa acumulada de 27 68 ton/ha La purma de esta parcela tenia biomasa con arboles mas grandes pero en menor numero.

El comportamiento de las características químicas del suelo del periodo experimental estan expresadas en las Figuras 24,25,26 y 27, donde vemos que la tendencia de las cuatro principales variables del suelo es a disminuir, incluyendo pH, materia organica y fosforo que disminuyen a una tasa de 0 16 , 0 16 y 0 46 respectivamente

Los muestreos de densidad aparente efectuados durante cuatro años consecutivos, indican que a un nivel de 0-15 cm esta variable se incrementa de 1 27 a 1 31 gr/cm<sup>3</sup> (Figura 28). De la misma forma, la impedancia mecanica hechos en 1989 y 1990 indican un ligero incremento en todos los niveles de 0 a 50 cm (Figura 29).

Al iniciar la fase de establecimiento (Figura 23) las parcelas estaban dominadas por suelo descubierto y malezas, con el tiempo la cantidad de pasto fue incrementando. La quema fue hecha en forma 'consciente' (muy bien) dejando el terreno limpio y listo para la siembra, junto con el pasto el colaborador sembro maiz, este ultimo se perdio y no pudo cosechar "ni para la sal", igual que en la Finca 1, esto apesar de los esfuerzos hechos por el finquero por controlar las malezas ya que realizo tres deshierbos en la fase de establecimiento. Segun nuestros registros el dueño de esta finca utilizo 26 jornales en deshierbar la parcela. Este manejo ayudo a que la pastura se estableciera mas rapido y termine esta fase con 75% de pasto sembrado (50% gramineas y 25% leguminosas) 20% de malezas y 5% de suelo descubierto

### FIGURA 23. ESTABLECIMIENTO (ASOCIACION) FINCA 3

Las Figuras 30 y 31 muestran con toda claridad el comportamiento de los componentes de la pastura asociada, desde el inicio de pastoreo en Dic/1988 hasta la última evaluación en Dic/1991 donde podemos observar que tanto las gramíneas como las leguminosas y malezas no tienen mayores variaciones, vemos que la gramínea inicia con 59% y termina con este mismo porcentaje, lo mismo sucede con el total de leguminosas que inicia con 27% y termina en 26%. Sin embargo en este total suceden cambios 'internos', porque mientras *S guianensis* y *P phaseoloides* disminuyen con una tasa de 0.14% y 0.29% respectivamente, *D ovalifolium* tiende a incrementar a una tasa de 0.69% en el periodo experimental, este tipo de manejo ayuda considerablemente a *desmodium* pero no así a *Stylo* y kudzu.

Las malezas tampoco presentan mayores cambios, inclusive la tendencia es a disminuir con una tasa de 0.18%. La mayor incidencia de malezas fueron identificadas como Gramíneas, cyperaceae y una maleza muy especial similar al caso de la Finca 1, como es el *Pteridium aquilinum* helecho difícil de erradicar de los potreros Sinembargo, parece que el esfuerzo hecho para controlar las malezas en la fase de establecimiento, rindió sus frutos en la fase de producción, porque en esta fase solo hace un macheteo al año en cada pastura, asociada y monocultivo, según cálculos del colaborador emplea un promedio de 5 jornales por año en cada pastura.

Otra variable importante que tampoco presenta mayores variaciones en el tiempo es la disponibilidad de forraje, que inicia con 2300 kg/ha y termina con 2400 kg/ha.



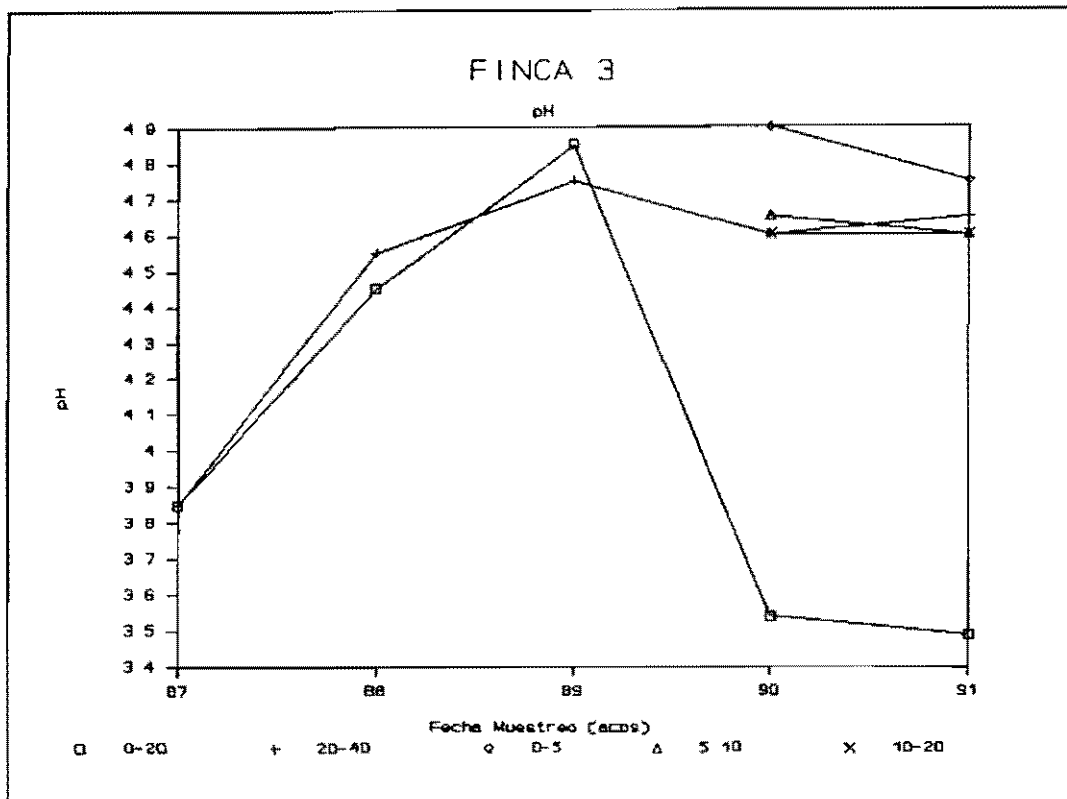


FIGURA 24

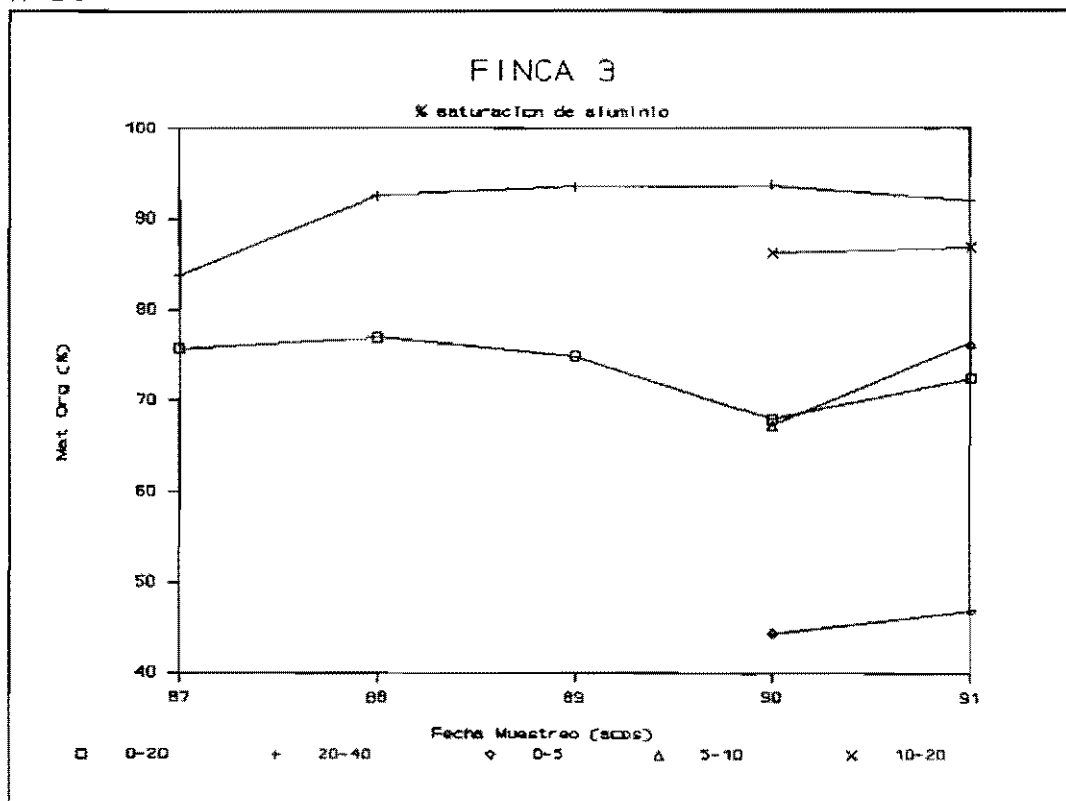


FIGURA 25

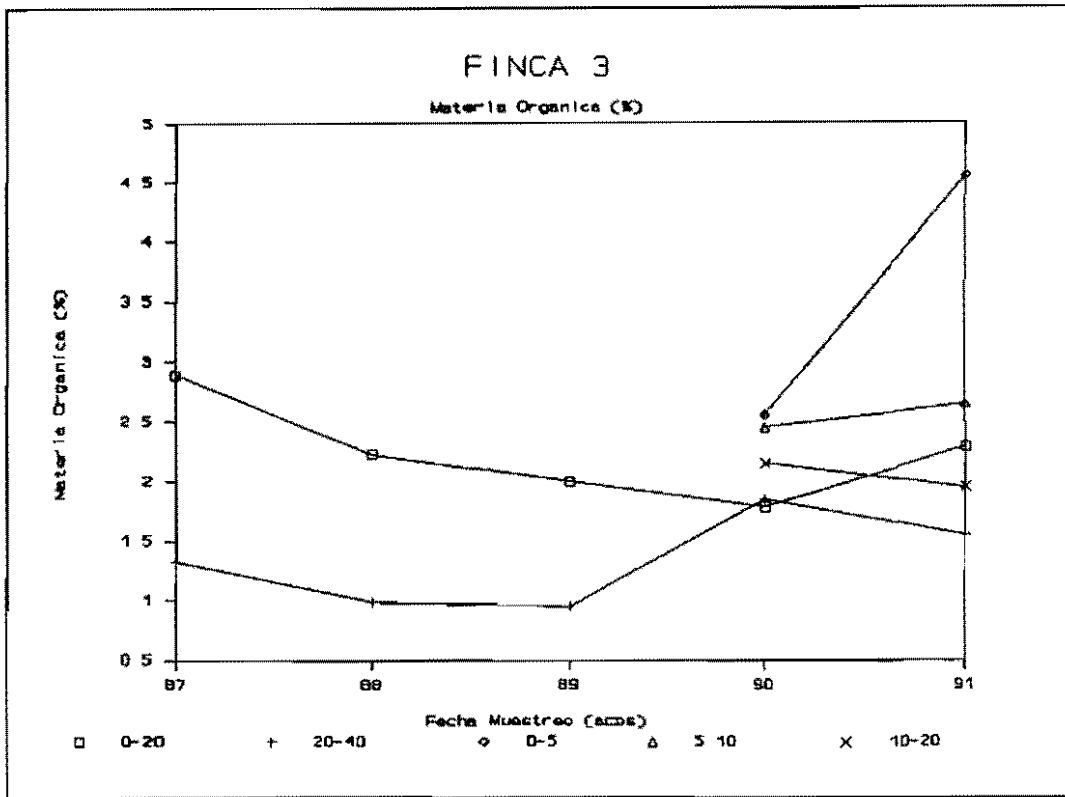


FIGURA 26

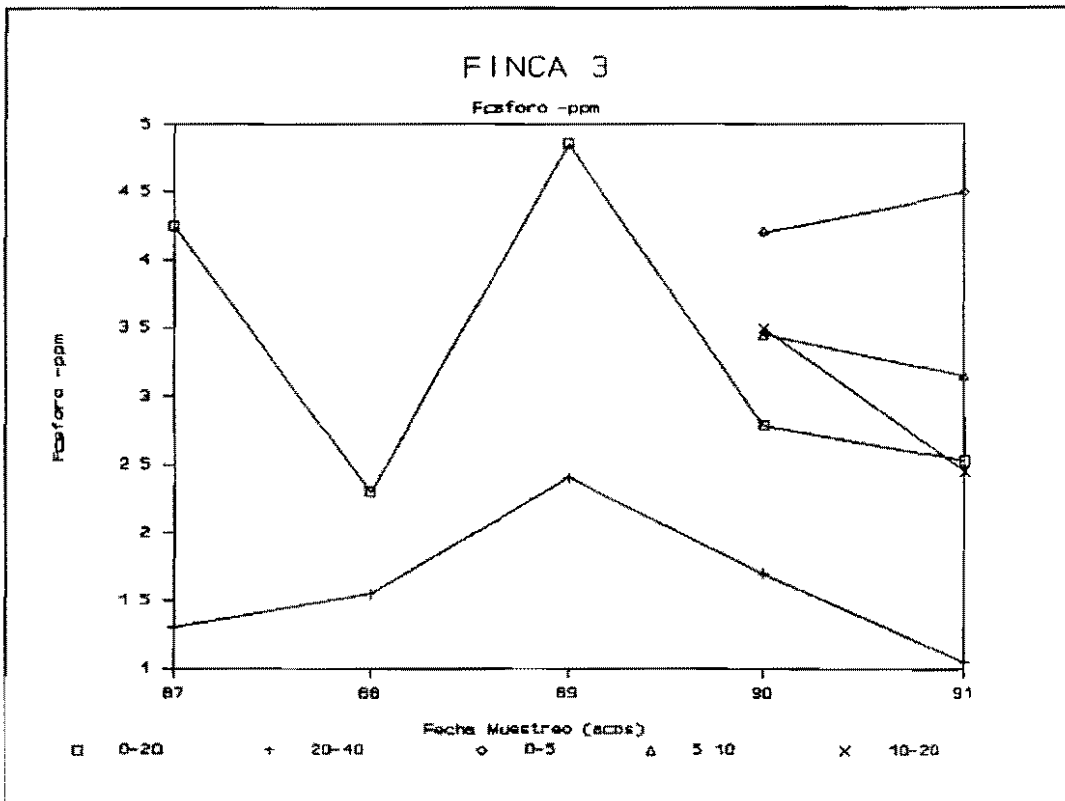


FIGURA 27

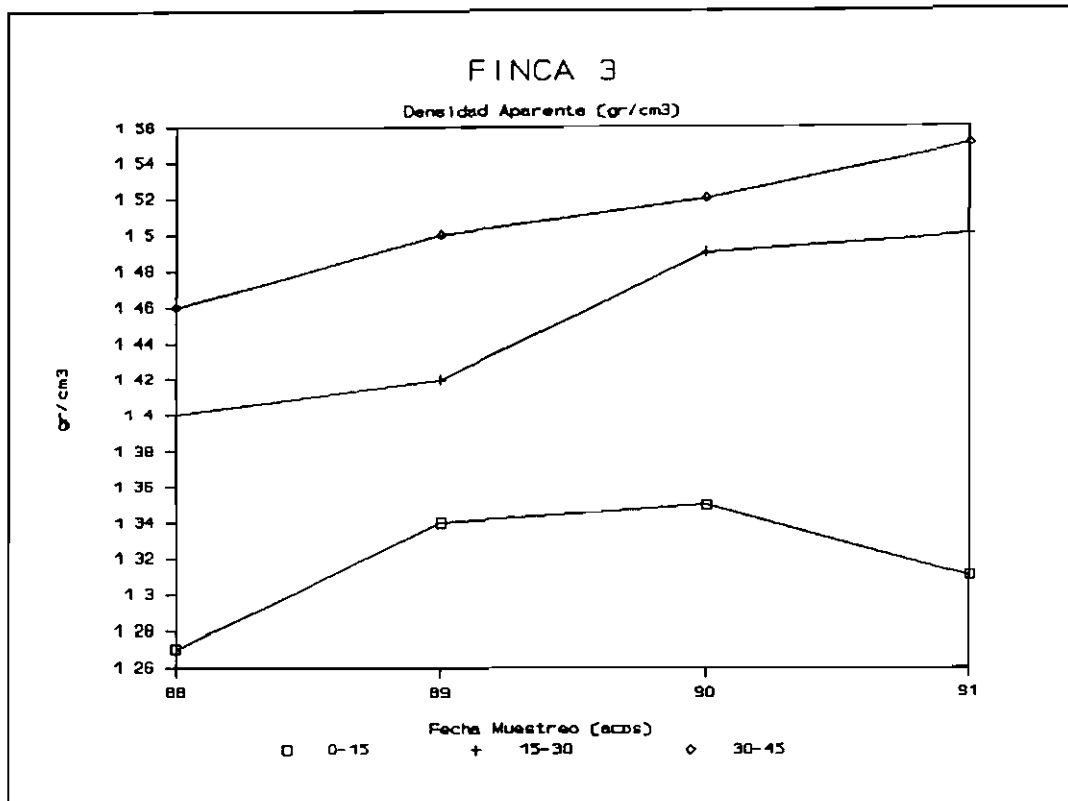


FIGURA 28

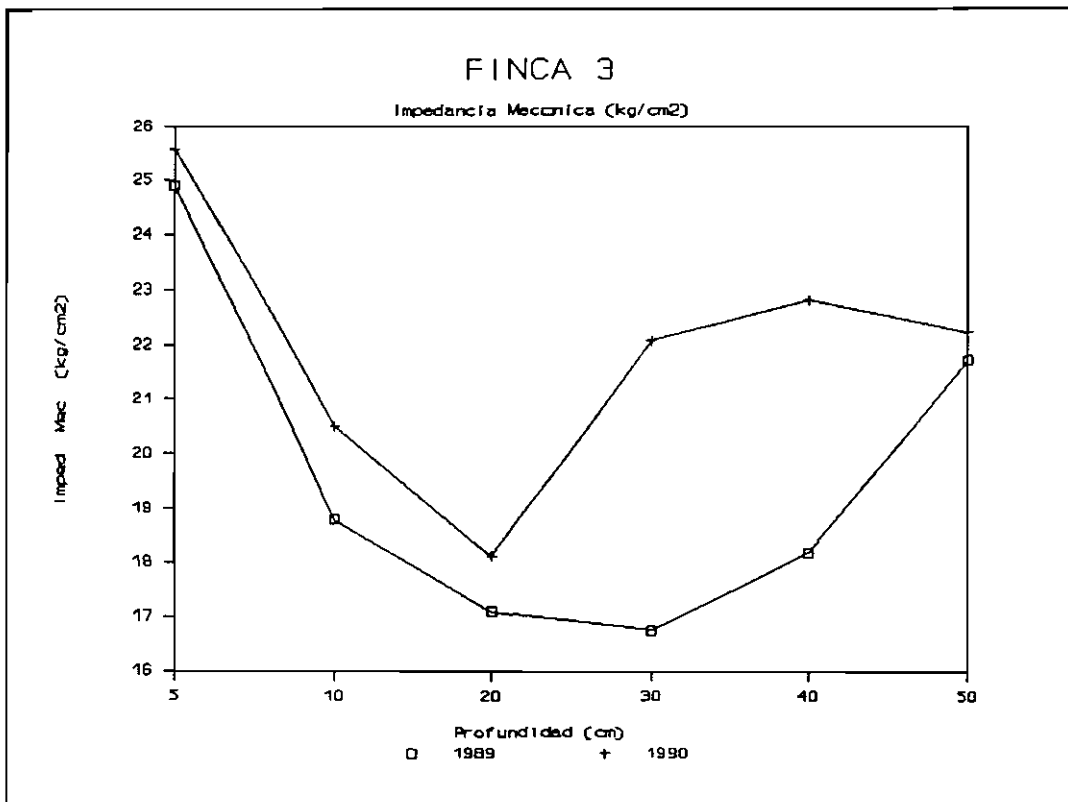


FIGURA 29

La respuesta en Produccion de leche de la pastura asociada es de 2.56 kg/vaca/dia ( $P < 0.05$ ) vs 2.49 kg/vaca/dia en B. decumbens solo (Cuadro 7). En terminos de produccion, en esta Finca observamos que la diferencia porcentual entre la pastura asociada y en monocultivo se incrementa en el tiempo de utilizacion. La diferencia de respuesta entre la mezcla y el monocultivo encontramos mas acentuado en epoca de minima precipitacion con 15%, comparado con 3% de diferencia en periodo maxima precipitacion.

En este caso, el manejo al cual es sometido las parcelas parece la mas adecuada para la zona, porque los dias de descanso de 39 dias y el promedio de 10 dias de ocupacion, estarian permitiendo una carga animal sostenida de 1.37 vacas/ha\*dia en la asociacion y de 0.86 vacas/ha\*dia en la pastura testigo. Esta carga animal tambien se ve incrementado de 1.31 v/h\*d en Mn Pp a 1.44 v/h\*d en Mx Pp, usando la pastura asociada (Cuadro 8).

Registros de produccion y fecha de partos nos permite determinar que en esta Finca el promedio de lactancia de las vacas es de 364 dias y de 16 meses entre partos, informacion que permite calcular y determinar que el potencial de produccion de leche en la asociacion es de 1276 kg/ha/año, y de 779 kg/ha/año en Brachiaria sola.

Los medios de comercializacion de la leche en esta finca fueron muy variados en el periodo experimental. En el primer año encontramos que el propietario vendia la leche a un concesionario que diariamente recoge la leche por la carretera, para vender en la ciudad, despues decide cambiar de estrategia, manifestando que 'mucho castiga (el concesionario) con el precio y no paga a tiempo', entonces decide elaborar queso, que es comercializado por su esposa con un familiar. Posteriormente construyen un 'puestito' cerca la carretera donde venden la leche en forma de 'leche vinagre' a los transeuntes de la ruta (entre ellos estan, por supuesto, los investigadores del Proyecto).

Las observaciones adicionales referente a la regeneracion de plantas arbóreas en las pasturas, indican una densidad de 245 plantas/ha en la mezcla y de 220 p/ha en la pastura sin leguminosa, observandose que el incremento del DAP es de 1.16 cm y 2.18 cm en la asociación y pastura sola respectivamente, en un periodo de 20 meses de mediciones. Del total de arbóreas seleccionadas en el potrero, el 56% son Tabebuia ochraceae y 18% corresponden al genero Inga. En la ultima medicion efectuado en Feb.1992, el promedio de altura de los arbolitos es de 194 cm en la asociación y 168 cm en el testigo (medicion efectuado desde

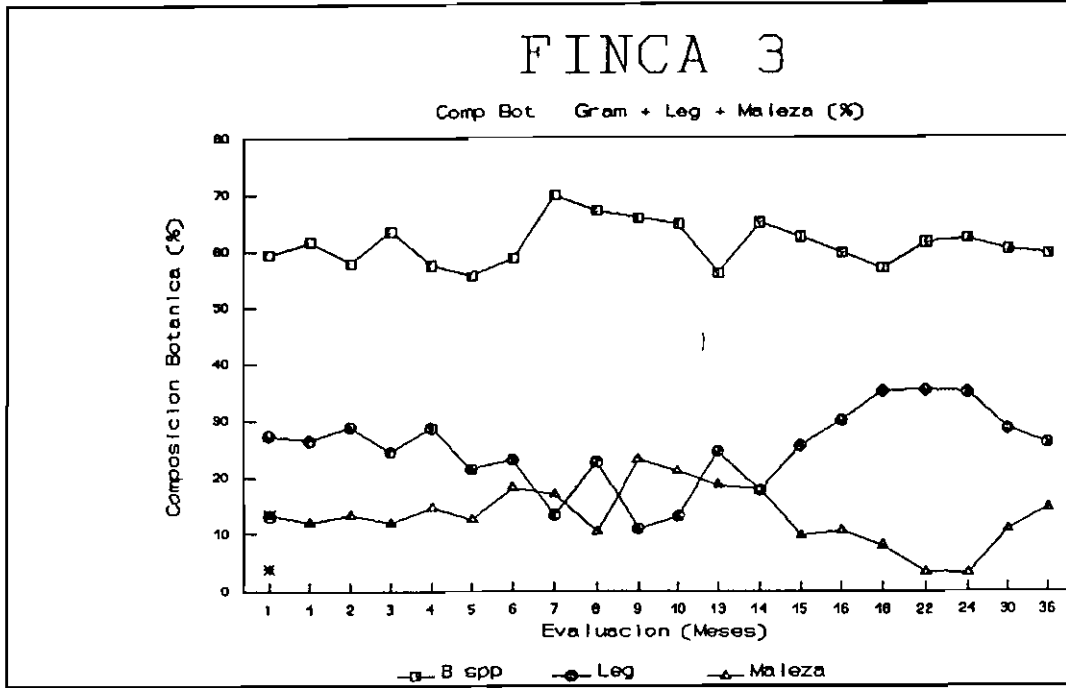


FIGURA 30

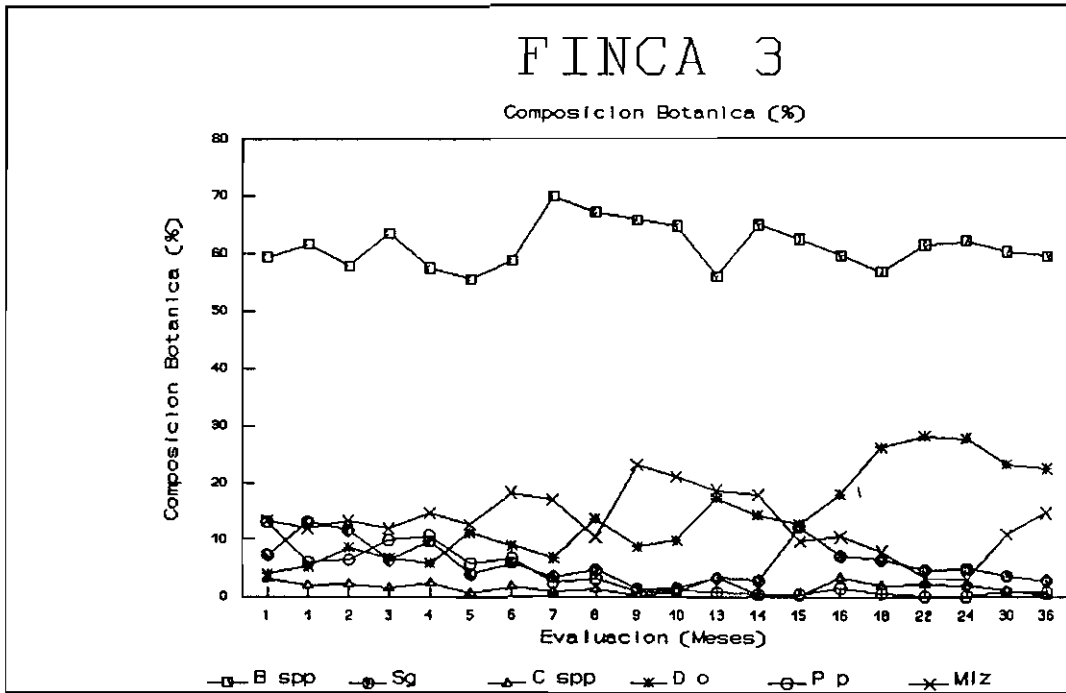


FIGURA 31

Cuadro 14 - Característica Química del suelo en la Asociación B sds + Leouaroca

FINCA 3 (T. Longa)

Número Muestra	Fecha	pH	mg/100 gr (en %Cl)			M O %	Sat A %	P ppm	K meq/100g	ppm (doble ácido)			S	Mn
			Al	Ca	Mg					Cu	Fe	Zn		
Profundidad 0-20 cm														
1	22 6 87	3.85	5.50	1.00	0.57	2.89	76	4.25	0.20	0.43	2.27	3.00		24.50
2	22 9 87	4.00	2.25	2.30	0.90	2.54	40	4.45	0.21	0.47	1.05	2.62		63.00
3	4 8 88	4.45	4.75	1.87	0.42	2.27	77	2.30	0.14					
4	19 7 89	4.85	4.70	1.00	0.41	2.00	77	14.85	0.17	0.77	1.39	1.49		13.90
5	22 7 90	4.54	3.5	1.9	0.52	1.79	68	2.79	0.14	0.18	1.31	1.95		11.83
6	12 9 91	3.49	3.43	0.74	0.41	2.29	72	2.53	0.16				10.11	13.67
20-40 cm														
1	22 6 87	3.85	8.60	0.27	1.24	1.33	84	1.30	0.14	0.57	1.17	1.56		4.65
2	22 9 87	3.90	11.50	0.35	0.28	1.26	93	1.75	0.17	0.59	1.02	1.49		4.10
3	4 8 88	4.55	6.70	0.27	0.48	0.99	97	1.55	0.09					
4	19 7 89	4.75	7.20	0.24	0.14	0.95	94	2.40	0.12	0.73		0.88		4.80
5	22 7 90	4.60	8.73	0.27	0.23	1.85	94	1.70	0.11	0.33	0.61	1.45		7.20
6	12 9 91	4.65	7.83	0.33	0.23	1.55	92	1.05	0.12				7.90	3.61
7	18 8 94	4.6	4.8	0.7	0.3	1.7	78	3.6	0.11					
0-5 cm														
5	22 7 90	4.90	2.91	1.83	1.05	2.55	44	4.20	0.28	0.46	1.42	3.72		23.70
6	12 9 91	4.75	2.44	1.56	0.85	2.45	47	4.50	0.37				15.60	34.29
7	18 8 94	4.9	1.25	1.5	0.6	3.4	29	9.4	0.15					
5-10 cm														
5	22 7 90	4.65	4.40	1.70	1.70	2.45	67	3.45	0.16	1.34	1.68	2.69		10.95
6	12 9 91	4.60	4.75	0.87	0.46	2.65	76	3.15	0.15				13.95	12.19
7	18 8 94	4.7	1.95	0.85	0.3	2.6	54	6.3	0.14					
10-20 cm														
5	22 7 90	4.60	6.50	4.59	0.34	2.15	86	3.50	0.12	0.32	1.14	1.80		6.65
6	12 9 91	4.60	6.54	0.54	0.32	1.95	87	2.45	0.13				10.91	5.21
7	18 8 94	4.6	3.1	1.0	0.3	2.4	64	4.7	0.14					
40-100 cm														
18	08 94	4.7	7.4	0.8	0.4	2.5	76	2.5	0.13					
TESTIGO														
0-5		5.0	7.55	1.5	1.4	2.45	30	6.75	0.38					
5-10		4.9	2.55	1.0	0.2	3.1	60	19.40	0.19					
10-20		4.8	3.5	0.7	0.55	2.1	67	8.0	0.16					
20-40		4.8	5	0.95	0.65	0.75	70	7.5	0.25					
40-100		4.8	7.75	0.4	0.65	0.4	83	8.2	0.22					



nivel del suelo a la primera ramificación de la planta), con esta altura de las plantas y el tipo de arboreas que regeneran, no habria hasta la fecha competencia de luminosidad con la estrata inferior donde se encuentra la pastura



Caso 4: Pasto en Purma Degradada, uso de la quema como forma de controlar las malezas y producción de leche en vacas cebuizadas (Finca 4)

Finca ubicada en el km 71 de la carretera Federico Basadre En un lote que el productor dueño de la Finca 4 tumbo y quemo monte alto hace 13 años, primero sembro maíz con pasto (yaragua: *Hyparrhenia rufa*). Pastoreo cinco años, luchando constantemente contra las malezas y luego lo abandono por ocho años; la purma que rozamos y donde se establecio la parcela experimental representa estos ocho años de descanso La biomasa de la purma se considera baja para ocho años de descanso, que solamente alcanza a 27,098 kg/ha Comparandola con la de Finca 2 (con 8-10 años de descanso) se nota que la Finca 4 tenía menos de la mitad de biomasa. Estaba casi igual en biomasa comparado con la purma de la Finca 3 que solo tenía cuatro años de descanso Se puede apreciar que el tipo de vegetacion tambien fue muy distinto relativamente pocos arboles, con un tamaño promedio relativamente pequeño y pocos arboles arriba de 5 cm de diametro

Aparentemente el continuo uso de los potreros por los animales , los deshierbos con machete, combinadas con el uso de fuego, crean condiciones inadecuadas para especies arboreas, pionearas como el cetico (*Cecropia* spp), la topa (*Ochroma pyramidale*) y el atadijo (*Trema micrantha*). Pero es más difícil controlar las malezas persistentes y agresivas de pastizales, como mata-pasto, pega-pega y escoba (*Sida rhombifolia*)

Despues de la tumba y quema (que no fue bien hecha) del lote el productor sembro maíz directamente después de la quema a principios de Septiembre, que coresponde a la época tradicional de siembra o inicio de 'campana' Pero ese año no fue un año normal, porque no llovio casi nada en Septiembre y el maíz se perdió. Después de siete semanas sembramos el potrero; cuando la maleza había desarrollado. Antes de sembrar fumigamos con glyfosato (Roundup) para controlar las malezas (1 galon en 2.14 ha). En la fase de establecimiento el proyecto utilizo 39 jornales en 2.14 ha, puestos en su mayoría por el productor, con la intención de controlar las malezas. Con este mismo proposito, posteriormente se aplicó 1.25 galones de Roundup y una resiembra de pasto, en las áreas mal establecidas

### FIGURA 32. ESTABLECIMIENTO (ASOCIACION), FINCA 4

El valor del herbicida, que no lo hubo en el mercado local, pero fue el mas elevado para este trabajo, fue de US\$50.00 el galon, un gasto muy significativo para un pequeño productor. El valor de los jornales fue de aproximadamente US\$50.00/ha. Entonces el costo de controlar las malezas fue de alrededor de US\$100.00/ha al establecimiento y para el mantenimiento, segun dato del propietario emplea un total de 10 jornales cada año en la parcela.

Las Figuras 33,34,35 y 36 muestran la respuesta de la caracterizacion quimica del suelo de cuatro importantes componentes del suelo, donde podemos observar que la tendencia de cambio es a disminuir en el tiempo de uso bajo el sistema pastoril. El pH inicia con 4.25 antes de la tumba y termina en 3.74 despues de tres años de pastoreo, lo mismo sucede con % de saturacion de aluminio que disminuye a una tasa de 0.03%, el fosforo a su vez tambien tiende a disminuir en el tiempo en 0.46 ppm.

La densidad aparente ( $\text{gr}/\text{cm}^3$ ) del suelo en esta finca, tiende a disminuir a niveles de 0-15 y de 15-30 cm de profundidad, mas no asi de 30-45 cm que tiende a incrementarse (Figura 37). Estos primeros resultados en el nivel superior del suelo coinciden con los datos de impedancia mecanica ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ ) medidos con el penetrometro (Figura 38). La Figura 32 muestra el proceso de establecimiento de la pastura experimental, la misma que se logra conseguir despues de mucho

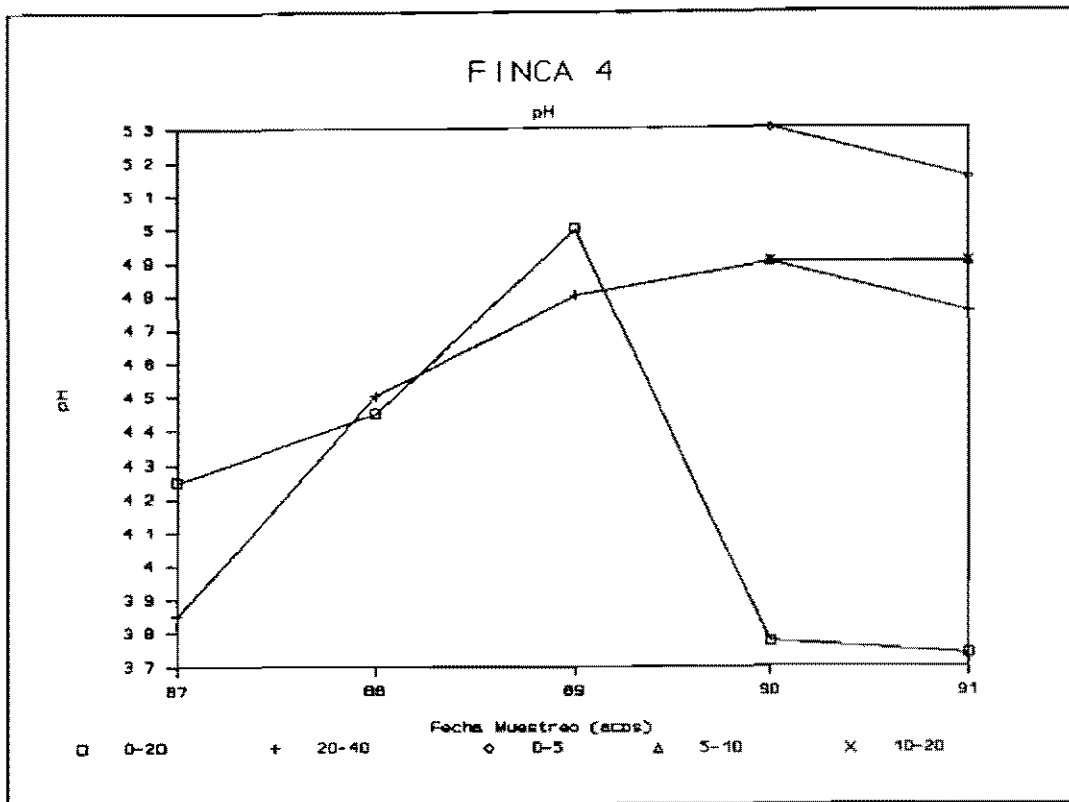


FIGURA 33

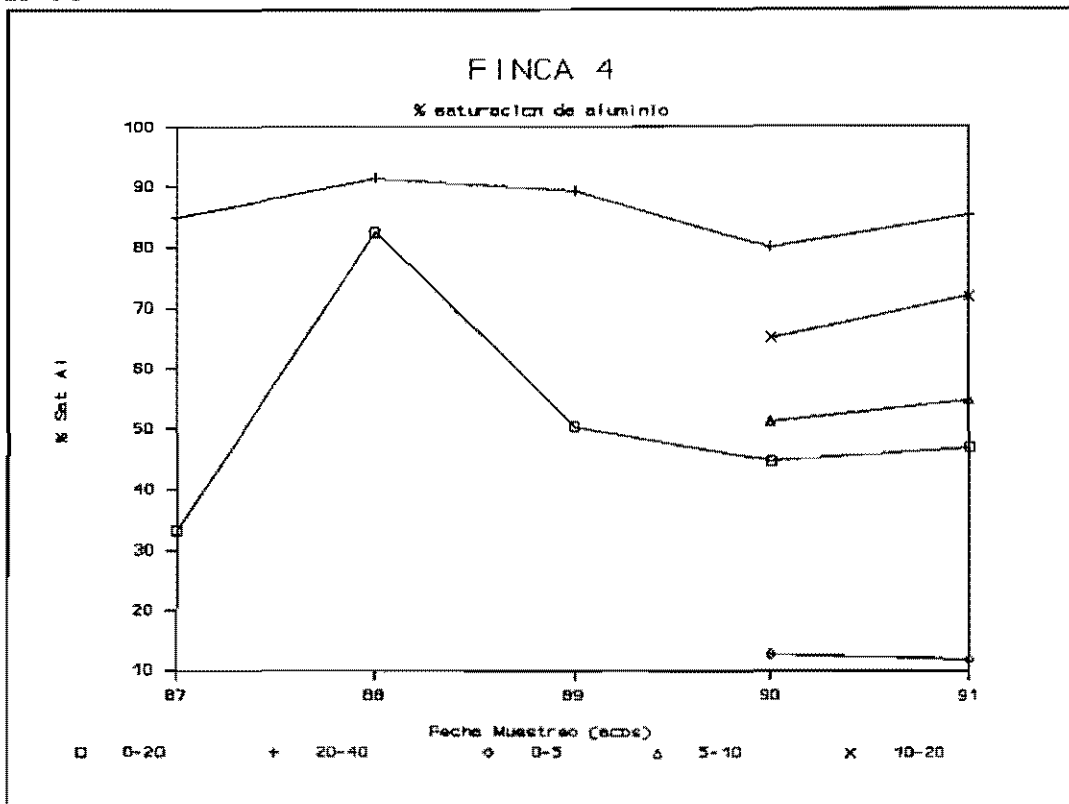


FIGURA 34

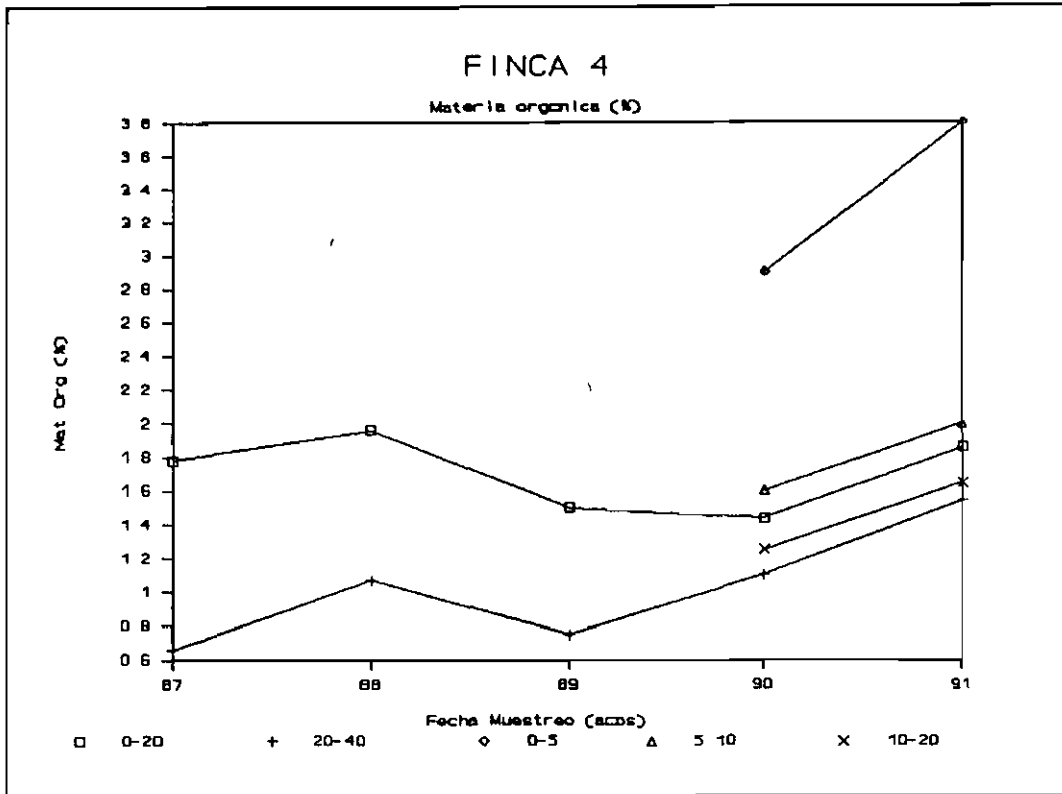


FIGURA 35

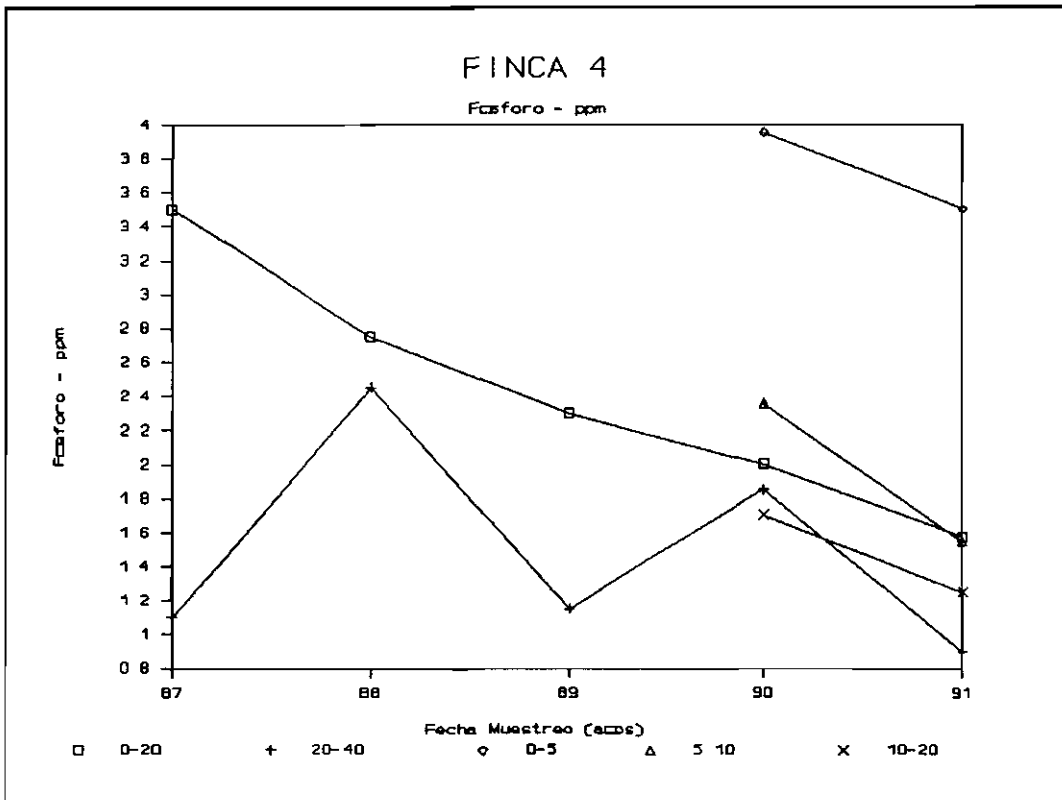


FIGURA 36

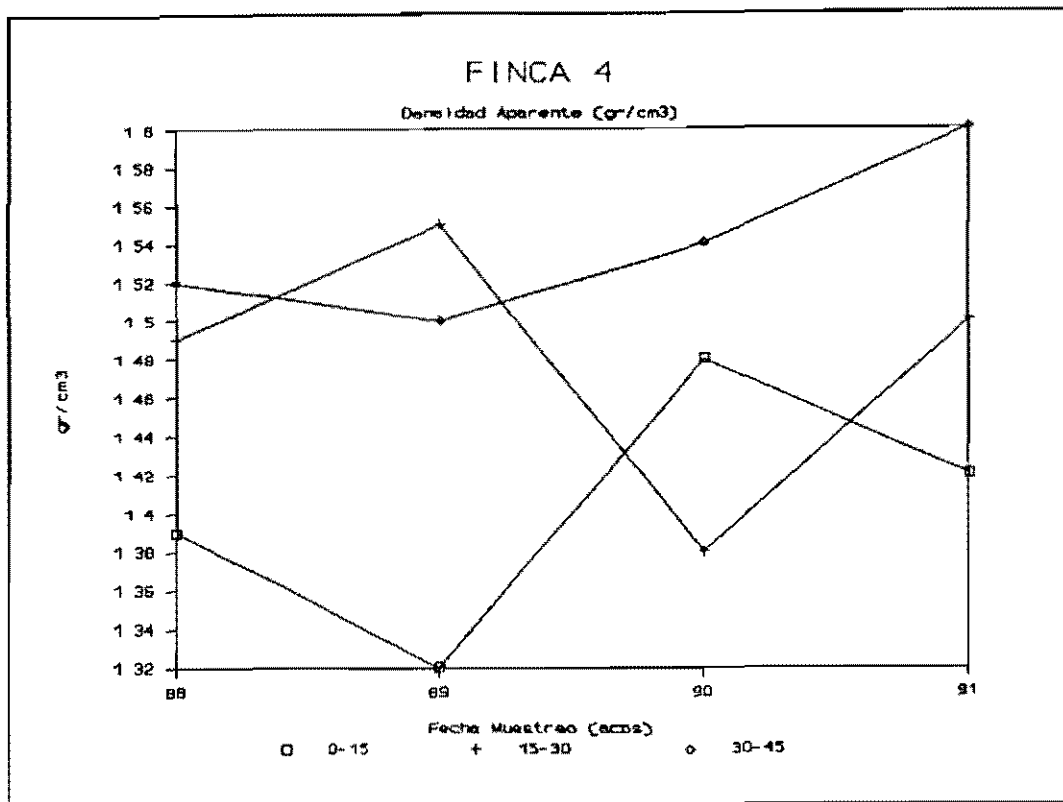


FIGURA 37

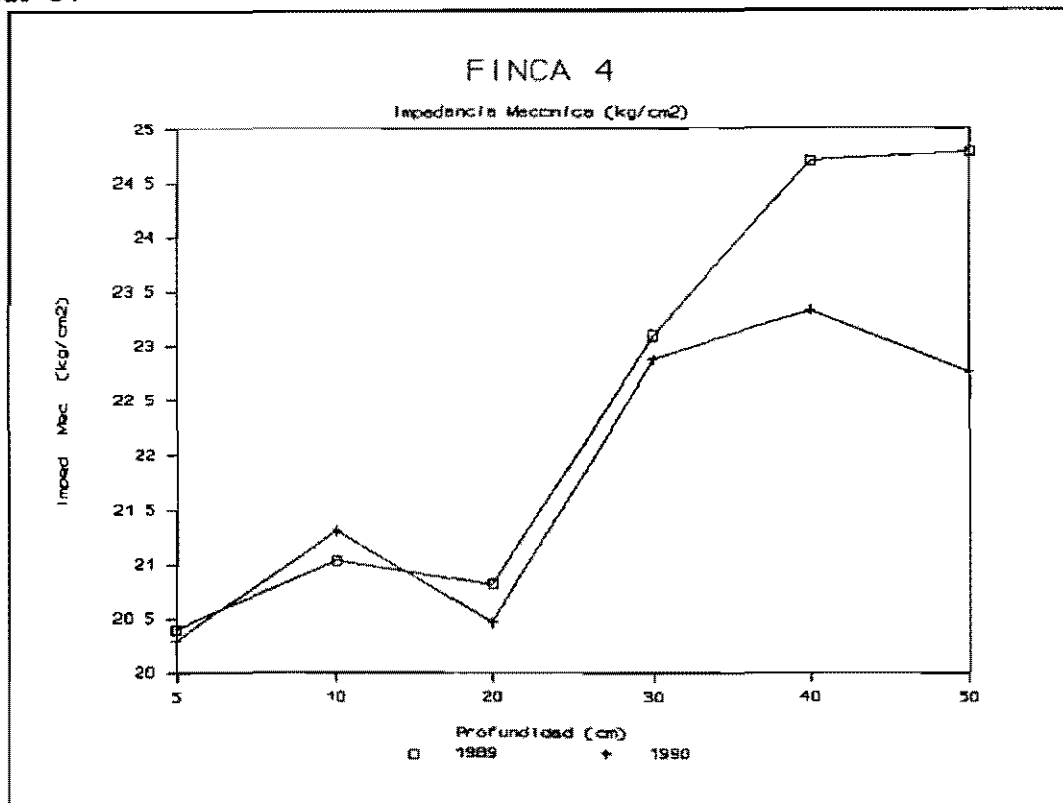


FIGURA 38

esfuerzo por controlar las malezas Superado esta etapa, el productor decide iniciar- en Enero de 1989- el pastoreo Para controlar las malezas el decide, como en la Finca 1, quemar una vez al año la pastura El comportamiento de los componentes de la pastura bajo estas condiciones de manejo estan reflejados en las Figuras 39 y 40.

Los datos de composicion botanica de la parcela experimental muestran la tendencia al incremeto de la graminea, la cual inicia con 21% y la ultima evaluacion efectuado en marzo de 1992 alcanza a 64% De ahí para adelante todos los componentes de la pastura tienden a disminuir en el tiempo, espacio que definitivamente es ocupado por la graminea, incluyendo el de la maleza que tiene una tasa de disminucion al 0.32% La identificacion de malezas muestra que Scleria pterota y Sida rombifolia + S. acuta (sinchipichana), son las malezas mas comunes es este potrero, la primera tiene fuerte presencia porque el 20% de la parcela, son suelos mal drenados.

Sinembargo, es necesario tambien mencionar y observar- como en la Finca 1- el efecto inmediato que produce la quema sobre todos los componentes de la pastura Despues de la quema en los dos primeros años vemos una cierta disminucion de la graminea y un incremento importante de las leguminosas, pero, en tercer año de uso y quema, vemos que incrementa la graminea, se mantiene la leguminosa e incrementa su presencia la maleza; aunque esta ultima medicion no es representativa, porque se efectuo a solo dos meses postquema, debido a que el propietario decidio 'meter' las vacas se hizo esta evaluacion, por lo tanto, no debe concluirse nada con este ultimo dato

La disponibilidad de forraje no es limitante en este potrero, porque se mantiene relativamente estable en el tiempo con 3600 kg/ha

Este caso y el caso 1, tienen varias características comunes, ya detallamos algunas, pero, otra similitud es que en esta finca tampoco se consiguio establecer la parcela testigo, por lo tanto, la comparacion de produccion de leche esta hecha con una pastura de B decumbens, la misma que esta compuesta ademas por pasto nativo y kudzu Efectuado la comparacion de medias mediante la Prueba de 't'

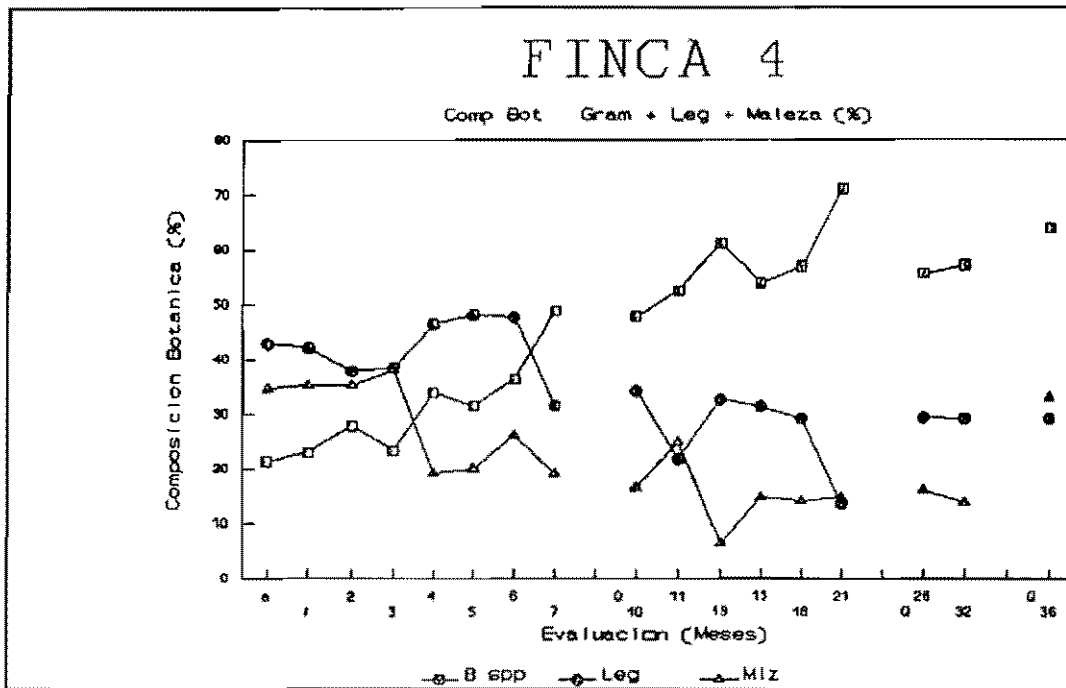


FIGURA 39

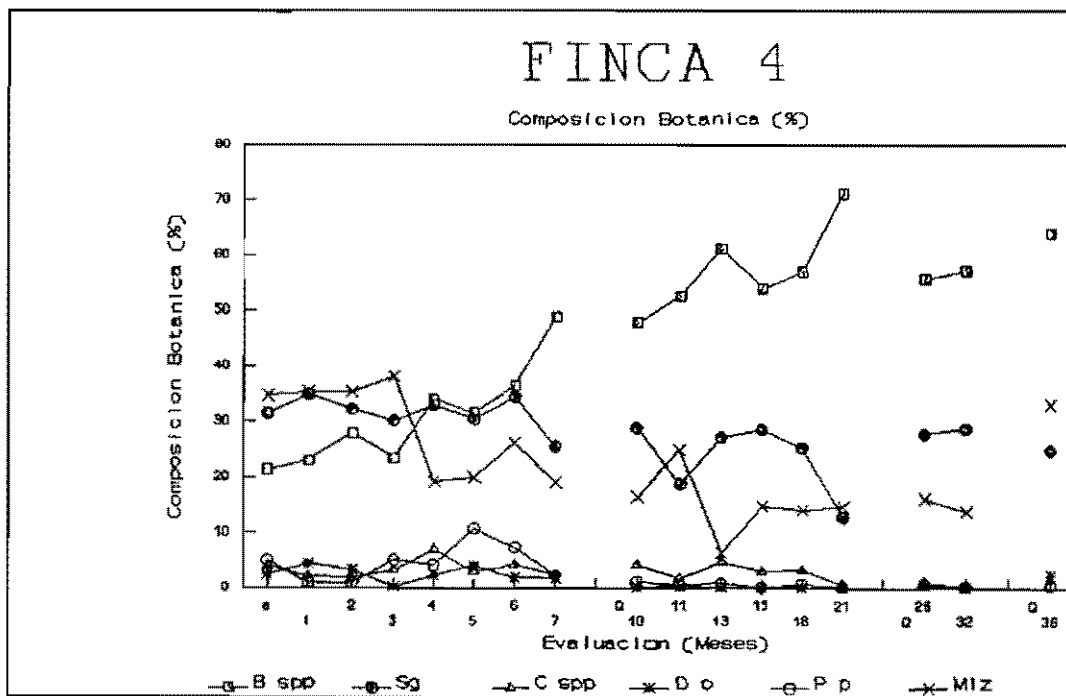


FIGURA 40

Tabla 17 - Tabla 4 Composición Botánica ( ) de la asociación (F soc + Jecumbrusa)

Eval (mes	FECHA	%GRAM	%STILO	%CENTRO	%D ov	%FOLIO	%Lea tot	%ANGOS	%ANCHA	MAL	SE	Cob(%)	tonsV/ha
e	9 88	21 70	71 50	4 00	2 40	5 00	43	15 00	17 60	34 60	0 00		
e	1 89	22 90	74 80	2 10	4 70	0 80	42	11 10	24 00	35 10	0 00		
e	2 89	27 80	72 10	1 70	3 20	0 90	38	5 70	24 70	30 20	1 40		
1	3 89	23 40	70 10	7 20	0 20	5 00	39	24 50	17 60	30 10	2 80		3810
	4 89	37 90	72 91	7 10	2 70	4 20	47	6 70	12 50	17 20	3 60		
	5 89	31 00	30 40	2 70	4 10	10 30	48	3 60	16 40	20 00	3 70		
	6 89	36 70	74 70	4 20	1 80	7 30	48	6 80	19 20	26 00	1 60		
	7 89	48 80	25 42	2 24	1 60	2 15	31	4 26	14 64	18 90	1 20		3094
8													
	10 1 90	47 72	28 78	4 21	0 13	1 06	34	11 40	5 09	16 49	4 15	77 60	
	11 2 90	52 51	18 83	1 81	0 41	0 68	22	20 82	3 98	24 80	2 45	69 65	
	13 4 90	60 99	27 01	4 74	0	0 78	33	3 57	2 78	6 35	0 55	80 45	3057
	15 6 90	53 8	28 38	2 93	0	0	31	3 12	11 55	14 67	0 05	89 3	4452
	18 9 90	56 85	25 13	3 28	0	0 68	29	9 80	4 26	14 06	0 03	92 14	
	21 12 90	71 00	12 77	0 64	0	0 11	14	9 78	4 83	14 61	9 00	73 85	
8													
	26 5 91	55 54	27 62	0 65	0 27	0 71	29	8 63	7 37	16 00	0 2	84 00	3525
	32 11 91	57 07	28 55	0 34	0 05	0 16	29	10 89	2 92	13 81	0 65	76 25	
8													
	36 7 92	67 9	24 8	1 64	2 28	0 32	29	31 53	1 41	32 94	1 5	80 6	



cuadro 16 - Característica Química del suelo en la asociación M 500 + Leuminosas

FINCA 4 (19 Solano)

Número muestra	Fecha	pH	N (mg/100g)	P (mg/100g)	K (mg/100g)	Ca (mg/100g)	Mg (mg/100g)	S (mg/100g)	Fe (mg/100g)	Zn (mg/100g)	Mn (mg/100g)	
1	26-87	4.25	1.51	1.48	0.81	1.59	7.50	0.11	77	97.00	3.02	54.00
2	9-87	4.25	1.05	0.61	0.46	1.81	7.50	0.17	77	151.00	1.86	40.00
3	9-88	4.4	1.4	0.52	0.7	1.96	7.50	0.10	77	41.00	1.21	68.00
4	14-89	4.50	1.50	0.50	0.66	1.0	7.00	0.10	27	41.00	1.21	68.00
5	8-90	4.78	1.44	1.20	0.49	1.44	7.00	0.11	18	4.78	1.48	69.79
6	14-91	3.74	1.41	1.00	0.40	1.81	7.50	0.13	100	0.00	0.00	7.45
7	12-87	4.85	1.50	0.75	0.40	1.66	1.10	0.14	0.47	40.81	0.87	17.2
8	2-87	4.95	1.1	0.82	0.50	1.0	7.00	0.12	1.95	53.34	0.8	71.00
9	4-88	4.50	1.40	0.70	0.17	1.07	2.45	0.05	7.2	1E 1	0.68	74.5
10	14-78	4.80	1.41	0.70	0.20	1.10	1.15	0.10	3	1E 1	0.68	74.5
11	1-90	4.90	1.65	1.00	0.4	1.10	1.85	0.07	1.4	71.00	0.8	75.00
12	14-91	4.75	1.4	0.70	0.0	1.55	7.00	0.10	1	0.00	0.00	16.00
13	1-87	4.0	1.0	0.5	0.5	1.0	7.00	0.10	1	46.00	7.14	104.00
14	7-91	4.4	1.4	0.6	0.6	1.30	7.00	0.10	1	0.00	0.00	14.00
15	1-89	4.70	1.1	0.7	0.47	1.50	1.7	0.07	44.00	1.50	0.00	74.10
16	15-91	4.90	1.1	0.7	0.42	1.00	1.0	0.11	0.0	0.00	0.00	61.00
17	1-89	4.50	1.1	0.7	0.3	1.1	7.00	0.07	74.00	0.70	0.00	7.70
18	10-91	4.90	1.1	0.65	0.40	1.60	1.2	0.0	1	0.00	0.00	7.3

(con SAS), encontramos que la producción de leche con la pastura 'testigo' es de 2 49 kg/vaca/día, menos ( $P < 0.05$ ) que en la pastura asociada que produce 2.56 kg/vaca/día con 5% más (Cuadro 7) En este caso también, como en el caso 2b, la diferencia porcentual disminuye con el tiempo, coincidentemente con la disminución de la leguminosa en la pastura asociada. La carga animal de la asociación es relativamente moderada y la menor de todos los casos en estudio, que al final del experimento tiene un promedio de 1 12 vacas/ha\*día, con 58 días de descanso y 15 días de ocupación. Las vacas tienen un promedio de 279 días de lactancia y 17 meses entre partos Información que ayuda a calcular el potencial de producción de la asociación, pudiendo alcanzar a 659 kg/ha/año (Cuadro 8)

En este caso como en las fincas 5, 7 y 8, la comercialización de la leche, no tiene mayores variaciones, ya que permanentemente venden la leche al mismo concesionario de la Finca 4, siguen 'fiel al castigo'

Como se esperaba, la continua quema en este lote no permite un desarrollo normal de las arbóreas o tan solo logran sobrevivir a la quema poquitas plantas Pero, como en la finca 1, en el control de malezas emplean menos recursos, en 1989 hacen un deshierbo utilizando 11 jornales, luego en 1991 emplea 4 personas para desmalezar.

Caso 5 Pastura en Purma Intermedia con deshierbo para establecer, mantener la pastura, alta densidad de arboles en el potrero y produccion de leche en vacas criollas (Finca 5)

Finca ubicado en el km 69 de la carretera Federico Basadre El potrero experimental se caracteriza por su topografia ondulada, especialmente por encontrarse cerca un arroyo e inclusive el area testigo con *B. decumbens* está ubicado en le nacimiento de la cuenca de un pequeño riachuelo. La biomasa original, antes de la tumba y quema fue de 48.76 ton/ha, el cual coresponde a 5 años de descanso. Originalmente el lote fue un bosque real, que fue tumbado, quemado y el propietario sembro y cosecho una sola siembra de arroz y luego lo dejo descansar por 5 años

Al establecimiento sembro maiz y cosecho aproximadamente 1500 kg/ha, el mismo que consiguio despues de efectuar 3 deshierbos, usando un total de 19 jornales en esta labor cultural El propietario de este lote solamente deshierbó 2 veces (1989 - 1990), empleando un total de 9 jornales para la parcela de mezcla y 7 jornales en el testigo

En las Figuras 42,43,44 y 45 estan expresados los componentes pH, %Sat. de Al, % Mat Org y ppm de P a un nivel de 0-20 cm de profundidad En ellos podemos observar que el pH tiene ligeros cambios, con tendencia a incrementarse desde 4.15 antes de la quema hasta 4.21 despues de tres años de pastoreo, lomismo sucede con el %saturacion de aluminio, que tiene disminuciones más abruptas, comenzando con 45%, terminando con 15% e inclusive en el segundo año de pastoreo disminuye hasta 6%, originado por un aumento constante de calcio, magnesio, potasio y el detrimento de aluminio en este nivel de suelo. El porcentaje de materia orgánica del suelo se incrementa a una tasa de 0.16 % en período experimental; más no así el fósforo que disminuye a 0.10 ppm despues de tres años de pastoreo.

La densidad aparente del suelo, como en la Finca 3, tiende a incrementarse al nivel de 0-15 cm, pero en este caso, disminuye considerablemente en los niveles inferiores, especialmente de 30-45 cm, que coincide con la informacion de impedancia mecanica (Figuras 46 y 47)

Referente a la pastura misma, el establecimiento termina con 15% de gramíneas y un total de 68% de leguminosas (Figura 41), 9% de malezas y 10% de suelo descubierto.

#### FIGURA 41 ESTABLECIMIENTO (ASOCIACION) FINCA 5

El monitoreo permanente de la composición botánica de la pastura asociada durante el periodo de pastoreo están ilustrados en las Figura 48 y 49, donde observamos que el mayor incremento porcentual lo presentan las gramíneas que aumenta a una tasa de 0.92%, comparado con el total de leguminosas que disminuyen en 0.98% en el tiempo, iniciando con 55% y terminan en 21% e inclusive la evaluación de mayo 1991 indica que bajó hasta 10%. En este caso, las malezas en ningún momento fueron problema ya que conservan un porcentaje bajo de presencia, la tendencia es a disminuir en 0.04%. Sin embargo, es necesario detenernos a analizar un momento el comportamiento de algunas leguminosas, tales como el *Stylo* y el kudzu que disminuyen a una tasa de 0.33% y 0.52% respectivamente en el tiempo, en un momento dado el kudzu llega a desaparecer de la parcela. Contrario sucede en *Desmodium* que tiende a incrementarse a una tasa de 0.02% por mes, aunque lenta, pero en la parcela se observa 'manchas' de esta leguminosa. La presencia de *Centrosema* en el potrero es mínima, que no logra superar. El colaborador realizó dos deshierbos en 1989 y 1990, registros efectuados por el propietario (es sistemático en hacer anotaciones con lo que sucede en su finca) calculamos que en el

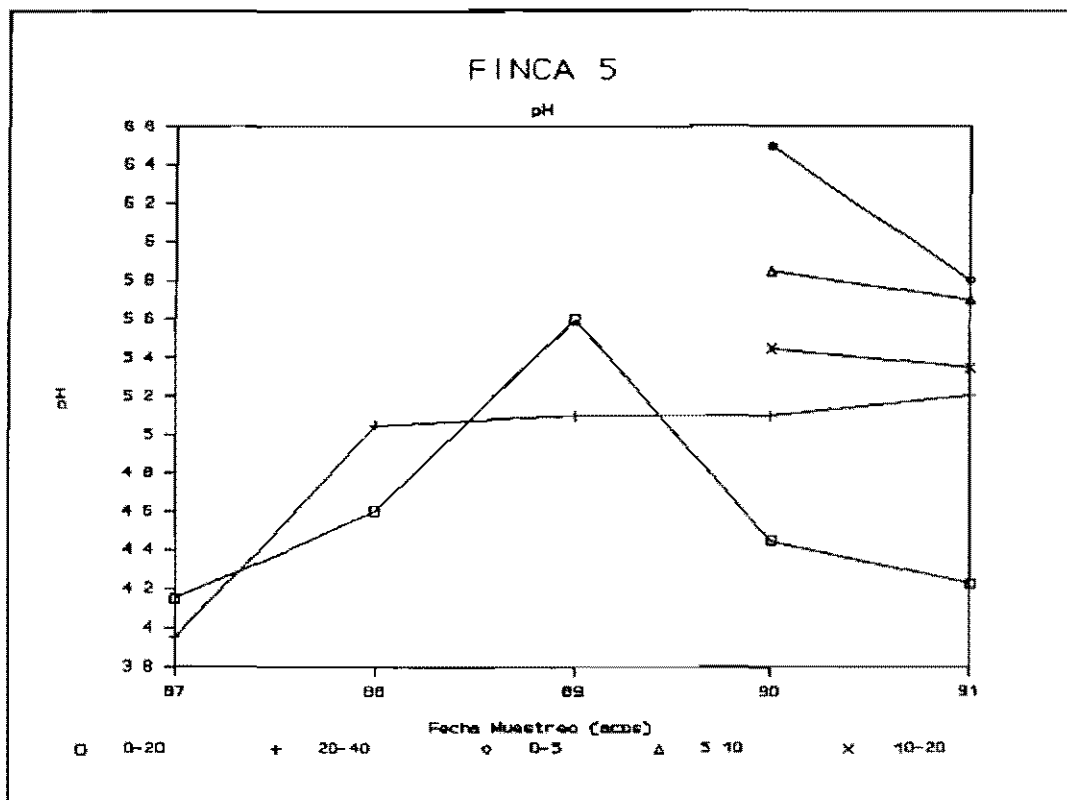


FIGURA 42

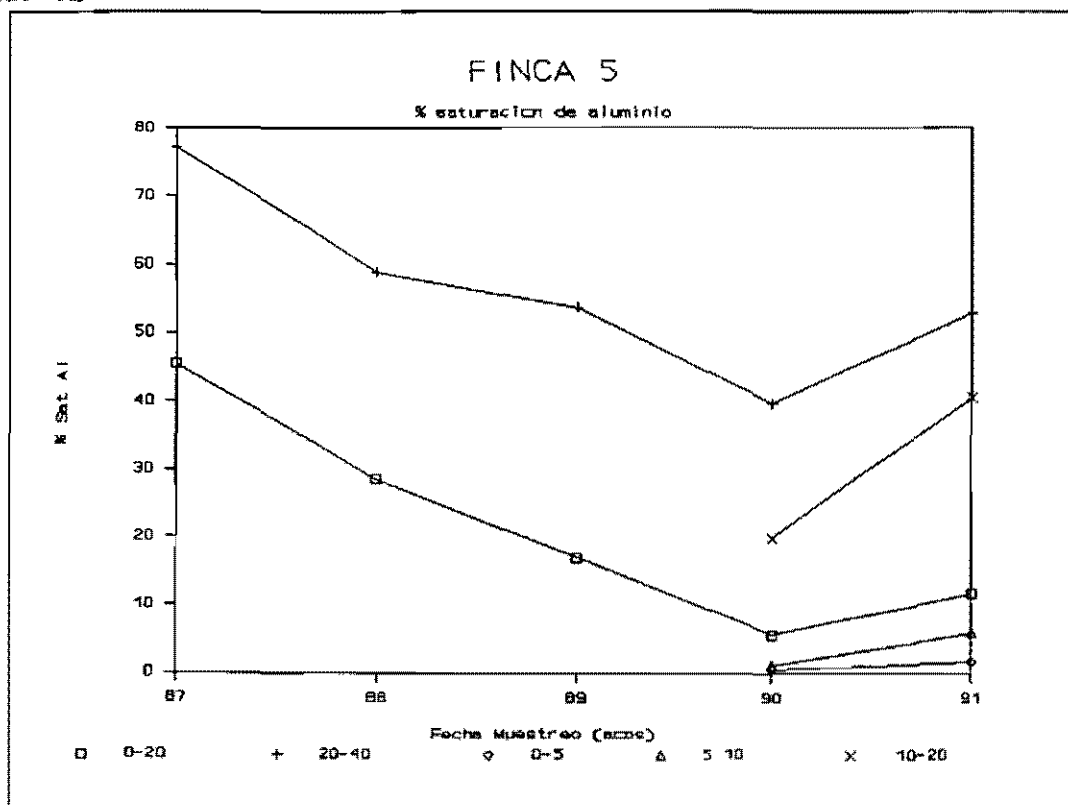


FIGURA 43

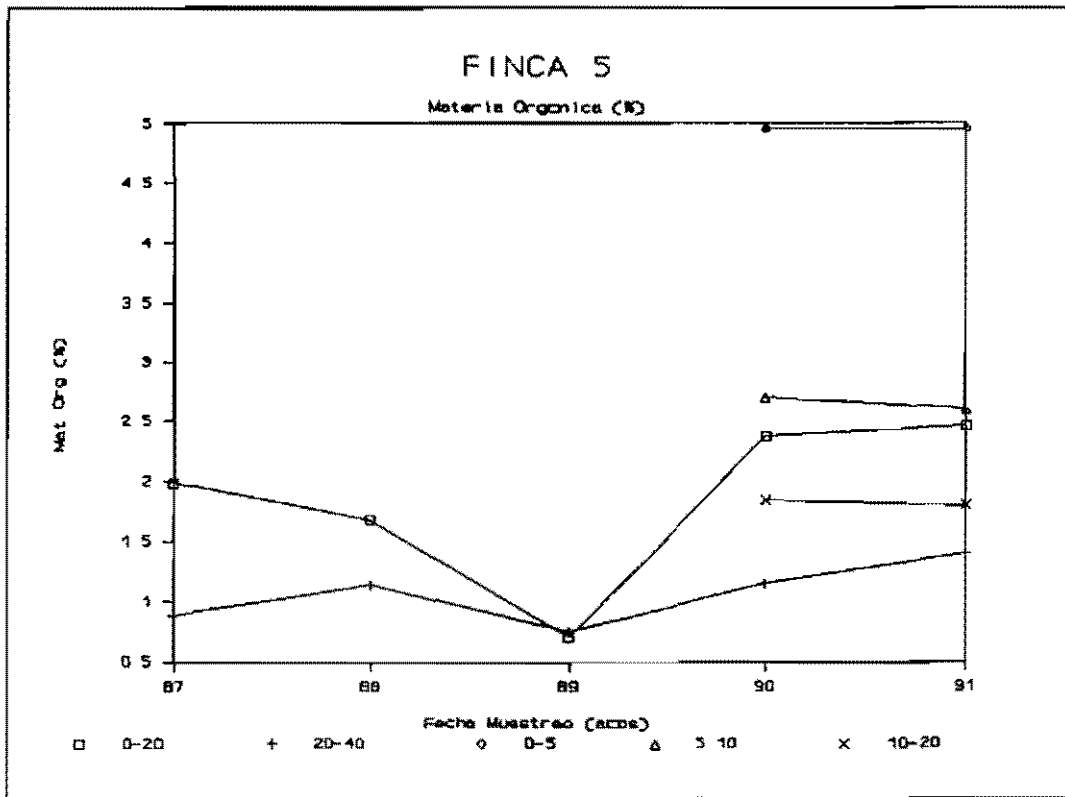


FIGURA 44

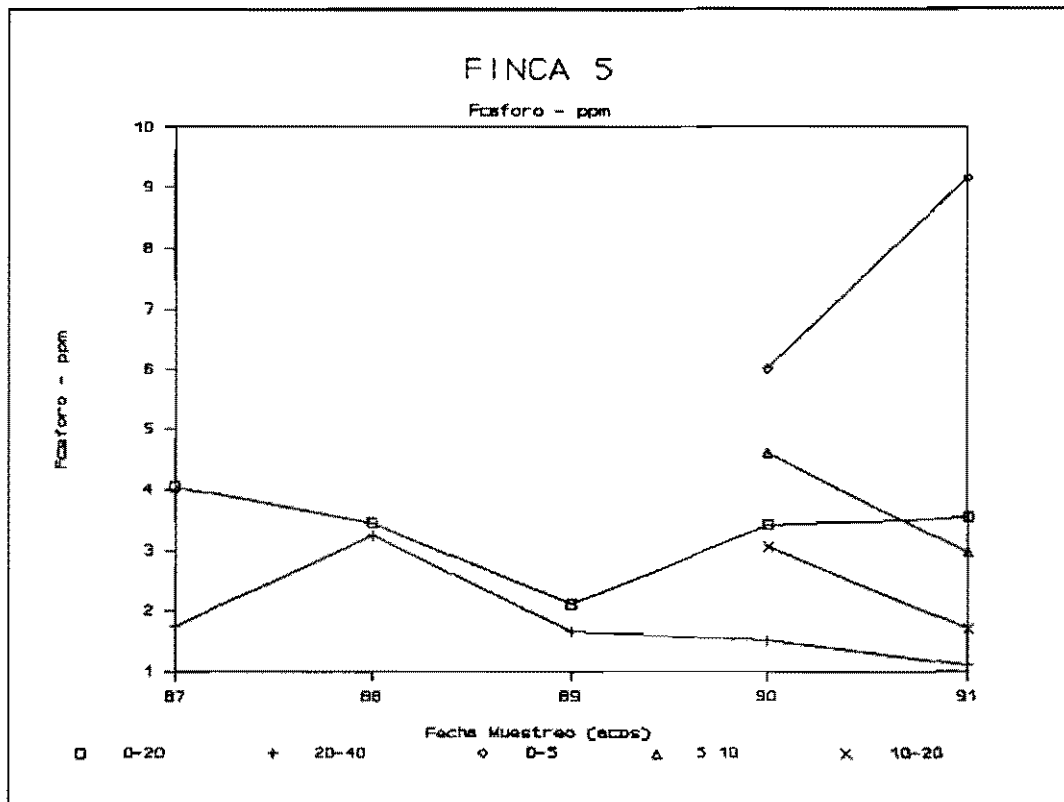


FIGURA 45

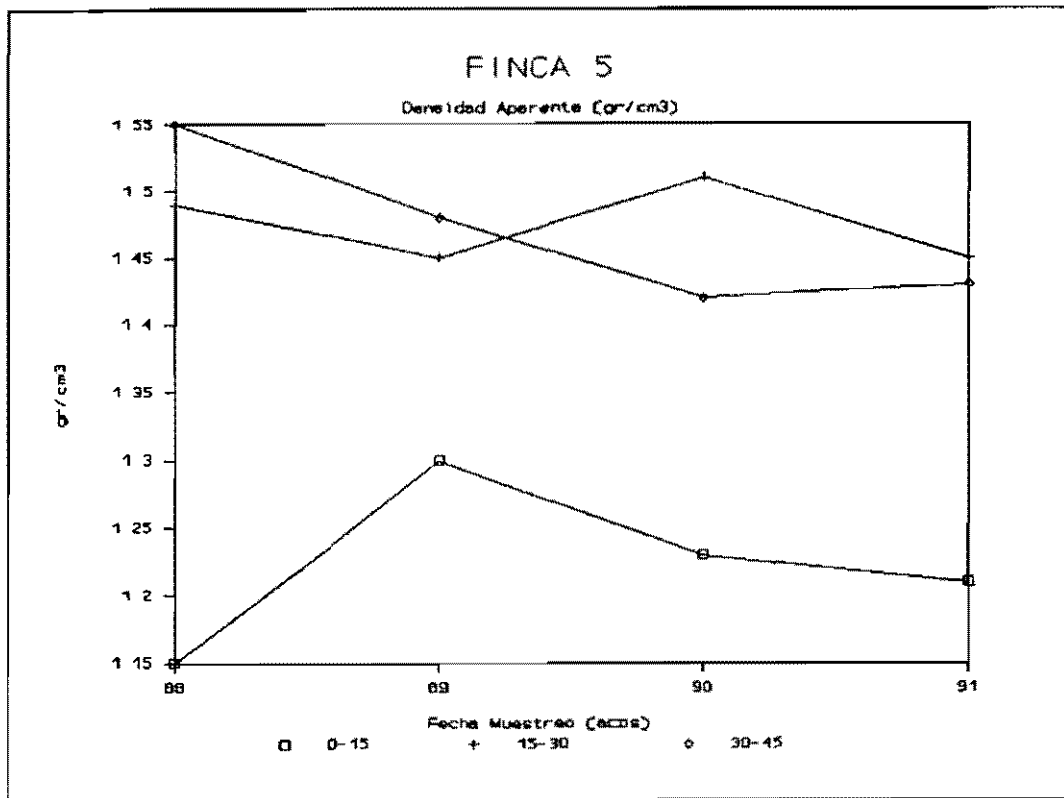


FIGURA 46

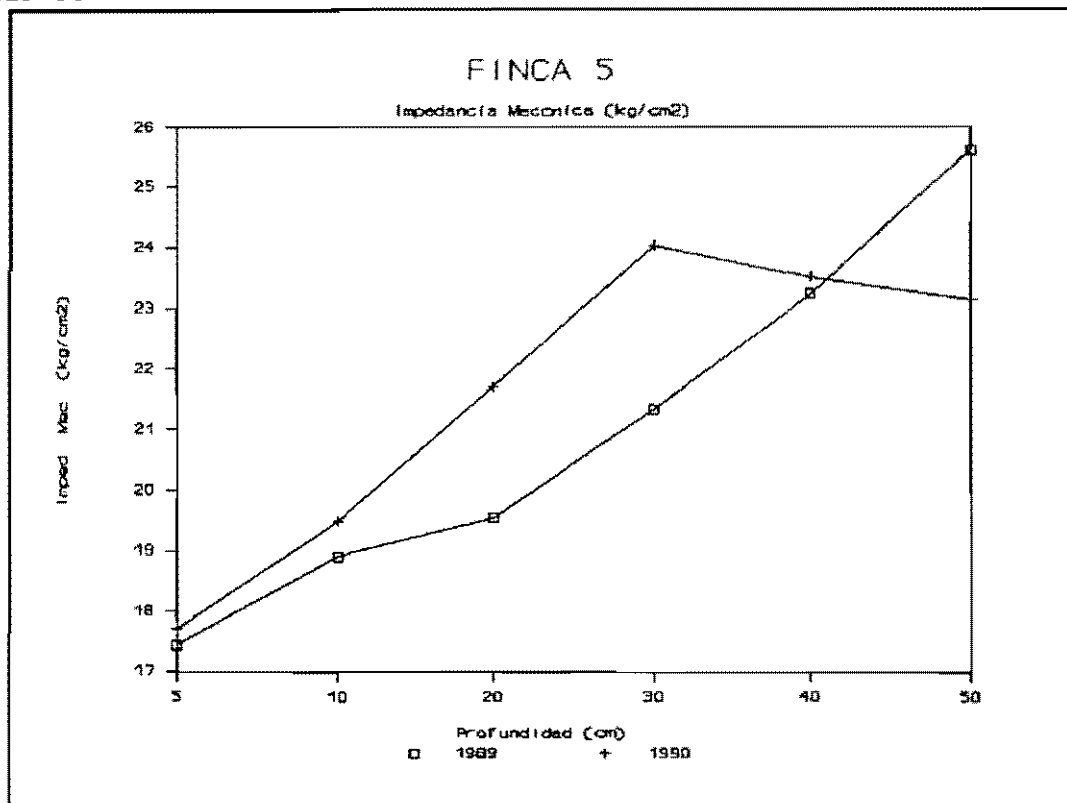


FIGURA 47

primer deshiero utilizo 8 jornales en la mezcla y 6 en la *Brachiaria* sola, el segundo control solo empleo, 3 jornales en la mezcla y 2 en el monocultivo. Aquí la actitud de consumo de las vacas que pastorean la asociación referido al componente gramínea es especial o diferente al Caso 1 porque en esta parcela, los animales muestran avidez por consumir *B. dictyoneura*, en un momento dado observamos manchas fuertemente marcadas en el potrero.

Las leguminosas en cierta forma, pueden estar influenciadas por la alta densidad de árboles de regeneración natural que el productor acostumbra seleccionar al deshiero. La primera evaluación sobre regeneración efectuado en junio de 1990 encontramos una densidad de 796 que el propietario selecciona y considera que pueden ser útiles, 36% de estas plantas son de la familia Leguminosae entre ellas del Género Inga y 14% son *Tabebuia ochraceae*. En el año 1992 disminuye considerablemente esta densidad (358 plantas/ha), por 1) poda o daño físico, 2) 40% del área se quemó en 1991. Los árboles en este potrero también se caracterizan por su rápido desarrollo, porque vemos que inicia con 6 50 cm de DAP promedio y después de 20 meses se incrementa a 15.56 cm.

Al margen de los cambios o respuestas de composición botánica de la pastura, la disponibilidad de forraje conserva un nivel importante de oferta, con un promedio de 2800 kgMSV/ha durante el período experimental.

La producción de leche en esta finca, utilizando vacas con bajo potencial lechero (criollas) que pastorean una pastura de *B. decumbens* reportan una media de 2.16 kg/vaca/día, 11% menos ( $P < 0.001$ ) que cuando las mismas vacas utilizan una pastura asociada que producen una media de 2.39 kg/vaca/día (Cuadro 7), con una carga animal promedio en la mezcla de 2.05 vacas/ha\*día, comparado con 1.77 vacas/ha\*día en la pastura testigo (Cuadro 8). El promedio de la longitud de lactancia de las vacas es de 378 días con 21 meses de período entre partos. Esta información previa ayuda a determinar que el potencial de producción de leche en la asociación y en *B. decumbens* es de 1852 y 1673 kg/ha/año respectivamente.



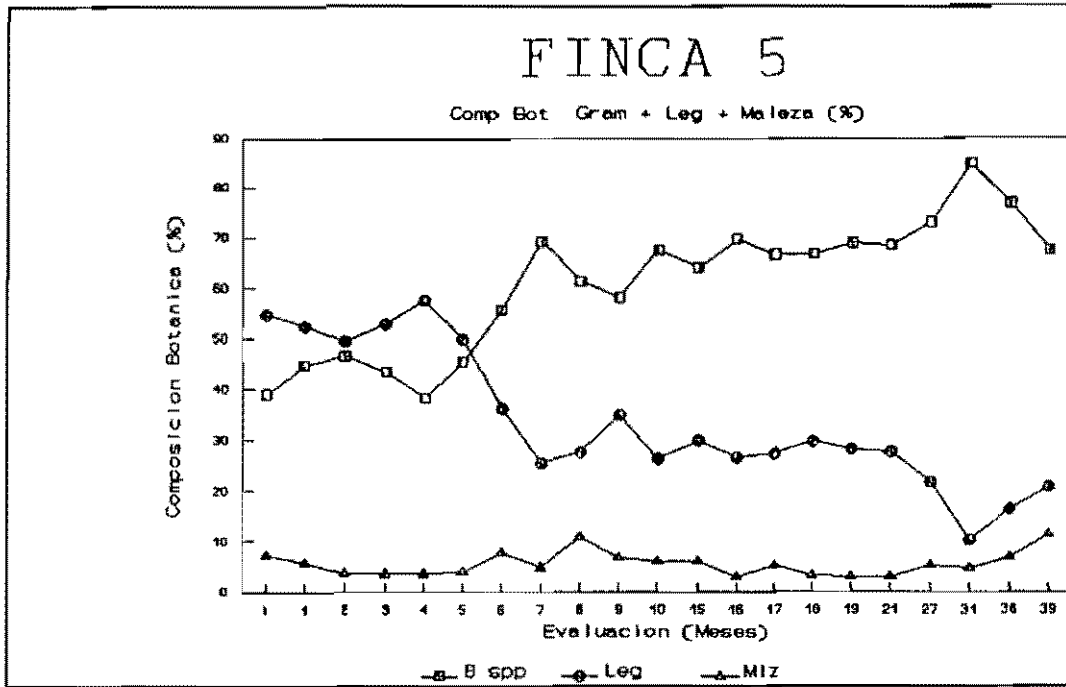


FIGURA 48

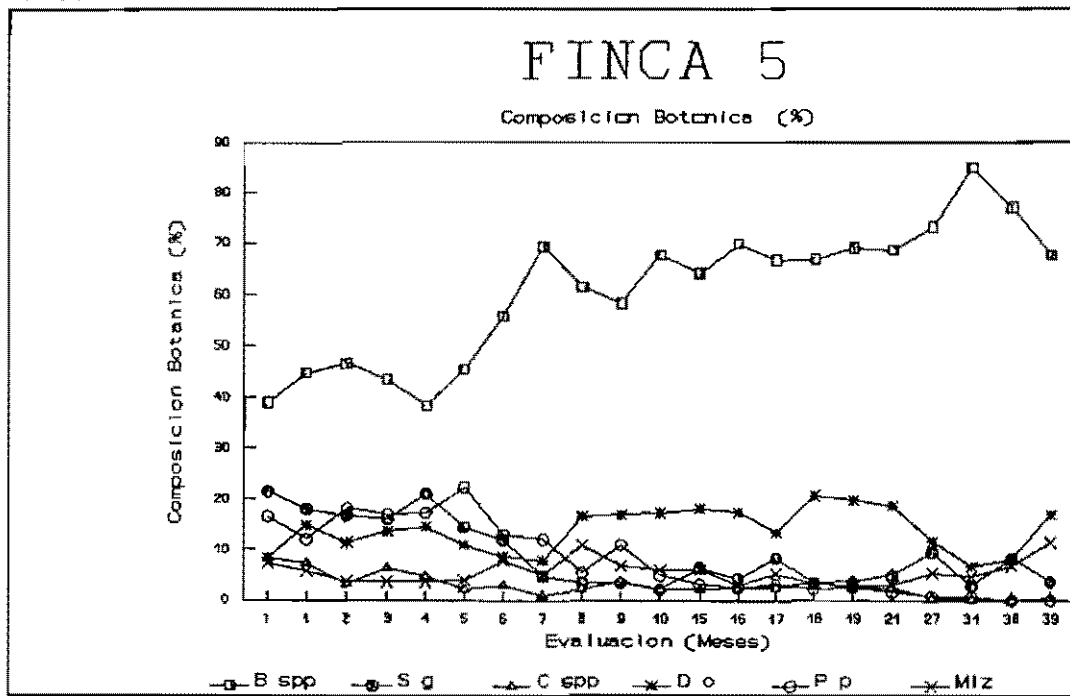


FIGURA 49

Característica química del suelo, la asociación B 500 + leoninosa

FINCA 5 de Tejada

Numero Muestreo Fecha	pH	meo/l m gr (en %)			M U	Sat A	C opm	F meo/1000	cm (doble ácido)				
		Al	Ca	Mg					Lu	Fe	Zn	S	Am
0-20 cm													
1-27-87	4.15	7.15	2.94	1.70	1.99	45	4.05	0.14	0.52	61.50	2.28		140.8
2-22-87	4.65	10.25	5.74	1.38	2.60	15	15.00	0.29	0.45	48.90	1.97		123.6
3-17-88	4.60	2.00	1.82	0.96	1.68	28	3.45	0.24					
4-1-7-89	5.60	1.22	4.40	1.38	0.71	17	2.10	0.23					
5-11-7-91	4.45	0.3	0.85	2.65	2.78	6	3.41	0.31	0.25	70.50	2.29	0.00	50.14
6-26-9-91	4.23	0.8	4.29	0.72	2.46	12	3.54	0.21	0.00	1.00	0.00	16.73	114.98
20-40 cm													
1-3-87	3.95	6.91	1.49	0.42	0.88	77	1.75	0.17	0.86	47.45	2.42		51.40
2-22-87	3.90	6.00	1.85	0.77	0.96	72	1.65	0.15	0.87	48.50	2.18		58.20
3-17-88	5.0	5.66	0.7	1.84	1.14	54	2.25	0.18					
4-1-7-89	10	4.70	2.90	1.61	0.75	54	1.65	0.14	0.57	20.95	2.98		95.05
5-11-7-91	5.10	3.61	4.4	1.91	1.15	40	1.50	0.14	0.54	27.50	3.95	0.00	56.40
6-26-9-91	5.20	4.21	2.39	0.92	1.40	57	1.10	0.14	0.00	0.00	0.00	8.80	7.02
7-12-8-94	5.1	3.2	2.2	1.3	1.7	44.75	8.55	0.29					
0-5 cm													
1-3-87	6.50	0.69	1.94	4.25	4.95	1	6.00	0.63	1.28	52.50	3.91	1.00	45.05
2-22-87	5.80	0.15	8.06	0.18	4.95		9.15	0.45	0.00	0.00	0.00	29.20	195.20
7-12-8-94	5.35	0.35	3.1	0.32	7.5		0.18	0.26					
5-10 cm													
1-3-87	5.85	0.1	4.40	3.42	2.70	1	4.60	0.36	0.34	33.50	3.00	1.00	77.60
2-22-87	5.71	0.4	4.41	1.59	2.60	6	2.95	0.27	0.00	0.00	0.00	24.75	100.85
7-12-8-94	5.15	0.7	2.95	1.05	2.1	13.8	11.8	0.25					
10-20 cm													
1-3-87	5.45	1.85	4.22	2.92	1.95	20	2.05	0.24	0.38	36.00	2.27	1.00	77.95
2-22-87	5.75	0.0	3.24	1.04	1.80	41	1.70	0.17	0.26	18.50	1.20	5.25	127.05
7-12-8-94	5.4	2.5	2.35	0.95	2.4	28	10.40	0.24					
40-100						58.4	7.4	0.15					
7-12-8-94	5.0	6.1	2.65	1.45	0.55								
Test 60													
0-5	6.5	0.3	8.0	0.65	3.0	3.1	11.65	0.46					
5-10	6.7	0.1	6.65	0.3	2.75	0.80	12.5	0.36					
10-20	5.9	0.4	5.93	0.8	1.4	20.05	9.35	0.22					
20-40	5.7	2.45	6.85	0.95	1.05	19.15	9.75	0.23					
40-100	6.1	0.6	13.6	4.65	0.85	4.78	7.9	0.24					

Cuadro 19 Finca Composición Botánica (%) de la Asociación IB con leonora

EVAL	FECHA	GRAM	STYLO	CENTRO	D cv	ILD U	leo tot	ANGOS	RAMA	MALE	SUELO	Eco	COMS
	12 88	39 60	21 50	8 11	9 40	16 60	55	3 50	3 71	7 20	0 01		371
1	1 89	44 70	18 10	1 40	14 90	12 10	57	4 00	1 0	5 70	2 00	31 0	
2	2 89	46 40	16 20	2 20	11 41		50	0 50	7 71	7 80	4	46 1	
3	3 89	47 40	1 00		17 60	10	57	0 71		7 60	5 50	20	
4	4 89	38 40		4 80	14 51	7 0	53	0 60	3 00	7 60	5 90	80 11	
5	5 89	45 50	4 51		10 90	2 40	50	3 40	0	7 70	1 30	1 41	
6	6 89	55 51	11 21		15	1		5 61		7 70	1 50	1	
7	7 89	69 40		0 90	7 90	1 0	26	1 40		4 21	2 40	7	11
8	8 89	61 44		2 22	5 54	4	22	1 77		1 00	5 15	6 1	
9	9 89	52 20	41	60	16 76	0	75	0 70		6 80	4 90	7	
10	10 89	57 55			17 26	4	6	3 39		4 08	6 45	7 11	
15	15 90	64 07		24	18 15	7 4	70	4 54		5 97	5 25	81 71	
6	2 90	69 92		2 48	17 41	7	27	4 31		2 90	7 70	71	
17	17 90	66 68		57	17 39	7 14	27	3 68		31	4 15	81	444
18	18 90	66 71		7 36	20 62	2 27	30	2 92		7 71	2 5	77 0	21
19	19 90	68 95		22 46	19 77	2 44	28	1 70		7 00	2 20	87 71	
21	21 90	68 44		2 40	18 68	1 4	26	1 08		7 04	2 30	79 65	02
27	27 91	72 99		0 26	11 54	0 7	22	3 63	1 50	17	1 15	87 41	
1	1 91	84 86		0 6	6 71	1 1	11	7 13		4 78	0 71	7 71	
7	7 91	76 87		0 00	8 03	0 0	16	5 37	1 4	5 70	1 65	57 40	
12	12 92	67 57		0 3	16 90	0 3	21	11 21		11 44	1 60	72 41	

74

**Caso 7.- Pasto en purma intermedia con deshierbo y produccion de leche en vacas cruzadas Holstein vs Zebu (Finca 7)**

Finca que se encuentra ubicada en el caserío San Juan a 71 km de la carretera federico Basadre La topografía del area experimental se caracteriza por tener 50% de terreno plano y 50% ondulado o con pendiente La biomasa original del bosque secundario fue de 58,420 kg/ha, con arboles mas prqueños y numerosos Intentando hacer historia de este lote, el dueño dice que cuando llego a la parcela, tumbo, quemo el bosque real y sembro maiz, luego lo dejo descansar por Aprox 5 años volvio a 'hacer chacra' y sembro yuca. La purma usada en este caso fue producto de cinco años de descanso despues de la yuca. El area fue rozada, quemada y sembro maiz con el pasto, en una parcela la mezcla y en el otro el monocultivo Lamentablemente el arroz lo perdio debido a la sequia y a la invasion de animales. En este caso, el colaborador tambien realizo deshierbos al establecimiento en su afan de controlar las malezas, que no fueron pocas En esta labor cultural empleo un total de 56 jornales en la parcela experimental; estos jornales en su totalidad es mano de obra familiar, el propietario tiene muchos hijos y nietos que ayudan en la finca La misma modalidad de uso de mano de obra familiar empleo en el mantenimiento de la pastura, realizo un 'macheteo' por año, utilizando un total de 7 jornales por año y en ambos potreros: mezcla y monocultivo

**GRAFICA 50. ESTABLECIMIENTO (ASOCIACION) FINCA 7**

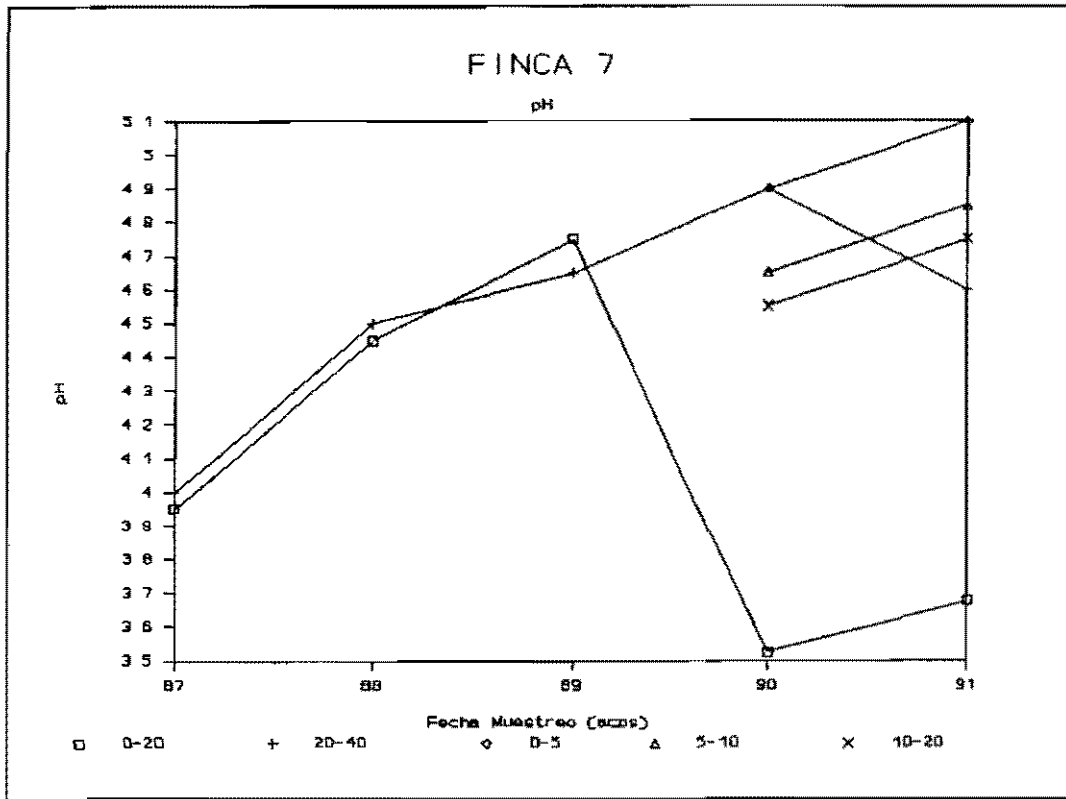


FIGURA 51

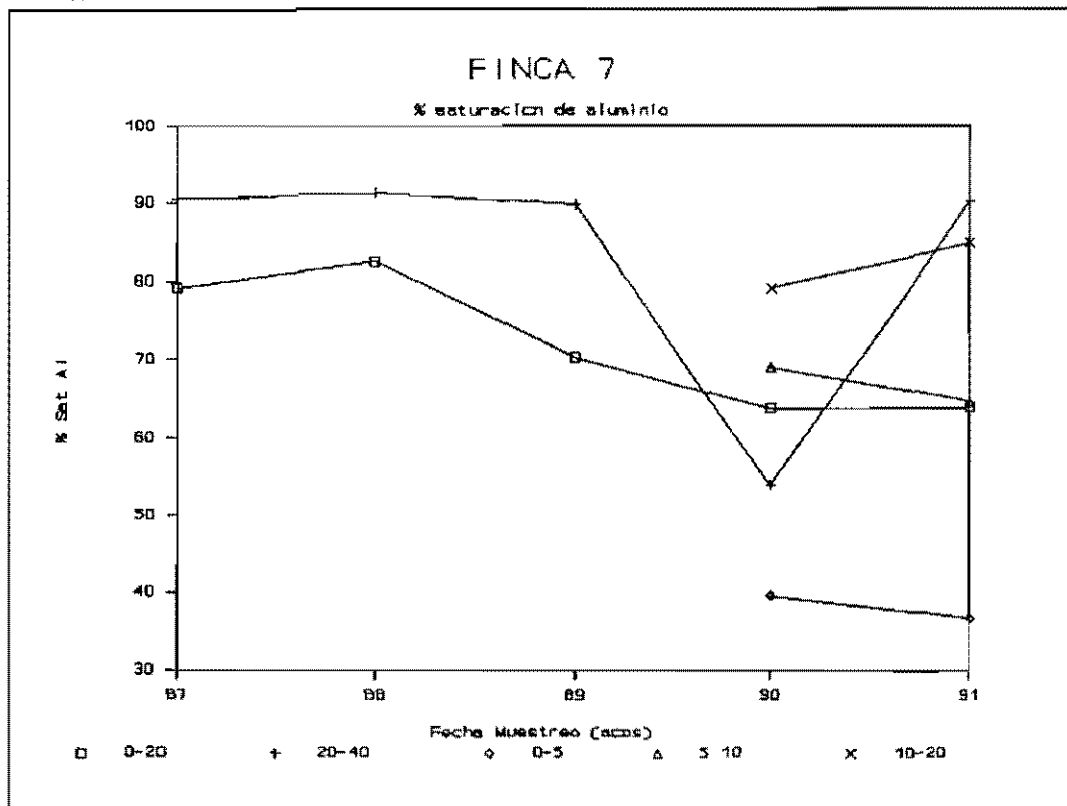


FIGURA 52

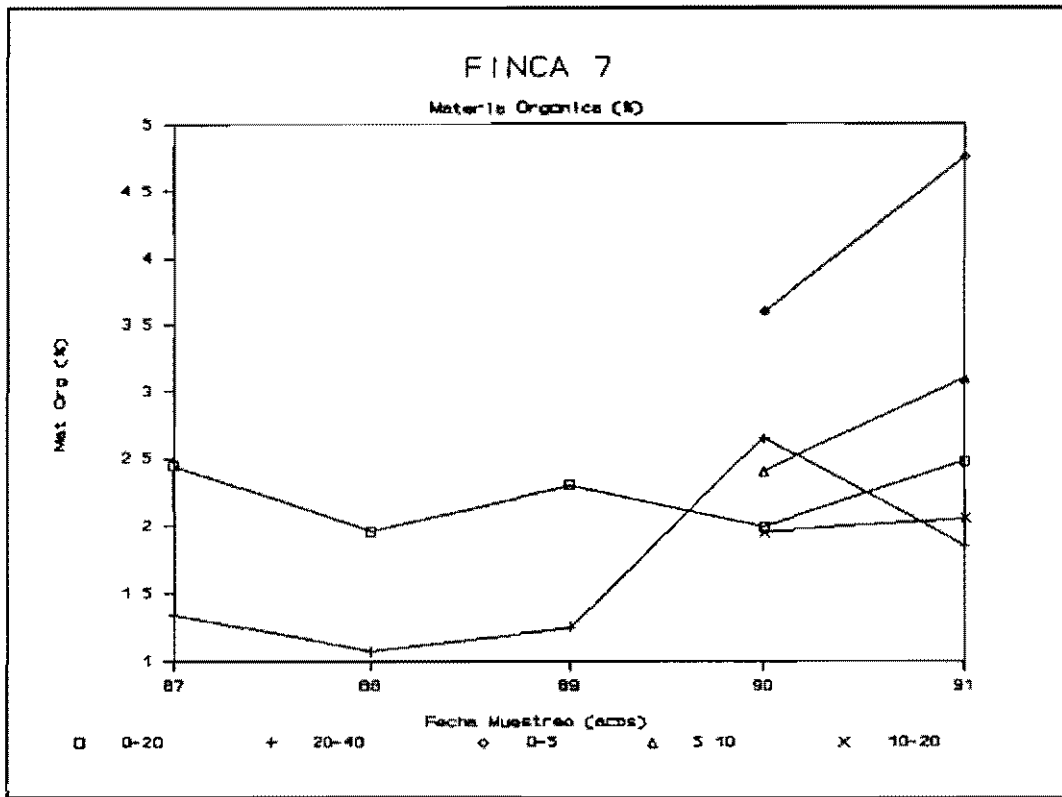


FIGURA 53

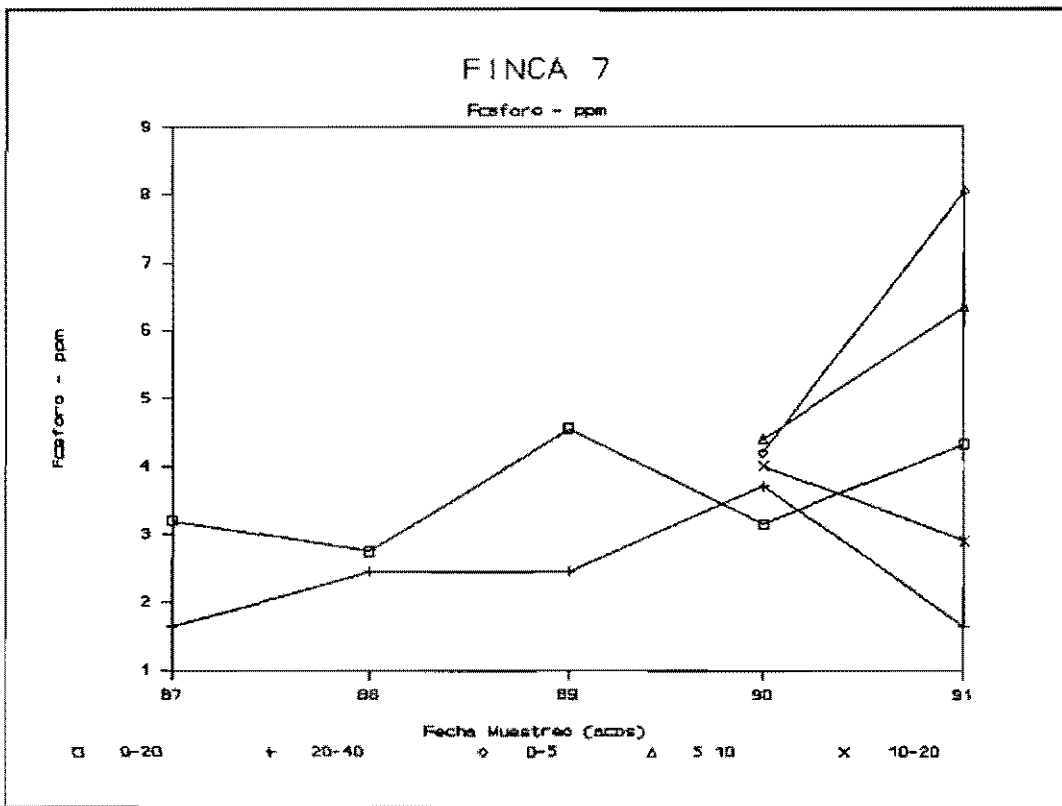


FIGURA 54

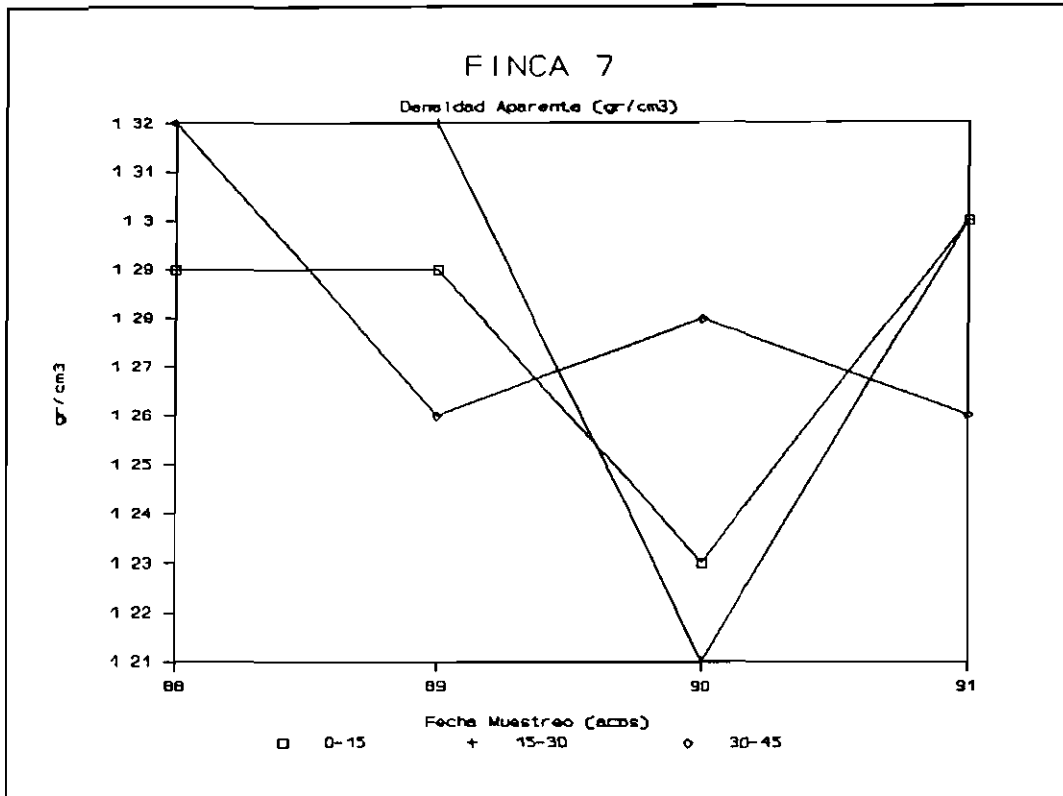


FIGURA 55

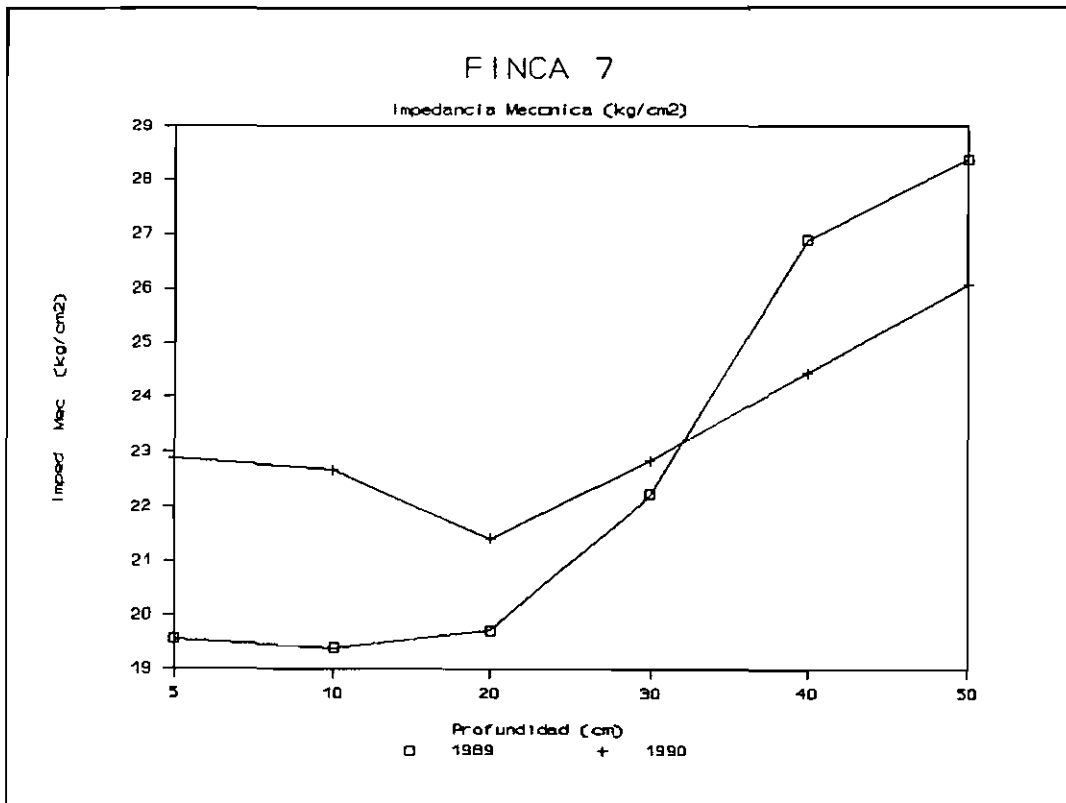


FIGURA 56

La caracterización química del suelo efectuado sistemáticamente una vez por año, en periodo de menor precipitación están expresados en las Figuras 51, 52, 53 y 54 que muestran el comportamiento a una profundidad de 0-20 cm. En ellos podemos observar el cambio de pH de 3.95 desde antes de tumbiar la purma hasta 3.68 después de tres años de pastoreo. Similar respuesta encontramos con % Sat de Al, que inicia con 79% y posteriormente desciende a 64% con una tasa de 4.9%, esto está directamente relacionado con el aumento de Ca, Mg, K e inclusive la misma disminución de Al (meq/100 gr) en el tiempo. La tendencia de cambio del % de materia orgánica es a aumentar con 0.009%, debido a que inicia con 2.44 y al finalizar el ensayo reporta 2.48% aparentemente existe coincidencia con la respuesta de fósforo que la tendencia es a incrementarse con una tasa de 0.26 ppm.

La densidad aparente en los niveles superiores del suelo (0-15 y 15-30 cm) muestran (Figura 55) tendencia a disminuir, contrario a datos de impedancia mecánica que muestran (Figura 56) incremento en la parte superficial, sin embargo, coinciden ambas variables a nivel de 30-45 cm que ambos disminuyen en este nivel.

En la fase de establecimiento de la asociación mostrado en la Figura 50 vemos que después de seis meses de sembrado, la parcela está en condiciones de iniciar el pastoreo. En el observamos cerca de 80% de pasto sembrado, el mismo que lleva a pensar que valió la pena de efectuar el deshierbo.

La dinámica o comportamiento de la pastura asociada están ilustradas en las Figuras 57 y 58, donde la gramínea tiende a mantener su nivel porcentual, mientras que el total de leguminosas inicia el pastoreo (Dic 1988) con 46% y en la última evaluación (Marz 1992) termina con 59%, incrementándose a una tasa de 0.15% en ese período. Este incremento está reflejado por la fuerte 'subida' de *D. ovalifolium* que de 2% alcanza hasta 43%, con una tasa de 1.02%, no así *S. guianensis* que se deprime en 0.80%, espacio que es ocupado por *Desmodium*. En el grupo de las leguminosas, en este caso, como en las otras fincas estudiadas, *Centrosema* no muestra agresividad ni



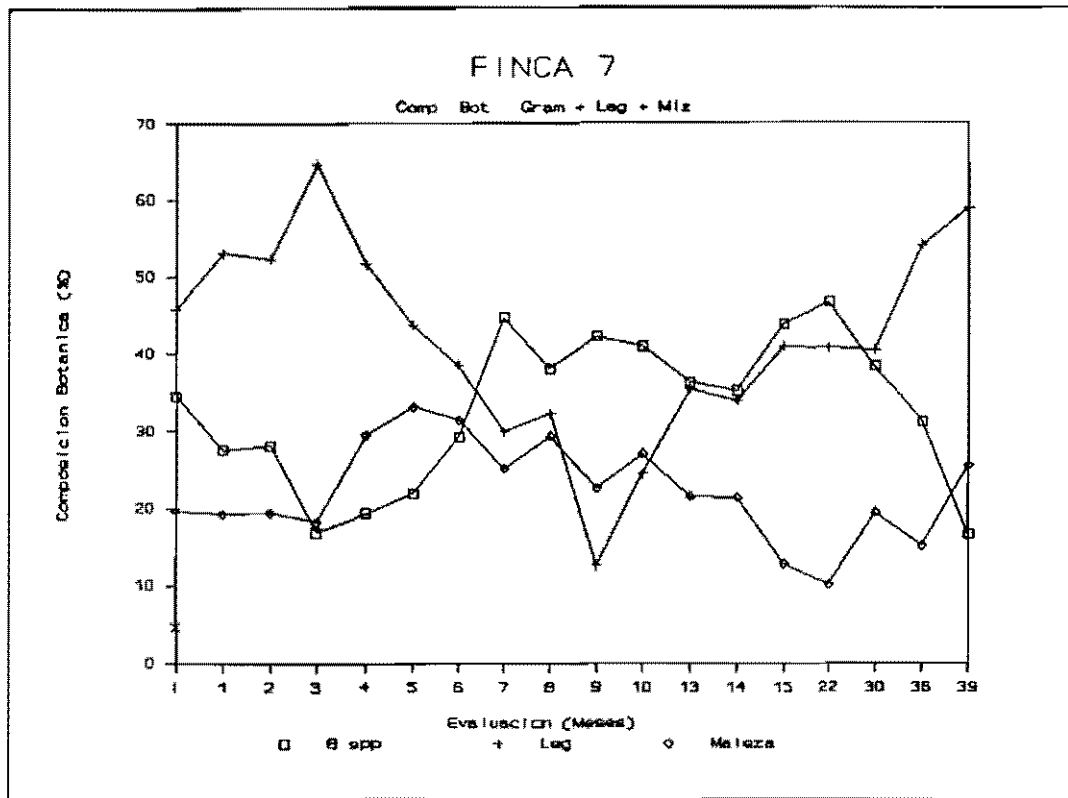


FIGURA 57

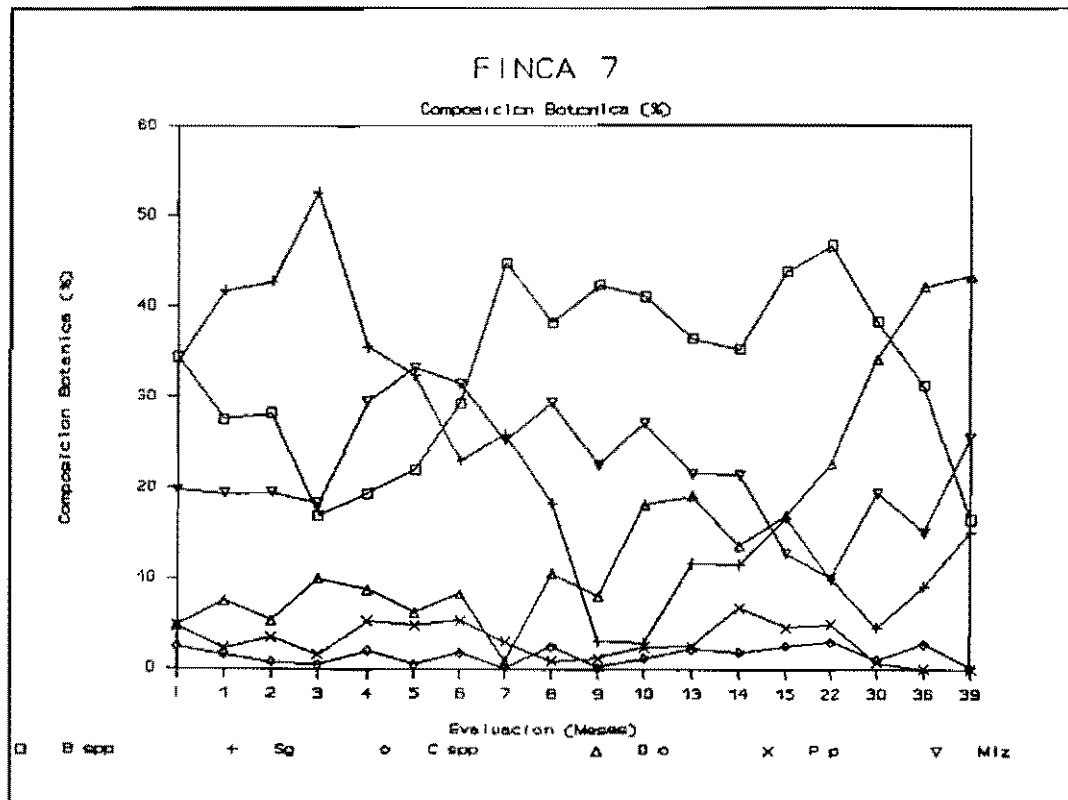


FIGURA 58

FINCA 7 - H. Romero

Número Muestreo	Fecha	pH	med. (A or ten %)			M.O.	sat. A	P	f	L	pH (doble ácido)		S	Mg
			Al	Ca	Mg						Fe	Zn		
0-20 cm														
1	10-6-87	7.55	3.90	0.54	0.38	2.44	79	3.20	0.11	0.77	114.30	1.56		33.35
2	27-10-87	7.55	1.95	1.76	0.80	2.90	41	9.15	0.27	0.77	78.50	2.02		43.70
3	5-8-88	4.45	4.45	0.52	0.37	1.46	83	2.75	0.19					
4	10-8-89	4.75	4.05	1.07	0.52	2.30	70	4.55	0.12	0.32	86.41	1.91		12.85
5	7-8-90	7.57	2.58	0.91	0.45	1.99	64	3.15	0.31	0.14	70.25	4.41	1.00	13.33
6	16-9-91	3.88	2.42	0.87	0.40	2.48	64	4.77	0.09	0.00	0.00	0.00	13.66	24.97
20-40 cm														
1	10-6-87	4.00	5.85	0.32	0.21	1.74	91	1.65	1.08	0.25	42.10	1.05		11.55
2	27-10-87	7.55	6.20	0.41	0.34	1.26	88	2.05	0.17	0.36	77.00	1.71		9.41
3	5-8-88	4.50	5.40	1.25	0.13	1.17	91	2.45	0.15					
4	10-8-89	4.65	5.91	0.35	0.24	1.25	90	2.45	1.08	0.26	35.20	1.80		9.55
5	7-8-90	4.41	5.4	1.50	0.77	0.65	54	7.70	0.17	0.18	61.10	11.47	1.00	30.25
6	16-9-91	4.60	5.7	0.36	0.22	1.85	90	1.65	0.12	0.00	1.00	0.00	12.80	1.5
	18-8-94	4.75	3.85	0.75	0.5	0.8	66.15	9.1	0.19					
0-5 cm														
5	7-8-90	4.90	2.12	2.00	0.91	1.60	40	4.20	0.22	0.27	99.00	12.46	0.00	40.50
6	16-9-91	5.10	1.71	1.95	0.84	4.75	37	8.05	0.17	0.00	0.00	0.00	18.10	55.69
	18-8-94	4.75	1.1	2.25	0.1	2.95	29.0	15.65	0.28					
5-10 cm														
5	7-8-90	4.65	7.72	1.01	0.51	2.40	69	4.40	0.11	0.17	96.50	4.49	1.00	20.15
6	16-9-91	4.85	2.99	1.05	0.47	7.10	65	6.35	0.11	0.00	0.00	1.00	19.97	29.95
	18-8-94	4.7	1.9	1.3	0.4	2.05	33.0	12.5	0.30					
10-20 cm														
5	7-8-90	4.55	4.46	0.64	0.40	1.95	79	4.00	0.09	0.16	85.50	3.19	0.00	11.45
6	16-9-91	4.75	4.77	0.50	0.30	2.05	85	2.90	0.08	0.00	0.00	0.00	16.55	13.26
	18-8-94	4.6	3.05	1.2	0.2	1.45	60.65	11.7	0.21					
40-100														
	18-8-94	5.0	4.1	0.85	0.2	1.45	71.5	8.8	0.21					

TESTIGO

0-5	5.25	0.2	1.5	0.45	6.02	8.35	12.05	0.42
5-10	5.1	0.45	0.85	0.35	5.2	22.9	7.05	0.13
10-20	4.9	0.95	0.6	0.25	5.05	40.15	12.65	0.18
20-40	4.75	2.05	0.55	0.35	5.0	58.9	10.75	0.11
40-100	4.75	2.25	0.45	0.25	4.8	62.2	9.55	0.22

EVAL	MESSES	FECHA	GRAM	STYLO	CENTRO	LO OX	LO O U	YANGOS	CAJA	MAL	YQUELO	OTRO
1	1	1 89	27 01	41 70	1 00	7 50	1 00	12 80	0	19 30	9 40	91
2	2	2 89	28 11	42 70	0 70	5 40	70	52	11 0	19 0	7 60	49 4
3	3	3 89	17 00	5 80	0 50	10 00	1 00	65	13 70	18 30	3 70	"
4	4	4 89	19 40	5 70	2 00	9 80	5 30	52	17 70	11 0	4 80	"
5	5	5 89	22 70	2 30	0 50	6 20	4 20	44	20 00	17 10	4 00	"
6	6	6 89	29 20	23 00	1 80	8 40	40	9	17 70	1	1 70	"
7	7	7 89	44 40	9 0	0 15	0 84	0 00	10 40	10 40	14	1 0	2 1
8	8	8 89	18 19	18 12	1 53	10 5	1 40	2	19 15	11 4	2 7	2 1
9	9	9 89	42 71	0	1 19	8 19	1	11	14 01	0 0	2 00	1
10	10	10 89	41 0	2 87	1 19	18 09	2 8	24	17 20	5	1 40	70
11	11	11 89	36 6	11 71	2 20	19 04	50	35	9 01	12	1 60	44
12	12	12 89	45 24	11 55	1 87	17	18	34	7 41	17 41	7 11	44
13	13	1 90	46 88	16 67	1 58	17 07	4 00	41	5 84	12 81	1 55	44
14	14	2 90	47 81	16 67	1 58	17 07	4 00	41	5 84	12 81	1 55	44
15	15	3 90	46 88	9 94	2 00	22 70	17	41	4 14	0 11	0 48	47 42
16	16	4 90	46 88	4 0	0 97	24 19	17	40	10 11	12 47	3 70	85 1
17	17	5 90	46 88	9 15	0 80	42 1	0 11	54	11 40	5 30	2 7	5
18	18	6 90	46 88	15 10	1 21	43 34	0	59	21 52	7 47	1 8	43

presencia considerable en el potrero. El promedio de 22 % de malezas en el potrero fueron identificadas que en su mayoría son *Homolepsis aturensis*, *Pseudoelephantopus spicatus* o matapasto y *scleria pterota* entre otras, además en el monocultivo (*B. decumbens*) pudimos identificar *Centrosema* nativo (5 %) y 2 % de *Desmodium*, las mismas que en una forma u otra son seleccionados por las vacas que pastorean la pastura. Evaluaciones periódicas hechas referente a oferta de la pastura indican un promedio de disponibilidad de 3350 kgMSV/ha.

El colaborador, como en las demás fincas también hace sus observaciones propias en el comportamiento del animal sobre los componentes de la pastura, en este caso dice que a 'demodium (así pronuncia) solo le chobeá', refiriéndose que a *D. ovalifolium* los animales solamente despuntan al pastoreo. 'Mas bien-dice- a ese braquiaria negro (*B. dictyoneura*) le comen muy bien', igual situación que en la Finca 5.

Las evaluaciones de regeneración natural de arboreas efectuados en la asociación, indican una densidad de 770 plantitas/ha en Junio 1990 y luego disminuye a 247 P/ha en Febrero de 1992. El DAP de 1.74 cm al inicio y de 2.98 cm a la última evaluación con 132 cm de altura de planta proporciona una idea del tamaño de rebrote (no son árboles todavía sino arbolitos). El área testigo también inicia con 330 P/ha y en 1992 llega a 206 P/ha con 1.15 cm de DAP al inicio y 2.42 cm al final de las mediciones que se hicieron dos veces por año.

Aproximadamente el 62 % de las vacas tienen cruce Holstein vs Zebu, las cuales llegan a producir un promedio de 2.73 kg/vaca/día de leche en *B. decumbens* sola, 9% menos ( $P < 0.05$ ) que la producción de 2.98 kg/vaca/día producido cuando las vacas pastorean en la pastura asociada (Cuadro 7); algunos años y con el tiempo esta diferencia de producción aumenta. La pastura asociada alcanza una carga animal de 1.34 vacas/ha\*día, superando en 18 % la carga en el lote testigo que soporta 1.13 vacas/ha/día (Cuadro 8). Los días de lactancia promedio de las vacas en esta finca es de 323 días, con 20 meses de período entre partos, pudiendo alcanzar un potencial de producción de leche hasta 1289 kg/ha/año en la pastura asociada y 996 kg/ha/día en *B. decumbens*.

Un analisis adicional efectuado entre la asociacion y una pastura de pasto nativo, compuesto por *P. plicatulum*, *A. compressus* y eventualmente leguminosas nativas indican un produccion de 2 93 kg/vaca/dia en la mezcla, 21% mas ( $P < 0.001$ ) que en pasto nativo que produce un promedio de 2 41 kg/vaca/dia (Cuadro 7)

**Caso 8 .- Pastura de Andropogon gayanus en purma antigua, con pastoreo liviano y produccion de leche con vacas Holstein vs Zebu (Finca 8).**

La Finca esta ubicada en el km 77 de la carretera Federico Basadre, sector relativamente cerca la zona montañosa (San Alejandro). Ambos lotes (experimental y testigo) se caracterizan por tener un terreno de topografia ondulada y con buen drenaje La biomasa de la vegetacion secundaria o purma fue relativamente baja (28,402 kg/ha), con pocos arboles/ha (3,280) que es producto de 5 años de descanso, el área se caracterizó por una fuerte presencia de kudzu y malezas de hoja ancha, las que tuvieron fuerte predominancia inclusive en la primera fase de produccion.

Las Figuras 60,61,62 y 63 indican el comportamiento de las características químicas del suelo desde antes de la tumba y quema del lote (1987) hasta tres años de pastoreo (1991) En ella podemos ver como el pH disminuye de 4.05 a 3.79 con una tasa de 0.19 puntos entre mediciones. El porcentaje de saturacion de aluminio, debido al incremento de Ca, Mg y K tiende a disminuir a una tasa de 4.6%. Sucediendo lo contrario con el % de materia organica que inicia con 1.78% y llega a 2.39% con una tasa de incremeto de 0.05%, sinembargo, el fosforo se deprime en 0.70 ppm. en el periodo experimental

**GRAFICA 59. ESTABLECIMIENTO (ASOCIACION) FINCA 8**

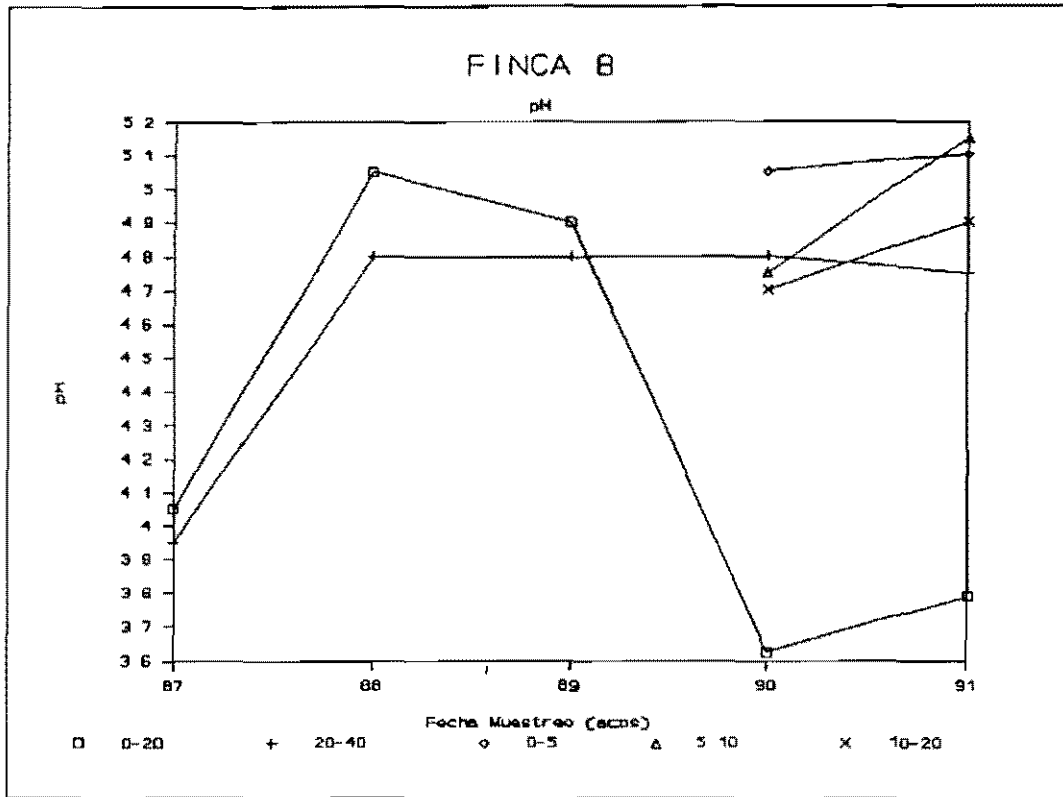


FIGURA 60

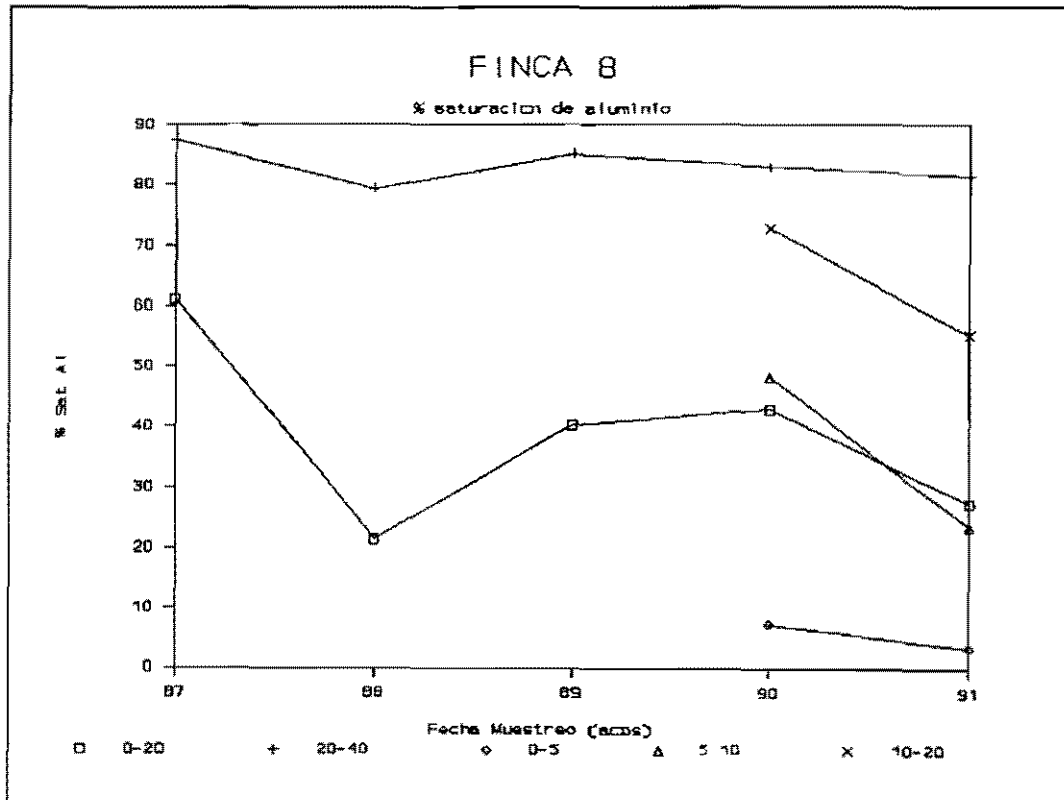


FIGURA 61

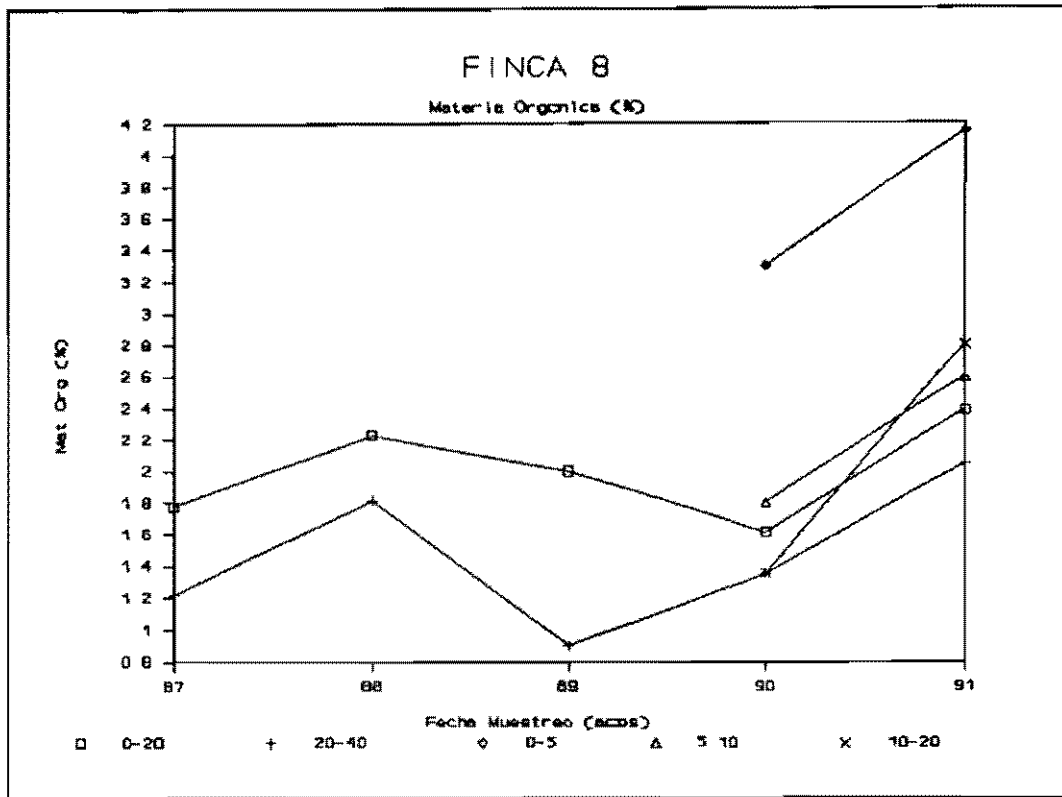


FIGURA 62

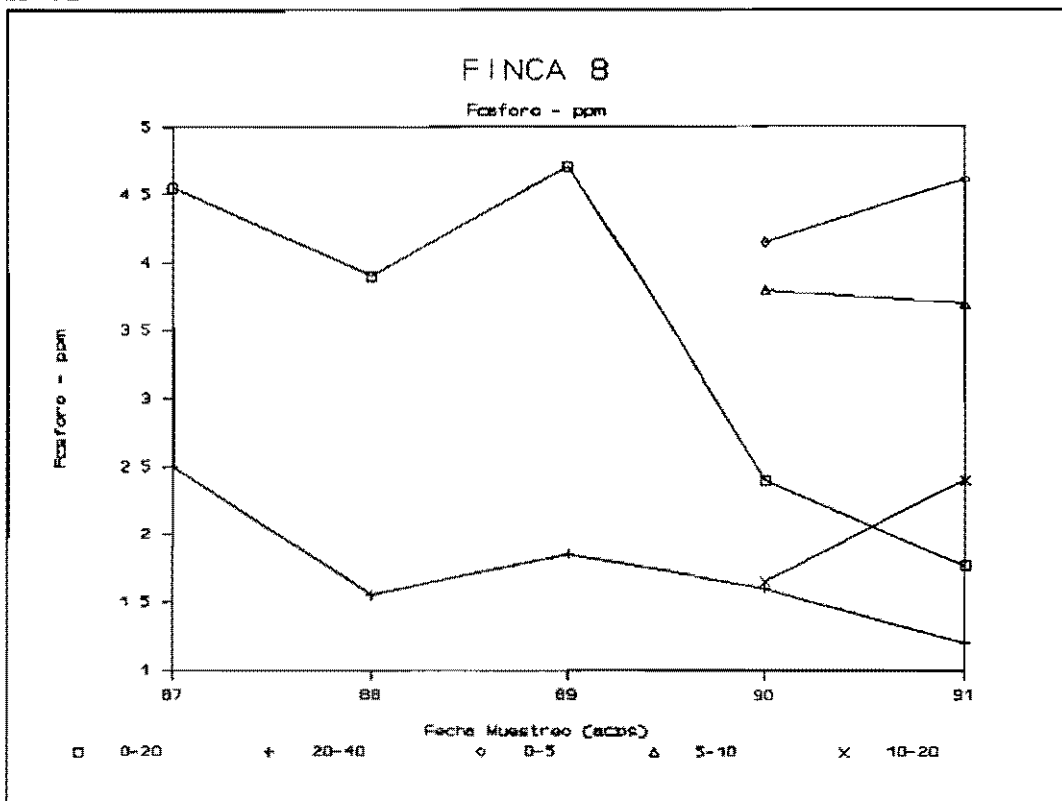


FIGURA 63



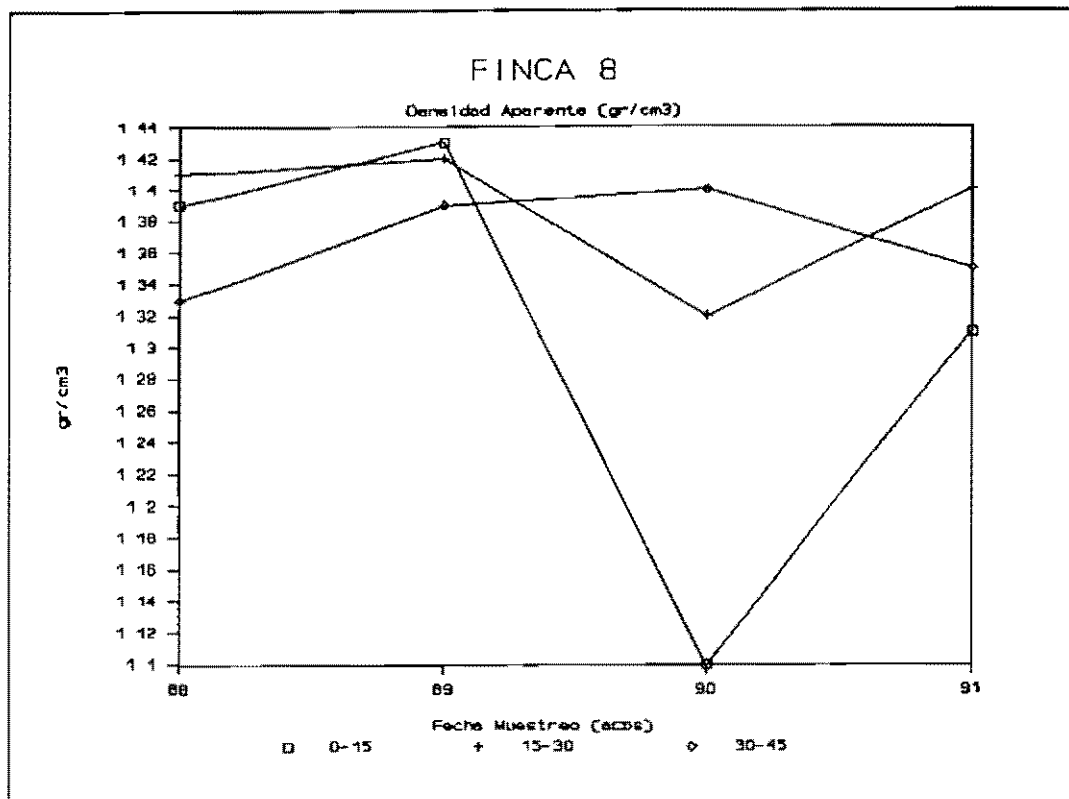


FIGURA 64

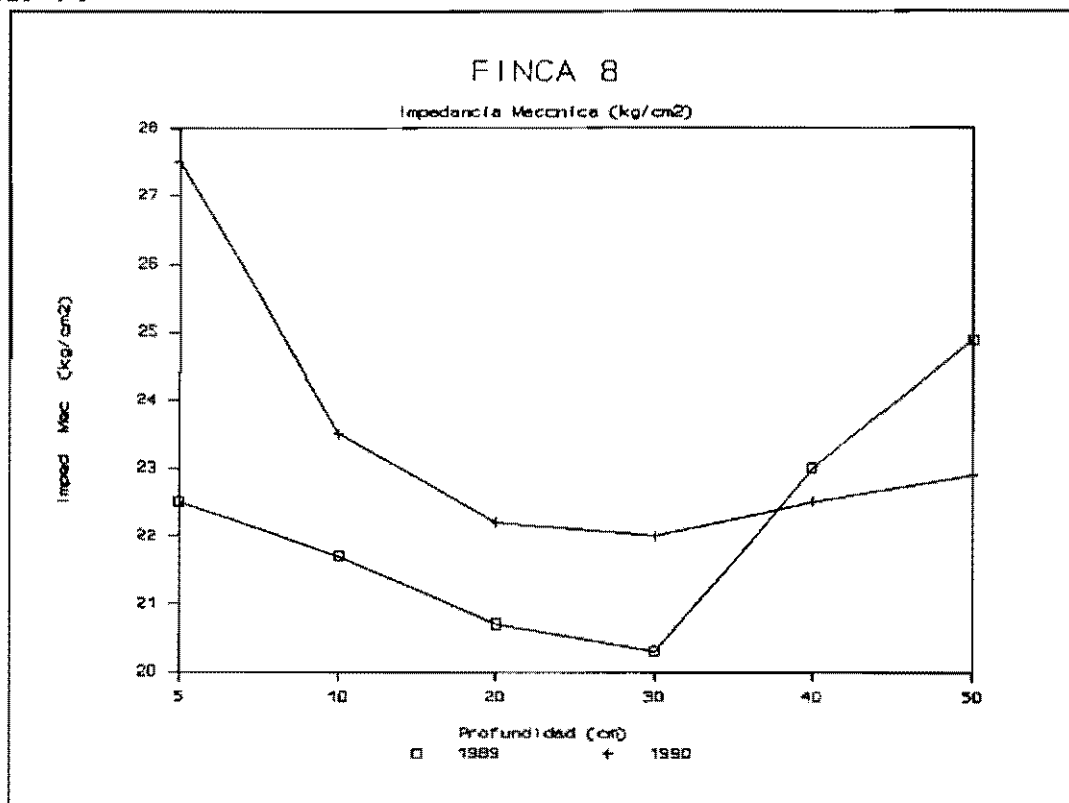


FIGURA 65

En los niveles superiores de profundidad, notamos (Figuras 64 y 65) un mejoramiento de las características físicas del suelo, al analizar la densidad aparente observamos una disminución de 0 145 y 0 045 puntos a 0-15 y 15-30 cm respectivamente

Durante la fase de establecimiento de la parcela experimental (mezcla) y el testigo, el propietario de la finca, tuvo serias dificultades para conseguir el objetivo propuesto (Figura 59). Pastoreo fuertemente antes de deshierbar, esto ocasiono la disminución, poco rebrote de *S.guianensis* y la invasión masiva de kudzu La evaluación de establecimiento muestra en la primera evaluación 60% de suelo descubierto, 25% de malezas y tan solo 5% de pasto sembrado. Después de 6 meses de sembrado no cambia mucho el panorama, solo aumenta a 80% las malezas y a 20% el pasto sembrado La dificultad inicial por establecer la pastura de *b.decumbens* fue superado recién en 1989, cuando el propietario decide hacer el deshierbo por 'contrato' usando 16 jornales en cada uno de las parcelas en estudio, después del cual quema las parcelas y lo hace periódicamente una vez al año.

El pastoreo inicia en Dic 1988, con pocos días de ocupación (4 días) y 57 días de descanso. La composición botánica de la asociación con este manejo, están ilustrados en las Figuras 66 y 67, donde observamos que la quema afecta seriamente la presencia de *P. phaseoloides* el mismo que disminuye de 44 % a 7 % con una tasa de 1.16 %, lo contrario sucede con *A. gayanus* que incrementa su presencia a una tasa de 1.0% La maleza en general no es problema porque no tiene una tendencia definida ni mucho menos que ponga en peligro la pastura. Similar respuesta se observa en *S. guianensis* que mantiene un 'perfil bajo' pero, con tendencia a incrementarse.

Las plantas provenientes de regeneración son pocas, por lo tanto baja densidad por hectárea y la quema periódica perjudica seriamente su desarrollo, solo se encuentra un promedio de 1.2 cm de diámetro y 122 de altura en junio de 1990, después del cual desaparecen por efecto de quema la mayoría de plantas

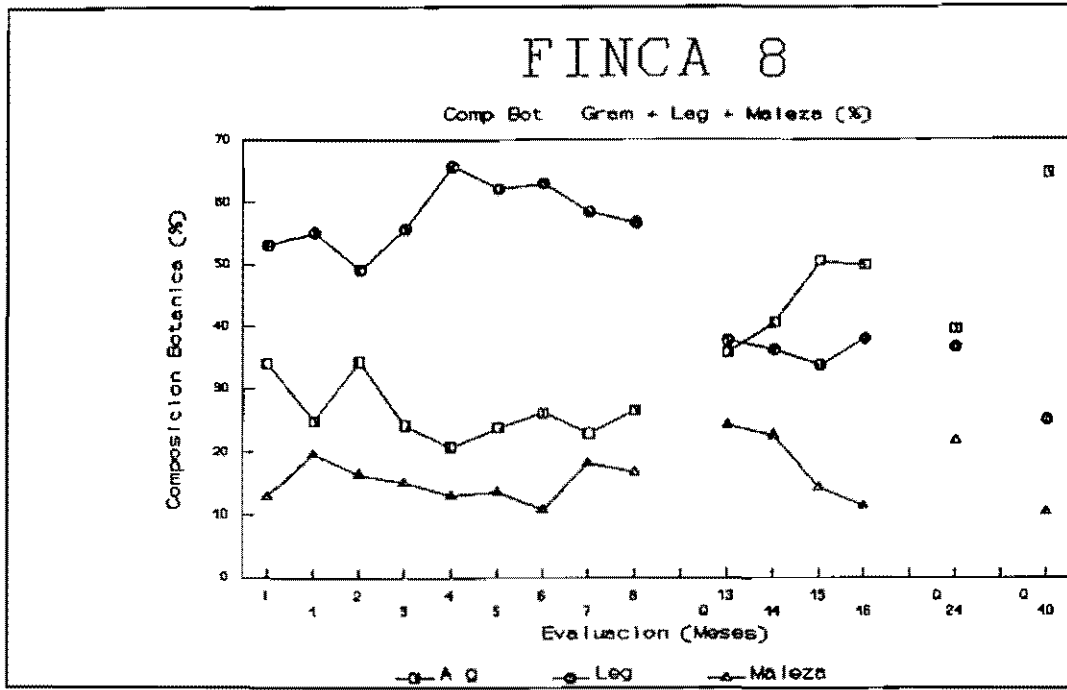


FIGURA 66

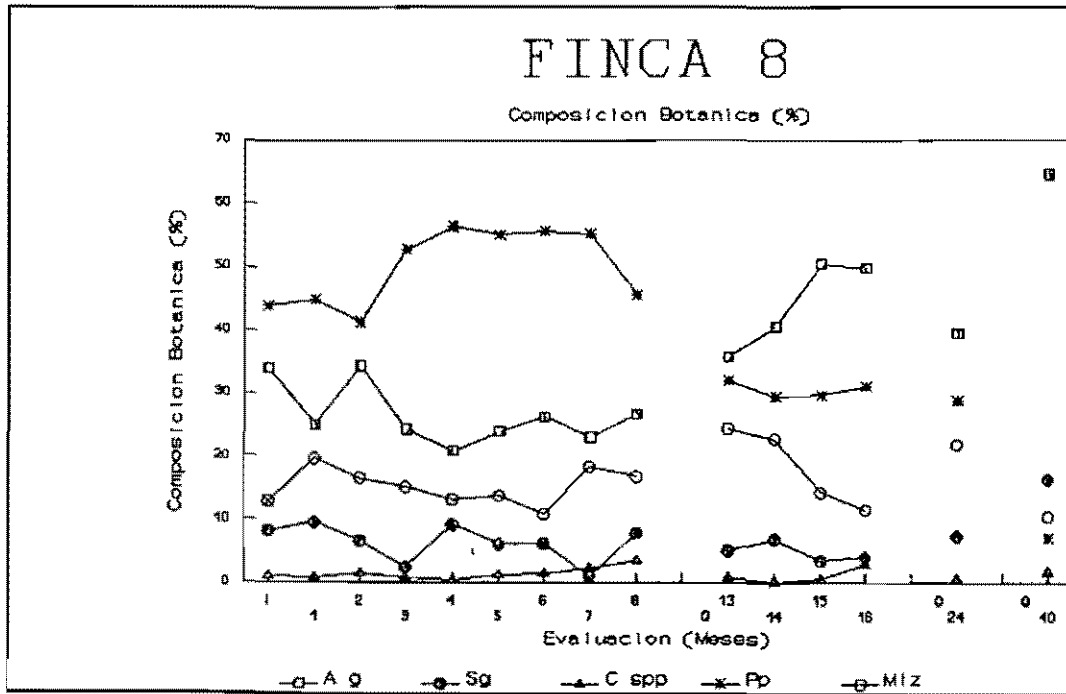


FIGURA 67

Cuadro 22 Característica química del suelo en la asociación (A) *Calamagrostis* + *Leucaena*  
FINCA B (F. Labrada)

Numero Muestreo Fecha	pH	meq/100 gr (en KCl)			M O %	sat A	P ppm	K meq/100g	Ca	mg (doble ácido)	
		Al	Ca	Mg						Fe	Zn
0-20 cm											
1 18 7 87	4.05	3.65	1.41	0.72	1.78	61	4.55	0.19	0.42	66.20	7.46
2 30 10 87	3.75	1.65	2.37	1.10	2.60	30	5.70	0.31	0.48	69.85	4.21
3 14 8 88	5.05	1.40	3.69	1.18	2.25	21	3.90	0.28			
4 11 7 89	4.90	2.40	2.19	1.06	2.00	40	4.70	0.31	0.33	62.95	4.02
5 12 7 90	3.63	1.99	1.75	0.73	1.61	43	2.40	0.19	0.23	42.50	3.95
6 27 9 91	3.79	1.27	2.40	0.83	2.39	27	1.76	0.13	0.22	26.75	2.15
20-40 cm											
1 18 7 87	3.95	8.45	0.56	0.47	1.22	87	2.50	0.20	0.53	32.95	2.18
2 30 10 87	3.70	6.80	0.79	0.49	1.15	82	1.40	0.22	0.64	31.35	2.34
3 14 8 88	4.80	7.90	1.30	0.53	1.82	79	1.55	0.21			
4 11 7 89	4.80	8.55	0.79	0.48	0.90	85	1.85	0.24	0.34	21.10	1.46
5 12 7 90	4.80	7.41	0.57	0.49	1.75	87	1.60	0.16	0.27	27.00	2.40
6 27 9 91	4.75	8.40	1.16	0.56	2.05	81	1.20	0.25			4.41
18 8 94	4.85	4.7	0.85	0.65	5.0	64.25	10.5	0.66			
0-5 cm											
1 12 7 90	5.05	4.6	3.91	1.53	2.30	7	4.15	1.42	0.31	86.00	9.62
6 27 9 91	5.10	0.24	4.87	1.56	4.1	7	4.61	0.47			9.50
18 8 94	5.25	0.5	2.2	1.1	5.25	11.35	12.4	0.49			
5-10 cm											
1 12 7 90	4.75	2.75	1.92	0.84	1.80	48	3.80	0.21	1.72	54.00	7.98
6 27 9 91	5.15	1.27	2.75	1.02	2.60	24	3.70	0.24			4.41
18 8 94	5.0	1.2	1.87	0.8	5.85	26.5	11.2	0.20			
10-20 cm											
1 12 7 90	4.70	4.75	1.09	0.54	1.35	73	1.65	0.16	0.30	30.00	2.22
6 27 9 91	4.90	3.60	1.98	0.74	2.80	55	2.40	0.20			9.51
18 8 94	5.0	2.75	1.4	0.4	5.65	48.2	11.8	0.4			
40-100											
18 8 94	4.8	6.7	0.6	0.6	5.55	73.9	10.8	0.27			

TESTIGO

0-5	5.0	0.9	1.45	0.6	6.25	22.8	10.85	0.37			
5-10	4.85	1.4	0.75	0.4	4.6	40.95	7.95	0.32			
10-20	4.75	2.35	0.6	0.25	4.05	63.0	5.8	0.16			
20-40	4.75	3.6	0.55	0.3	4.25	66.30	2.6	0.14			
40-100	4.85	5.85	0.5	0.3	4.9	70.45	11.1	0.39			

Cuadro 25 - Fincas 8 Composición Botánica (I) de la Asociación (A bayano + leonurina-24)

MESES	FECHA	GRAM	STYLO	CENTRO	BOV	PRODU	ANGOS	MLHA	MAJAL	SUELO /cob	RAMSV/ha	
	17 88	34 00	8 20	0 90	0 11	47 90	4 50	8 40	12 90	0 0	31	5115
	1 89	25 00	9 50	0 0		44 90	5 20	17 40	19 60	0 0	74	
	2 89	24 30	6 50	1 14		41 30	5 00	11 50	16 50	10 0	71	
	3 89	24 20	2 30	0 70		52 70	5 70	9 40	15 10	11 70	76	434
	4 89	0 80	0 10	0 0		56 70	4 40	6 70	17 10	0 0	87	
	5 89	23 90	6 00	1 10		55 00	5 10	13 60	13 70	5 20	70	
	6 89	26 20	6 10	1 30		56 60	4 20	6 61	10 80	0 0	73	3520
	7 89	22 97	1 00			55 20	4 00	14 00	18 00	5 00	68	
	8 89	26 65	7 73			41 54	7 07	9 64	16 71	0 0	76	4
	13 90	25 95	2 00		0 00	52 14	1 17	11 28	19 45	17 00	78	
	14 90	40 52	6 81	0 00	0 00	27 42	17	16 54	10 00	4 00	70	2772
	15 90	0 42	3 38	0 00	0 00	29 70	74	6 89	14 00	0 00	81	770
	16 90	49 81	7 93		0 11	31 09	14	8 00	11 40	0 00	68	4106
	24 90	29 56	7 28		0 00	28 78	77	11 72	11 94	0 00	60	21
	40 90	64 57	10 31	1 56	0 00	7 07	17	4 72	10 54	1 00	73	31

Desde la fase de establecimiento, el propietario de la finca no estuvo contento con A.gyanus, solo tenia confianza en S. quianensis, porque sembro antes de iniciar con nuestro Proyecto. Esta falta de cariño en la gramínea, posiblemente influyo en algunas actitudes preconcebidas y siempre nos dijo 'a las vacas no le gusta, al segundo o tercer día ya estan mirando por donde salir'. Sin embargo, lo dicho por el dueño, puede tener alguna verdad, por existir el problema de acostumbamiento, a un nuevo germoplasma, porque la mayoría de los potreros de la finca esta en base de B. decumbens, inclusive el testigo esta en buenas condiciones con 5% de Centrosema que se produjo de la invasion de potreros contiguos, sembrados antes de iniciar el ensayo, ademas de la fuerte presencia de kudzu.

Antes de iniciarse el Proyecto, el propietario estuvo estrechamente relacionado con un programa de inseminacion artificial que se desarrollo en la zona, por lo tanto 92% de sus vacas estan cruzadas Holstein \* Zebu, por lo menos con media sangre Holstein.

La produccion promedio de leche, en la asociacion fue calculado en 2 18 kg/vaca/día menos que 5% ( $P=0.196$ ) (Cuadro 7) producido con B. decumbens. Asi mismo la carga animal es menor (0.88 vacas/ha\*día) en la asociacion, comparado con el testigo (1 27 vacas/ha\*día) (Cuadro 8). Las vacas tienen un período de lactancia de 300 dias y 16 meses entre partos. En este caso el potencial de producción de leche en la asociacion es de 575 kg/ha/año y de 872 kg/ha/año en monocultivo. El comportamiento de la mezcla en este caso, coincide con resultados obtenidos por Lascano y Avila (1992), quienes no encuentran respuesta o la respuesta es mínima, en produccion de leche cuando vacas cruzadas (Holstein \* Zebu), pastorean una asociación de A.gyanus/leguminosas.

## CONCLUSIONES:

### a.- ESTABLECIMIENTO

De la experiencia que hemos tenido en las fincas en Peru podemos identificar varios factores claves en el establecimiento de pasturas en el trópico húmedo

a - Años de descanso del lote. Parece que los años de descanso tiene una influencia importante por la acumulación de biomasa, recuperación de la fertilidad y efecto en reducir gradualmente la presencia de malezas

b.-Historia del uso del terreno También hemos visto que años de descanso no es una variable independiente del uso previo del terreno Algunos usos como pastoreo, implican periodos de descanso más largos para lograr la misma biomasa y control de malezas de un lote con menos descanso pero con uso diferente

c.-Manejo Un resultado resaltante de este trabajo es la gran importancia del manejo en el establecimiento de las pasturas En circunstancias difíciles, como purmas jóvenes, el manejo viene a ser determinante para lograr un buen establecimiento. Hasta cierto punto uno puede sustituir mano de obra por descanso en el proceso de reintegrar áreas en descanso, de nuevo a la producción. Con áreas más descansadas, como purmas viejas y bosque primario, el manejo viene a ser menos crítico.

d.- Germoplasma apropiado Uno tiene que tener en mente las características agronómicas del germoplasma al escoger especies apropiadas para distintas condiciones agroecológicas, tipo racial y el manejo previsto. El ejemplo de *Andropogon gayanus* y de *centrosema* resalta en este sentido Es importante darse cuenta que condiciones agroecológicas y de manejo forman un conjunto con el cual las especies tienen que condicionarse.

## b.- PERSISTENCIA DE LA PASTURA

La segunda fase del Proyecto consistio en determinar el comportamiento de los componentes de la pastura y los posibles factores o parametros de suelo, manejo o ambiental que interactuan en la persistencia de la asociacion

Consideramos la persistencia de la asociacion porque cada finca, es un caso especial referente a suelo, manejo y ambiental del lote experimental y cada una tiene su propia respuesta a estos parametros. La gramínea sola o *B. decumbens* no esta considerado en este analisis, porque previamente se determino que la produccion de leche fue superior en pasturas asociadas que en monocultivo (Cuadro 7).

El primer análisis consiste en efectuar correlaciones, para identificar parametros que puedan estar afectando la persistencia de la pastura. El segundo analisis consiste en hacer regresiones multiples por stepwise con las principales variables agronomicas que estarian influyendo en la produccion animal y las que cambian atravez del tiempo

Los parametros que se usaron en la matriz principal para los analisis, son las siguientes

### a.- Agronomica

- Porcentaje del total de leguminosas en la asociacion (*D. ovalifolium*, *Centrosema spp*, *S. guianensis*, *P. phaseoloides*),
- Porcentaje de *D. ovalifolium*
- Porcentaje de *S. guianensis*

### b.- Estado Fisico y Quimico del suelo

- Porcentaje de saturación de aluminio
- pH
- Porcentaje de materia orgánica
- Fosforo (ppm)
- Densidad aparente

### c.- Manejo de la pastura

- Uso de quema periódica
- Edad del pasto, desde inicio de pastoreo

### d.- Ambiental



Variable generalization  
 associated

		Q D	v <sub>1</sub>	v <sub>2</sub>
		13 06	1	25 9
		4 41	2	12 0
		10 81	1 0	4 2
		10 24	0	42 0
		12 66	12 0	58 0
		0 61	1 5	5 7
		0 39	1 0	2 0
		9 90	1 6	2 1
		22 17	0	1 0
		0 11	1 1	0
		0 10		0
		0		0
		18 0	1 0	10 0

CUADRO - Persistencia de la Pastura asociada en Fincas de Pucallpa

Pearson Correlation Coefficients / Prob >  R  under Ho Rho=0 / N = 28													
	EDAD	MPQUEMA	SG	DO	LEG	PH	MO	P	AL	DA	CA	ARBOL	BIOARB
EDAD (De pastores)	0 42042 0 0259	-0 18553 0 3445	0 33545 0 0810	-0 30798 0 1108	-0 73153 0 0001	0 45072 0 0161	-0 05975 0 7626	-0 15972 0 4169	0 05322 0 7880	-0 37689 0 0480	0 23109 0 2367	0 05752 0 7713	
MPQUEMA (Meses post quema)		0 14288 0 4683	-0 30897 0 1096	-0 14004 0 4772	-0 47937 0 0098	0 03032 0 8783	-0 32508 0 0914	-0 12310 0 5326	-0 11605 0 4900	-0 29900 0 1222	-0 37474 0 0494	-0 45053 0 0161	
SG (% S guianensis)			-0 42896 0 0227	0 24313 0 2125	-0 05592 0 7775	0 02229 0 9104	-0 26451 0 1738	0 38444 0 0434	0 22389 0 2521	0 05130 0 7955	-0 52503 0 0041	0 03811 0 8473	
DO (% D ovalifolium)				0 06475 0 7434	-0 26832 0 1674	0 20634 0 2921	0 13998 0 4774	0 04418 0 8234	-0 19918 0 3096	0 15883 0 4195	0 31351 0 1043	0 27087 0 1633	
LEG (% Total de leguminosas)					0 10698 0 5879	0 16612 0 3982	0 18083 0 3571	0 08548 0 6654	-0 17537 0 3721	0 01635 0 9342	-0 34075 0 0760	-0 12888 0 5134	
PH						-0 31628 0 1011	0 27645 0 1544	-0 26890 0 1665	0 00082 0 9967	0 32459 0 0919	0 05708 0 7730	0 04709 0 8119	
MO (% Materia organica)							0 39558 0 0372	0 11321 0 5662	-0 11743 0 5518	-0 33691 0 0796	0 12469 0 5273	-0 10894 0 5811	
P (Fosforo - ppm)								0 03195 0 8718	0 06055 0 7596	-0 13305 0 4997	0 27207 0 1613	0 25786 0 1852	
AL (% Sat de Al)									0 17620 0 3698	-0 04043 0 8381	-0 44991 0 0163	-0 03084 0 8762	
DA (Densidad aparente- gr/cm3)										-0 06875 0 7281	-0 13255 0 5013	0 21932 0 2621	
CA (vacas/ha*dia)											-0 06073 0 7589	0 24941 0 2006	
ARBOL (Densidad de arboles en la pastura)												0 54412 0 0028	
BIOARB (Biomasa de la vegetacion secundaria antes de la "tumba")													

t6

0 0 C(1) 8 21

1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4

1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 5

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 C(1) 1 1

1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	2	2
3	3	3	3	3	3
4	4	4	4	4	4
5	5	5	5	5	5

1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 5

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

0 0 0 C(1) 8

1	1	1	1
2	2	2	2

1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

5	5	5	5
6	6	6	6
7	7	7	7

1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 1 5

- Biomasa de la vegetacion secundaria antes de usar el lote como pastura
- Densidad de arboles en el potrero

El Cuadro 24, muestra la estadística descriptiva de los parametros, en las siete fincas estudiadas. En el observamos los rangos y medias en el cual se desarrollo el Proyecto. Por ejemplo el pH varia entre 3.5 y 5.6, la materia organica se encuentra en un rango de 1 a 2.9%, observamos tambien el amplio rango de respuesta en el caso de % Sat Al que esta entre 6 y 83% con una media de 54%

El promedio del porcentaje total de leguminosas esta en 36.8% con un rango de 13 a 58%. Asi mismo *S. guianensis* varia entre 1 a 34% con un promedio de 16.4%; un rango mayor de 0 a 42% y un promedio menor de 6.9% observamos en *D. ovalifolium*

Dado que algunos de los parametros fueron correlacionados significativamente (Cuadro 25) entre ellos mismos, un reducido numero de correlaciones no significativas fueron usados como variables independientes en el analisis de regresion (stepwise). Los parametros fueron estimados por el modelo de regresion con un maximo de probabilidad permitida de  $F < 0.15$ , que fueron considerados importantes fuentes de variabilidad de la persistencia de la pastura, desde el inicio de pastoreo hasta un maximo de 36 meses.

El analisis de regresion identifica que la persistencia del total de leguminosas está afectado por la densidad de arboles (A) en el potrero, la quema (Q) periodica del pastizal y la densidad aparente (DA) del suelo.

$$\% \text{ Leg} = 87.78 - 9.0(.011)A - 1.05(.06)Q - 31.5(.11)DA, \quad r^2 = 0.28$$

Estos parametros de regresion quiere decir que el porcentaje total de leguminosas tiene respuesta negativa a la alta densidad de arboles, asi como que las frecuentes quemas y la alta densidad aparente o compactacion del suelo afectan a la mayoria de las leguminosas.

El mismo analisis muestra que *S. guianensis* es tambien sensible a

la alta densidad de arboles(A), pero responde positivamente a la cantidad de biomasa de la vegetacion secundaria (BP) antes de la tumba y al % de materia organica del suelo (MO) Sinembargo su comportamiento de respuesta es negativa a la presencia de D. ovalifolium (Do) y a bajos niveles de fosforo (P):

$$\% Sg = 1.97 - 11.6(.0001)A + 0.45(.0002)BP - 0.44(.003)Do + 11.24(.007)MO - 4.13(.02)P, \quad r^2 = 0.68$$

Conforme a lo esperado, la quema (Q) es perjudicial para D. ovalifolium que logra deprimir considerablemente su presencia en la pastura y coincidiendo con el analisis anterior, S. guianensis (Sg) no es compatible con Desmodium Este mismo analisis muestra la marcada tolerancia de esta especie a suelos con bajos niveles de pH

$$\% D o = 54.0 - 1.16(.006)Q - 0.36(.01)Sg - 9.02(.004)pH, \quad r^2 = 0.46$$

Concluyendo podemos decir que las características químicas del suelo no son limitantes para la persistencia de las leguminosas, pero si logra ser limitante, el estado físico del suelo y definitivamente la quema limita la persistencia del total de leguminosas y con mayor efecto en D.ovalifolium Sinembargo, aunque este ultimo analisis no lo muestre, S. quianensis tolera bastante bien la quema, esto vemos en el analisis de correlación (Cuadro 25) donde se observa correlacion positiva entre estos parámetros, aunque con baja probabilidad (P=.46).

El comportamiento del estado químico del suelo de los casos estudiados, caracterizados por tener baja fertilidad y con bajos niveles de pH, estan 'encontradas', especialmente referente a Materia organica y pH. En el Cuadro 25, vemos que la correlacion entre estos dos parametros es negativo, porque mientras la materia organica se incrementa con una tasa promedio de 0.016 %, el pH tiende a disminuir en 0.013 puntos en el tiempo, Williams C H.1980, Hayres, R J 1983, Rowel, D.L. and Wild A. 1985, Helyar, K.R and Porter, W M 1989 dicen que esta tasa de disminucion puede estar ocasionado

por 1) acumulacion de materia organica, 2) produccion de acido carbonico de CO<sub>2</sub> derivado de la respiracion del suelo de flora y fauna

### C.- PRODUCCION DE LECHE

Mediante la prueba de 't', se pudo determinar previamente que en el 90 % de los casos estudiados (Cuadro 7), la produccion de leche fue mayor en un promedio de 9 % (con probabilidades entre 001 a 19), cuando las vacas utilizaban una pastura asociada que cuando lo hacian en graminea sola. Tambien calculos hechos con registros de manejo de la pastura dias de ocupacion, dias de descanso, animales que usan la pastura y area del potrero, indican que la carga animal promedio es de 1 78 vacas/ha\*dia en la asociacion y 1 61 vacas/ha\*día en la pastura testigo de *B. decumbens*, el mismo que equivale a 11 % mas de soportabilidad animal.

Sin embargo, en cada caso encontramos diferente respuesta de los componentes de la asociacion, manejo de la pastura y tipo racial o porcentaje de vacas cruzadas. Con la finalidad de determinar efectos de estas variables sobre la produccion de leche, se hizo un primer análisis de correlacion donde fueron identificados los parametros que estarian afectando la produccion. El siguiente paso consistio en hacer analisis de regresion por el metodo de stepwise (SAS). Las variables independientes ajustados al modelo tienen un maximo de probabilidad permitido de  $F < 0.15$ . Parametros bajo este nivel de probabilidad son considerados importantes en la produccion de leche.

Con fines de análisis se usaron los siguientes parámetros

#### a.- Variable agronomica (pastura)

- Disponibilidad de forraje (kgMSV/ha)
- Porcentaje del total de leguminosas
- Porcentaje de *S. guianensis*
- Porcentaje de *D. ovalifolium*
- Porcentaje de malezas en el potrero

#### b.- Manejo

- Carga animal (vacas/ha\*dia)



Cuadro 2 - Coeficiente de Correlacion entre variables de produccion de Leche)

en la asociaci3n a nivel de Finca - Pucallpa

PROD	DISP	SG	DO	LEG	MLZ	VHD	TIPO
PROD (Leche kg/vaca/dia)	-0 09082 0 6954	0 20603 0 3702	-0 17139 0 4576	0 09753 0 6741	-0 24781 0 2788	0 39637 0 0753	0 64641 0 0015
DISP (Forraje disponible kgMSV/ha)		0 28360 0 2128	-0 21671 0 3454	0 38347 0 0862	-0 08459 0 7154	-0 13140 0 5702	-0 09600 0 6789
SG (S guianensis - %)			-0 46858 0 0322	0 13881 0 5485	0 00213 0 9927	0 27838 0 2217	0 10028 0 6654
DO (D ovalifolium - %)				0 03338 0 8858	-0 15487 0 5027	-0 13127 0 5706	-0 44475 0 0434
LEG (Total leguminosas - %)					0 14085 0 5425	-0 30050 0 1856	0 37203 0 0968
MLZ (Maleza en las pasturas - %)						-0 52550 0 0144	0 11794 0 6106
VHD (Carga animal vaca/ha*dia)							0 20219 0 3794
TIPO (tipo racial % de vacas cruzadas)							

103



c - Animal

- Tipo racial (porcentaje de vacas cruzadas)

La estadística descriptiva de los parámetros analizados indican (Cuadro 27) que la media de producción de leche es de 3.08 kg/vaca/día, en las 7 fincas estudiadas, con un rango que varía de 1.94 a 5.14 k/v/d. Así mismo la disponibilidad de forraje se encuentra en un rango de 2003 a 4646 kgMSV/ha, con una media de 3019 kgMSV/ha, lo cual indica que la disponibilidad no llega a ser una limitante en las pasturas analizadas. El porcentaje total de leguminosas promedio es de 33 % con un rango de 7 a 63%, parece también que la media y el rango de leguminosas, no es mal nivel para la respuesta de producción de leche, porque el análisis muestra una correlación positiva (Cuadro 28) con leguminosa, aunque la probabilidad es alta. La carga animal varía de 0.81 a 3.24 vacas/ha\*día, con una media de 1.62 vacas/ha\*día. Así mismo observamos en el mismo Cuadro que la maleza del potrero y la carga animal tienen una correlación negativa entre ellas ( $P=0.14$ ).

El análisis de regresión efectuado por stepwise, identifica que la producción de leche está afectada positivamente por el tipo racial de las vacas (T) y en forma negativa por porcentaje de malezas (MLZ) en la pastura

$$\text{Prod. de leche} = 2.48 + 0.02(.0006)T - 0.051(.06)MLZ, \quad r^2 = 0.52$$

Esto muestra que a mayor cantidad de vacas cruzadas en la finca, encontraremos una mayor respuesta en producción de leche por hato en pastos asociados. Información que muestra coincidencia con estudios hechos por Lascano y Avila (1992) en la Estación experimental de CIAT Quilichao, donde encontraron que las vacas Holstein responden más a los pastos con leguminosas, comparado a las vacas cruzadas

## REFERENCIAS

- ARAMBURU (1984) Expansion of the agrarian and demographic frontier in the Peruvian Selva IN: Frontier Expansion in Amazonia. Marianne Schminck and Charles Wood (eds ), Gainesville, University of Florida (Press) pp 153-180
- HAYRES, R J 1983 Soil acidification induced by leguminous crops. In Grassland forage Science. Vol 38, 1 - 11
- HECHT, Susanna B. (ed.) (1982) Amazonia. Investigacion sobre agricultura y uso de tierras. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, 448p
- HELYAR, K R. and PORTER, W M. 1989. Soil Acidification, its Measurements and the Processes Involved. In Soil Acidity and Plant Growth, by Robson A D. pp 61-101.
- COCHRANE, Thomas y Pedro A SANCHEZ (1982) Recursos de tierra y su manejo en la region Amazonica: Informe acerca del estado de conocimientos. IN: Amazonia Investigacion sobre agricultura y uso de tierras. Susanna B HECHT (ed ), Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia, 448p
- EWEL, J J , C. BARISH, B. BROWN, N. PRICE y J. RAICH (1981). Slash and burn impacts on a Costa Rican wet forest site. Ecology 62 816-829.
- JORDAN, Carl F. (1985). Nutrient cycling in tropical forest ecosystems Chichester, England: John Wiley & Sons
- LAL, R (1986) Conversion of tropical rainforest: agronomic potential and ecological consequences. Advances in Agronomy 39.173-264.
- LASCANO, C and AVILA, P. 1992. Lilk Yield of Cows with Different Genetic Potential on Grass and Grass-legume Tropical Pastures, In XII International Grassland Congress (Press)
- NYE, P.H. y D J GREENLAND (1960). Soil under shifting agriculture. Technical Communication No.51, Commonwealth Agricultural Bureaux Farnham Royal, England.
- OFFICE OF TECHNOLOGY ASSESSMENT (1984). Technology to sustain tropical forests. U.S. Congress. Office of Technology Assessment. Washington, D C.
- RIESCO, Alfredo, G. Meini, M. de la Torre, C Reyes, H Huamn y Mario

- Garcia (1984). Analisis exploratorio de los sistemas de fundo de pequeños productores en la Amazonia, region de Pucallpa. IVITA-CIID, Pucallpa, Per
- ROWELL, D L and WILD, A 1985. Causes of Soil Acidification : A Summary. Soil Use and Management Vol 1, Number 1, pp 32-33
- SALATI, Eneas y Peter B VOSE (1984). Amazon basin: a system in equilibrium. Science 225.129-138.
- SANCHEZ, Pedro A. y Jose R. BENITES (1985) Opciones tecnologicas para el manejo racional de suelos en la selva peruana Ponencia dada a la Conferencia del Tropico Humedo, Belem, Brasil, Enero 1985.
- WILLIAMS, CH 1980 Soil Acidification underclover pasture. Australian Journal Experimentation Agriculture Animal Husbandry Vol 20 : 561- 567

ANEXO 1

Land use on selected farms in the Pucallpa region 1987, 1992 (Area in hectares)

Farm #	Legal Area			Area Worked			Forest Area			Fallow Area			Annual Crops			Pasture Area			Perennial Crops		
	87	90	92	87	90	92	87	90	92	87	90	92	87	90	92	87	90	92	87	90	92
1	49	49	49	49	49	49	0	0	0	10	10	20	0	0	2.5	37	35	28	2	2	1
3	32	52	35	33	40	35	0.25	0	0	10	12	0	4.3	2.0	0	19	40	35	0.5	0.5	1
4	60	60	60	60	40	40	10	14	20	27	15	10	4	6	1.5	12	26	10	0	0	0
5	21	21	21	25	26	50	0	20	18	0.25	10	17	1	1	3.5	19	22	30	1.5	1.5	2
7	33	60	60	60	50	60	2	2	0	3	7	5	2.5	2	5	54	50	50	2	2	2
8	52	100	36	130	110	90	30	50	10	16	13	10	2.5	4	6	80	30	75	1	1	0
Mean	41	57	43.6	59.5	52.5	54	7	14	8	10.5	11.5	10.3	2.6	2.2	3.1	37	34	38	1.1	1.1	1

107

ANEXO 2

Area in pasture by species 1987, 1992 (Area in hectares)

Farm #	Pasture			Brachiaria			Native			Association			Other		
	87	90	92	87	90	92	87	90	92	87	90	92	87	90	92
1	37	35	28	12	5	3	5	25	17	15	17	15	20	4	7
3	19	40	35	12.5	15	34	0	0	0	1	2	1	4	4	0
4	12	25	10	10	10	5	0	10	0	2	2	2	0	1	3
5	19	22	30	18	21	23.5	0	0	0	1	1.5	1	0	1	4
7	54	50	50	19	15	20	33	10	20	1	1	1	0	2	8
8	80	30	75	68	24	65	0	6	0	2	2	2	1	0	8
Mean	37	34	38	23.2	14	25.1	6.3	6.8	6.2	1.4	1.7	1.4	4.1	2	5

## ANEXO 2

### REGENERACION NATURAL DE ARBOREAS EN PASTOS MEJORADOS

#### Finca 2 - Pilo-Patrón

#### Regeneración en Asociación (A g + Leguminosas)

Numero	Genero/especie	Nombre Común	D1-25690	D2-8291	D3-9/91	D4-2/92	Inc	H1-25690	H2-8291	H3-9/91	H4-2/92	Inc
1	Tabebuia ochraceae	Tahuari	3 10	4 52	5 02	6 20	3 10	182	186	187	184	
2		Ana aspi	4 29	5 74	5 7	6 70	2 41	195	198	200	200	
3	Tabebuia ochraceae	Tahuari	5 70	6 03	7 07	8 10	2 40	20	200	207	272	
4	Tabebuia ochraceae	Tahuari	5 48	6 45	6 1	7 40	1 92	174	174	177	190	
5	Tabebuia ochraceae	Tahuari	3 72	4 05	4 13	5 10	1 70	140	162	182	167	
6	Jacaranda sp	Huamansama	1 49	3 11	3 42	3 40	71	123	137	277	231	
7		?	2 75	3 93	3 71	4 70	55	190	199	204	291	
8	Tabebuia ochraceae	Tahuari	7 50	7 93	3 07	0 00	1 50	305	770	377	770	
9		Huamansama	3 00	4 51	4 40	5 20	1 40	208	2 0	2 0	209	
10	Tabebuia ochraceae	Tahuari	3 44	3 65	3 07	4 30	0 06	167	169	170	177	
11	Jacaranda sp	Huamansama	1 62	1 05	2 00	2 70	0 63	125	124	240	208	
12	Tabebuia ochraceae	Tahuari	3 29	3 22	3 22	3 90	0 63	242	290	240	265	
		Promedio	3 97	4 60	4 70	5 4	1 60	20	207	234	231	

REGENERACIÓN NATURAL DE ARBÓREAS EN PASTOS MEJORADOS

Finca 3 - Toribio Longa

Regeneración Natural de Arbóreas en Asociación G/L

Número	Muestra	Genero/especie	Nombre común	D1-20690	D2-8291	D3-9/91	D4-2/92	Inc	H1-20690	H2-8291	H3-9/91	H4-2/92	Inc
1			Inga	4 24	5 68	6 70	7 80	3 56	91	95	97	100	9
2			Moracea	9 82	9 87	11 80	12 88	2 98	413	420	408	530	117
3			Caprioleacea	10 14	11 34	11 40	12 80	1 86	220	222	222	223	3
4			Inga	2 99	3 55	4 85	4 80	1 81	189	110	115	112	7
5			Leguminosa	4	4 66	5 40	5 58	1 5	194	195	200	201	8
6			Moracea	6 22	6 35	7 15	7 40	1 18	74	750	480	417	74
7		Tabebuia ochraceae	Tahuari	3 54	4 15	4 40	4 60	0 96	150	159	160	159	1
8		Tabebuia ochraceae	Tahuari	2 58	3 27	3 70	3 40	0 82	145	149	146	142	-3
9		Tabebuia ochraceae	Tahuari	4 84	4 94	5 87	5 40	0 56	120	121	121	121	2
10		Tabebuia ochraceae	Tahuari	1 75	1 88	1 95	2 30	0 55	187	187	187	187	0
11		Tabebuia ochraceae	Tahuari	2 67	3 3	3 12	3 18	0 43	193	195	175	190	-3
12		Tabebuia ochraceae	Tahuari	1 48	1 69	1 80	1 90	0 42	90	91	91	90	-0
13		Tabebuia ochraceae	Tahuari	4 32	4 45	4 47	4 70	0 78	176	177	137	143	0
14			Inga	2 12	2 22		2 30	0 18	39	41	41	41	2
15		Tabebuia ochraceae	Tahuari	6 14	6 6	6 24	6 30	0 16	315	360	371	330	1
			Prosedio	4 41	4 88	5 87	5 57	1 16	176	183	183	174	15

Finca 3 - Regeneración Natural de Arbóreas

Número	Muestra	Genero/especie	Nombre común	D1-20690	D2-8291	D3-9/91	D4-2/92	Inc	H1-20690	H2-8291	H3-9/91	H4-2/92	Inc
1			Inga	5 52	7	9 50	21 10	5 52	110	117	120	120	10
2		Tabebuia ochraceae	Tahuari	2 78	3 85	4 35	5 10	2 72	2 7	214	216	214	-
3		Tabebuia ochraceae	Tahuari	5 83	6 28	6 40	6 70	3 62	194	178	2	190	2
4		Tabebuia ochraceae	Tahuari	3 46	3 9	4 55	4 60	1 14	145	147	148	147	2
5		Tabebuia ochraceae	Tahuari	2	2 29	2 45	3 00	0 9	134	177	178	170	4
6		Tabebuia ochraceae	Tahuari	1 12	5 8	5 05	5 08	0 70	164	155	155	164	1
7		Tabebuia ochraceae	Tahuari	4 72	4 14	5 05	5 30	0 59	163	167	164	163	0
8		Tabebuia ochraceae	Tahuari	4 5	5	5 10	4 00	0 4	200	260	260	251	3
9		Tabebuia ochraceae	Tahuari	4 96	5 64	5 25	5 70	0 34	157	157	159	158	2
10		Tabebuia ochraceae	Tahuari	3 52	3 7	3 55	3 70	0 18	123	23	125	127	1
11		Tabebuia ochraceae	Tahuari	3 16	3 2	3 22	3 20	0 04	149	169	170	170	2
			Prosedio	4 88	4 61	5 81	6 26	2 13	147	158	161	168	7

REGENERACION NATURAL DE ARBOREAS EN PASTOS ASOCIADOS

Finca 5 - Celestino Tejada

Altura y diametro de especies arboreas en pastos asociados

Familia	Nombre Cientifico	Nombre Comunal	01-2269002-19291	03-9/91	04-2/92	100	H1-226902-19291-9	9164-2/92	110	120	130	140
Leguminosae	Inga sp	Leguminosa	11 26	15 00	2 49	164 00	152 74	84	89	90	89	5
	Cecropia	Cetico	11 70	12 73	12 75	22 90	11 11	730	830	840	820	98
Leguminosae		Leguminosa	5 80	9 55	9 92	11 02	5 20	308	320	303	320	12
		Leguminosa	5 67	7 60	8 70	10 00	4 33	50	54	58	53	8
		Lecuriosa	4 20	6 64	7 45	8 40	4 12	241	247	254	200	159
		Leguminosa	4 02	6 95	9 02	9 07	4 10	27	275	274	277	2
	Tabebuia	Tahuari	4 75	6 6	6 02	7 00	3 05	116	119	7	1 2	54
Leguminosae	Inga sp	Inga	6 70	9 37	10 10	9 40	2 90	102	105	109	107	7
	Ochroma pyramidalis	Topo	8 28	10 57	10 90	11 00	2 72	339	409	440	415	16
Leguminosae	Parlia sp	Parhelo	8 90	10 74	8 70	11 60	2 70	167	162	170	169	2
Obracae	Tabebuia Obracae	Tahuari	3 67	4 81	5 15	5 40	1 77	177	17	123	175	2
	Cecropia	Cetico	5 60	17 30	2 55	16 60	1 00	547	460	303	720	177
Leguminosae	Inga p	Leguminosa	4 60	5 20	5 40	5 50	8 90	90	99	100	98	0
	Tabebuia	Tahuari	77	6 48	4 50	4 50	0 77	230	242	249	245	5
		Leguminosa	3 44	3 47	3 45	4 00	0 54	136	140	140	144	5
Leguminosae	Inga sp	Leguminosa	0 50	0 92	0 94	0 00	0 50	276	75	247	240	4
Leguminosae			97	2 21		2 40	0 47	11	215	277	202	8
Leguminosae			1 74	1 06	1 90	2 00	0 26	109	170	179	177	0
		Leguminosa	0 06	2 14	0 15	0 20	0 14	209	212	200	217	4
Geraniaceae		Aracard a	76	1 46	1 5	50	3 14	157	165	173	187	2
	Ochroma	Topo	0 97	23 25	2 75	22 00	0 03	410	42	427	415	5
		Proserpio	4 50	7 01	5 4	15 56	9 07	225	247	2 3	250	3

Regeneracion natural en pastos asociados a diciembre

Leguminosae	Ochroma pyramidalis	Topo	14 65	16 05	0 54	3 02	45 35	403	587	77	409	6
		Hato	4 7	10 25	2 27	3 00	7 83	2	77	73	70	0
	Inga sp	Chicillo	10 50	12 42	13 70	10 00	77 50	106	117	117	111	6
		Inga	6 39	7 31	7 81	26 00	19 61	172	17	177	135	3
		Proserpio	11 47	12 96	10 51	16 75	75 32	196	226	227	202	6

REGENERACION NATURAL DE ARBORES EN PASTOS MEJORADOS.

FINCA 7 - H. ROMERO

Regeneracion Natural en asociación G/L

Numero	Nombre	D1-2/69	D2-6/91	D3-9/91	D4-2/92	Inc	H1-2/69	H2-6/91	H3-9/91	H4-2/92	Inc
1	Leguminosa	1 82	2 51	3 78	4 80	2 98	177	185	190	177	8
2	Tabebuia achraceae Tahuari	4 20	6 11	6 45	7 00	2 80	184	184	186	185	0
3	Tabebuia achraceae Tahuari	2 42	3 49	4 15	4 20	2 76	218	222	178	228	4
4	Tabebuia achraceae Tahuar	2 40	3 33	3 78	4 60	2 20	161	170	172	175	
5	Leguminosa	1 39	2 94	4 28	3 58	2 11	39	62	84	82	2
6	Tabebuia achraceae Tahuari	1 52	1 64	2 65	3 60	2 06	119	121	140	127	
7	Jacaranda sp Huamansamana	1 20	2 52	2 78	3 10	1 82	128	260	248	173	79
8	Jacaranda sp Huamansamana	1 50	2 40	3 02	3 00	1 50	146	156	150	150	10
9	Jacaranda sp Huamansamana	1 52	2 50	2 77	2 90	1 38	153	229	259	215	15
10	Jacaranda sp Huamansamana	2 92	3 57	3 05	4 20	1 28	217	220	230	220	3
11	Jacaranda sp Huamansamana	1 60	1 74	1 95	2 60	1 08	130	131	1	118	1
12	Jacaranda sp Huamansamana	1 44	96	1 60	2 30	0 86	173	140	147	1	-28
13	Jacaranda sp Huamansamana	2 19	2 29	3 02	3 00	0 81	195	236	237	105	42
14	Mirtaceae	20	1 33		2 00	0 80	181	54		186	-47
15	Tabebuia achraceae Tahuari	1 90	2 10	2 27	2 40	0 50	97	98	90	90	3
16	Tabebuia achraceae Tahuari	1 63	1 86	2 10	2 10	0 47	71	71	72	72	0
17	Tabebuia achraceae Tahuari	1 15	1 24	1 43	1 45	0 30	69	69	70	69	0
18	Tabebuia achraceae Tahuari	0 99	1 01	1 20	1 20	0 21	73	74	75	75	
19	Leguminosa	1 32	1 42	1 46	1 50	0 18	122	110	120	126	1
20	Tabebuia achraceae Tahuari	1 04	1 19	1 20	1 10	0 06	50	9	70	60	1
21	Tabebuia achraceae Tahuar	1 05	1 07	1 09	1 10	0 05	113	1	115	115	0
	Arcebut	74	2 30	2 61	2 98	1 2	170	130	135	172	



FINCA 7 - Regeneración natural de Artocreas en sitio activo, B

Número	Muestreo	Genero/especie	Nombre Común	D1-2-698	D2-6291	D3-9/91	D4-2/92	Inc	H1-2-90	H2-6291	H3-9/91	H4-2/92	I c
1			Artocrea	98	624	788	171	978	86	27	99	94	
2	Jacaranda	sp	Mucosa colorada	172	714	388	412	278	177	270	273	228	
3	Tabebuia	achraceae	Tabebuia	221	257	388	458	229	113	11	117	118	
4	Jacaranda	sp	Mucosa colorada	222	316	784	448	219	138	298	3	265	
5	Jacaranda	sp	Mucosa colorada	182	275	796	748	158	123	787		178	
6	Tabebuia	achraceae	Tabebuia	228	388	365	18	172	56	68	68	67	
7	Tabebuia	achraceae	Tabebuia	144	145	285	242	89	72	98	85	85	
8	Jacaranda	sp	Mucosa colorada	149	213	737		881	184	4	2	177	
9	Jacaranda	sp	Mucosa colorada	88	25	275		798		23	2	216	
10	Tabebuia	achraceae	Tabebuia	114	57	187	152	874	27	128	129	127	
11	Tabebuia	achraceae	Tabebuia	2	207	158	172	249	88	87	85	85	
12	Jacaranda	sp	Mucosa colorada	499	672	548	548	842	21	211	211	211	
13	Jacaranda	sp	Mucosa colorada	1	281	218	27	247	55	84	285	112	
14	Tabebuia	achraceae	Tabebuia	2	229	275	252	874	52	57	54	57	
15	Tabebuia	achraceae	Tabebuia	847	855	856	88	828	59	65	78	72	
16	Tabebuia	achraceae	Tabebuia	174	184	197	188	884	28	22	77	35	
17	Tabebuia	achraceae	Tabebuia	878	879	882	872	881	48	55	57	58	
			Prunella	15	159	198	75	27	59	8	79	87	

REGENERACIÓN NATURAL DE ARBORES EN FASTOS MEJORADOS - PUCALLPA

Finca 8 - P. Cabrera

Asociación (A. gavanus + leguminosas)

FAMILIA	GENERO/ESPECIE	N. COMUN	DIAMETRO			ALTURA			
			Jun 90	Feb 91	^Incr	Jun 90	Feb 91	^Incr	
			cm			cm			
1	Leguminosae	Inoa so	5 40	7 88	2 48	82	84	2	
2	Meliaceae		2 04	4 05	2 01	93	100	7	
3	Moraceae		2 56	4 37	1 81	250	250	0	
4	Leguminosae	Inoa so	1 39	2 88	1 49	60	61	1	
5	Biononaceae	Jacaranda so	Huamansamana	2 56	3 72	1 16	263	275	12
6	Biononaceae	Jacaranda so	Huamansamana	1 43	2 55	1 12	131	135	4
7	Ochraceae	Tabebuva ochraceae	Tahuari	2 29	3 19	0 90	110	143	33
8	Biononaceae	Jacaranda so	Huamansamana	1 47	2 17	0 70	160	160	0
9	Rubiaceae		2 17	2 80	0 63	75	79	4	
10	Biononaceae	Jacaranda so	Huamansamana	2 30	2 88	0 58	220	221	1
11	Biononaceae	Jacaranda so	Huamansamana	2 56	2 90	0 34	216	226	10
		Promedio	2 38	3 58	1 20	151	158	7	

# ANEXO 3

EVALUACION DE MALEZAS (1) EN PASTURA ASOCIADA FINCA 1 (D. RODRIGUEZ)

FAMILIA	GENERO/ESPECIE	NOMBRE COMUN	Set	Feb	91
Gramineae	Hemiparis aturensis	pasto amargo	11	79	86
Cyperaceae	Scleria pterota	cordadera	11	6	74
Gramineae	Panicum pilosum		11	1	73
Euphorbiaceae	Phyllanthus sp	chanca piedra	11	1	52
Leguminosae	Pueraria phaseoloides	fudzu	1	1	52
Malvaceae	Sida urens		11	1	31
Maranthaceae	Calathea sp		1	1	05
Marantaceae		bajahuillo	11	0	97
Pteridophyta	Pteridium pedium	helecho	11	0	84
Asteraceae			1	0	46
Zingiberaceae	Cortus cylindricus	serhabu ro	11	0	79
Asteraceae	Pseudoelephantopus spicatus	matapas'o	11	0	29
Pteridophyta			1	0	29
Convolvulaceae	Prevestea sericeae		1	0	21
Leguminosae	Aescholium sp		1	0	21
Mirtaceae	Psidium guajaba	cuajabe	11	0	21
Melastomataceae			1	0	17
Zingiberaceae	Dioscorea sp	achachuro	1	0	17
Convolvulaceae	Scleria sp		1	0	17
Bignoniaceae	Passiflora sp	huanacama	11	0	17
Melastomataceae	Archonotum sp		11	0	17

EVALUACION DE MALEAS EN PASTURAS SOLAS Y ASOCIADAS FINCA 7 (T LONGA)

FAMILIA	GENERO/ESPECIE	NOMBRE COMUN	ASOCIACION (R d+Len		TESTIGO (R d)			
			9 28 98 2 12 71	9 5 98 2 12 91	9 28 98 2 12 71	9 5 98 2 12 91		
Gramineae	Hemilepsis aturensis	Pasto amargo	11	54 09	42 01	11	43 27	50 17
Cyperaceae	Cyperus rotundus	coquito	1	14 99	0 00	1	0 07	0 00
Cyperaceae	Scleria pterota		11	17 55	32 72	11	12 50	40 47
Gramineae	Panicum pilosum		11	3 70	1 91	11	29 08	0 92
Pteridophyta	Pteridium sp	Shapumba	11	2 01	1 01	11	0 70	0 04
Asteraceae	Baccharoides floribunda	Sacha huaca	11	2 21	1 05	11	1 75	2 20
Malvaceae	Sida urens		11	1 76	0 48	11	0 22	1 75
Euphorbiaceae	Phyllanthus sp	Choncapiedra	11	1 6	2 26	11	0 07	1 26
Gramineae	Anthropocon micrantha	Cola de caballo	11	1 17	0 05	11	1 75	0 58
Asteraceae	Pseudolephantopus spicata	raton-culco	11	3 08	1 4	11	1 39	2 20
	Urena lobata		11	0 75			0 20	0 00
Malvaceae	Urena lobata		11	0 75	0 18	11	0 22	0 04
Rubiaceae	Liriodendron sp		1	0 56		1	0 73	0 00
Asteraceae			1	0 50	0 05	1	0 77	0 00
Gentianeaceae	Lisianthus alatus		11	0 70	0 18		0 00	0 00
Cyperaceae	Cyperus lucidus		1	0 71	0 00		0 00	0 00
Dioscoreaceae	Dioscorea sp		1	0 25	0 00		0 00	0 00
Mistaceae	Psidium cattleianum	Cuyaba	10	0 10		11	0 15	2 09
Asteraceae	Mikania sp		1	0 10	0 00		0 00	0 00
Malvaceae	Sida umbellata		1	0 10	0 00	1	0 24	0 00
Portulacaceae	Tillandsia usneoides		11	0 10	0 19	11	0 07	0 17

EVALUACION DE MALEZAS EN PASTURA ASOCIADA ANICETO SOLANO

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	PRESENCIA	
			FSet 12 90	feb 22 91
			7	
Ciperaceae	Scieria pterota		**	45 11/ 61 12
Malvaceae	Sida rhombifolia		**	2 22 15 79
Ciperaceae	Cyperus luculae		**	5 05 4 98
Malvaceae	Sida acuta		**	10 24 2 28
Malvaceae	Urena lobata	Sacha yute	**	7 90 2 89
Mirtaceae	Psidium guajaba	Guayaba	**	1 15 1 71
Asteraceae	Baccharides floribunda	Sacha huaca	**	0 08 1 52
Gramineae	Homolepis aturensis	Pasto amargo	**	0 08 1 23
Leguminosae	Aeschynomene sp		**	0 71 1 23
Malvaceae	Sida urens		**	0 54 1 00
Gentianaceae	Gentiana sp		*	0 00 0 95
Amaranthaceae			*	0 00 0 95
Leguminosae	Mimosa sp		**	5 43 0 76
Ciperaceae	Fimbristylis sp		*	0 00 0 52
Gramineae	Panicum pilosum		**	12 00 0 52
Leguminosae	Pueraria phaseoloides	Lucu	**	1 78 0 47
Gramineae	Paspalum virgatum	Remolina	**	0 61 0 47
Gramineae	Hyparrhenia rufa	Yaragua	**	1 78 0 78
Tiliaceae	Tournefortia sp	Caballusa	**	0 44 0 73
Verbenaceae			*	0 00 0 28
Euphorbiaceae	Phyllanthus sp		**	0 99 0 28

EVALUACION DE MALEZAS (\*) EN PASTURAS SOLAS Y ASOCIADAS + CABRERA

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	MELCLA		TESTIGO (B decimete)	
			Jul 18 90	ar 1 91	Jul 17 90	Mar 4 91
Asteraceae	Eupatorium odoratum				1	0 09
Cyperaceae	Scirpus pterota		11	34 16	24 94	11 77 0 75 06
Cramineae	Heteropogon aturensis	Pasto ana go		2 00	0 00	11 22 01 72 26
Leguminosae	Pueraria phaseoloides	huluu		0 00	0 00	11 6 95 17 07
Cyperaceae	Panicum pilosum		11	8 75	15 07	11 11 00 2 55
Melastomaceae	Centropogon sp		11	3 00	0 3 11	0 26 1 10
Leguminosae	Centropogon sp			0 00	0 00	1 0 00 0 07
Tiliaceae	Triumfetta sp	matallusa	11	0 65	0 75	11 0 26 0 05
Malvaceae	Sida rhombifolia		11	1 55	0 40	11 0 57 2 6
Poaceae	Stenotaphrum secundatum		11	7 42	1 69	11 0 18 0 41
Gramineae	Paspalum virgatum	reanilla	1	0 00	0 15	11 0 53 0 44
Malvaceae	Sida acuta		11	1 17	0 70	11 0 78 2 74
Leguminosae	Desmodium sp		1	1 32	0 00	1 0 00 0 79
Moraceae	Pavonia guajaba	guajaba	11	1 10	0 75	11 0 44 0 37
Leguminosae	Acacia sp	chacilla	11	0 70	0 90	1 0 00 0 79
Euphorbiaceae	Phyllanthus sp	chacilla		0 00	0 00	1 0 00 1 37
Malvaceae	Sida urens		11	4 14	0 50	11 5 1 0 77
Cramineae						11 0 10 0 10
Parantaceae	Colathea crysoderia					11 0 04 0 05
Asteraceae	Reichardia floridula	lechuga		22	0 00	1 0 00 0 14
Euphorbiaceae	Oedropanax sp					11 0 79 2 20
Dicotylaceae	Morinda	ana 11	11	0 7	0 15	1 0 00 0 17
Euphorbiaceae	Croton Toxicaria		1	0 7	0 0	1 0 00 0 1

## ANEXO 4

### IMPEDANCIA MECANICA EN LA FINCA 2 (RIZO-PATRON)

#### A Gavanus + leguminosae

cm	Año 1 1989	Año 2 1990
5	29 3	25 25
10	19 65	22 03
20	15 12	20 80
30	16 75	24 40
40	18 55	26 10
50	20 26	27 13

### IMPEDANCIA MECANICA EN LA FINCA 7 (H ROMERO)

#### B decumbens + leguminosae

cm	Año 1 1989	Año 2 1990
5	19 55	22 88
10	19 38	22 67
20	19 70	21 41
30	22 22	22 83
40	26 89	24 44
50	28 37	26 07

### IMPEDANCIA MECANICA DE LA FINCA 1 (SR D RODRIGUEZ)

cm	Año 1 1989	Año 2 1990
5	15 61	18 47
10	12 39	16 85
20	8 42	13 08
30	8 68	15 50
40	8 88	17 60
50	11 28	18 54

### IMPEDANCIA MECANICA DE LA FINCA 3 (T LONGA)

cm	Año 1 1989	Año 2 1990
5	24 88	25 58
10	18 79	20 50
20	17 10	18 13
30	16 75	22 08
40	18 18	22 82
50	21 71	22 23

### IMPEDANCIA MECANICA EN LA FINCA 4 (SP A SOLANO)

cm	Año 1 1989	Año 2 1990
5	20 40	20 29

10	21 03	21 31
20	20 81	20 46
30	23 09	22 87
40	24 70	23 32
50	24 78	22 75

IMPEDANCIA MECANICA EN LA FINCA 5 (SR C. TEJADA)

cm	Año 1 1989	Año 2 1990
5	17 44	17 70
10	18 90	19 50
20	19 54	21 69
30	21 33	24 03
40	23 23	23 51
50	24 61	23 15

IMPEDANCIA MECANICA EN LA FINCA B (P. CABRERA)

cm	año 1 1989	año 2 1990
5	22 4	27
10	21 7	23 5
20	20 7	22 2
30	20 3	22
40	23	22 5
50	24 9	22 9



## ANEXO 5

Densidad Aparente de las Pasturas en el Proyecto Investigación en Fincas Pucallpa Perú

Momento	Finca 1 Rodríguez	Finca 2 Rizo-P	Finca 3 Londo	Finca 4 Solano	Finca 5 Tejada	Finca 6 Gil	Finca 7 Romero	Finca 8 Cabrera	Finca 9 García	promed General
0 - 15 cm										
88 Julio-88	1 28	1 27	1 27	1 39	1 11		1 29	1 39	1 39	1 29
89 Julio-89	1 33	1 54	1 34	1 32	1 30		1 29	1 43	1 44	1 36
90 Julio-90	1 17	1 45	1 35	1 48	1 23	1 12	1 23	1 10	1 43	1 29
91 Sept-91	1 20	1 60	1 31	1 42	1 21		1 30	1 31		1 34
15 - 30 cm										
1 julio-88	1 41	1 30	1 40	1 49	1 49		1 32	1 41	1 49	1 40
2 julio-89	1 43	1 64	1 42	1 55	1 45		1 32	1 42	1 52	1 46
3 julio-90	1 53	1 39	1 49	1 38	1 51	1 47	1 21	1 72	1 36	1 40
4 Sept-91	1 45	1 45	1 50	1 50	1 45		1 30	1 40		1 44
30 - 45 cm										
1 julio-88	1 53	1 41	1 46	1 52	1 55		1 32	1 33	1 52	1 45
2 Julio-89	1 64	1 59	1 5	1 5	1 48		1 26	1 39	1 58	1 48
3 Julio-90	1 33	1 5	1 52	1 54	1 42	1 56	1 28	1 4	1 42	1 43
4 Sept-91	1 5	1 4	1 55	1 6	1 43		1 26	1 35		1 44

## ANEXO 6

### USO DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS EN EL DESCANSO DE PASTOS DEGRADADOS EN CAMPO DE PRODUCTORES

PUCALLPA PERU

K Reátegui

W Loker

M Vásquez

#### INTRODUCCION -

El desgaste físico y económico que el productor realiza, para mantener un pastizal improductivo ("Torourco") libre de malezas, no pudo ser cuantificado en detalle. Sin embargo, fácil es deducir que el esfuerzo realizado, no compensa en lo mínimo el retorno productivo que pudiese esperar el finquero. En muchos casos esta situación se dificulta más todavía, por la deficiencia en conseguir mano de obra, que realice esta labor, motivo por el cual, normalmente en la Amazonia, observamos inmensas áreas de terreno que "descansan" durante muchos años antes de ser trabajadas nuevamente y volver a sembrar un cultivo agrícola para su consumo diario o en caso contrario, deben usar mayores recursos en conseguir maquinaria, que no es fácil de conseguir, para recuperar su pasto degradado.

El ensayo fue diseñado en base a algunas inquietudes que tenía el productor (Sr H Romero), para conseguir dentro su finca, un terreno donde pueda sembrar un cultivo agrícola o mejorar sus pastizales. Entonces surgieron algunas preguntas: 1) el productor normalmente empurra o descansa su terreno por espacio de 8 a 10

años, antes de volver a tumbar y sembrar un cultivo agrícola y volver con el tiempo a pastizal. Si usando una leguminosa forrajera, disminuimos a 3 ó 4 años este descanso, será posible conseguir un nivel de producción igual o superior a la conseguida con mas años de descanso, pero sin leguminosas?; 2) asumiendo que el productor pudiese conseguir maquinaria para renovar o sembrar un cultivo agrícola en estos pastos degradados, el descanso o barbecho con leguminosas, reemplazará o pagará con tiempo lo que pudo hacer la maquina?

Otro "requisito" que le gustaria satisfacer es que el campo no se encuentre lejos de la casa

#### MATERIALES Y METODOS -

**Ubicacion** En la localidad de Pucallpa, localizado a 8° S y a 75° O, con una precipitacion promedio de 1770 mm y 25 °C de temperatura (Figura 1)

esta siendo conducido un ensayo de barbecho o empurme mejorado, en colaboracion con un productor de la zona, el cual se encuentra ubicado en el km 71 de la carretera Pucallpa - Lima.

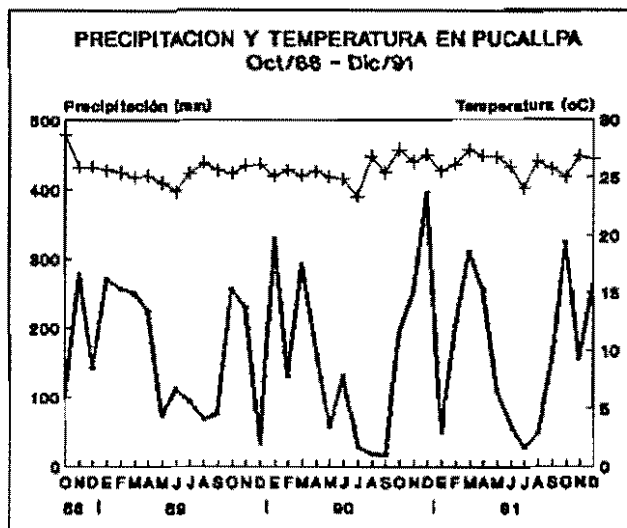


FIGURA 1

#### Objetivos .

a) evaluar alternativas para aumentar la biomasa de la "purma",

b) seleccionar alternativas que disminuyan el tiempo de "Barbecho"

### Tratamientos

#### A - Leguminosas

- a - Desmodium ovalifolium CIAT 350
- b - Pueraria phaseoloides CIAT 9900
- c - Stylosanthes guianensis cv "Pucallpa"
- d - Mezcla (D ovalifolium + P phaseloides + S guianensis)

#### B - Labor cultural

- a - Con herbicida y siembra "a golpe"
- b - Sin herbicida y siembra al voleo

Un area testigo, el cual no fue sometido a ningun tratamiento. La siembra de las parcelas fue realizada en el primer bimestre del año 1989, despues del cual se realizan evaluaciones periodicas. El herbicida utilizado fue de contacto (Paraquat), el mismo que se aplico en franjas de 2 m de ancho, con un equivalente de 1/2 gl/ha, y la siembra se realizo con chuzo o tacarpo. La siembra al voleo no tuvo mayor labor cultural, la semilla fue regada en las parcelas sin disturbar el suelo o el pasto nativo predominante del area.

El area experimental, originalmente fue una pastura degradada

invadido por Paspalum conjugatum ("Torourco negro"), Axonopus compresus ("Torourco blanco"), Homolepsis aturensis ("Pasto amargo"), Pseudo elephantopus spicatus ("Mata-pasto") y Eupatorium sp ("Sacha-huaca). En ella el productor esta comprometido a cercar y mantener el campo, despues de 42 meses post-siembra debe realizar la tumba de la purma y sembrar un producto agrícola (arroz); el proyecto por su parte aportó la semilla de leguminosas y el herbicida

Cada parcela experimental tiene un area de 1500 m<sup>2</sup>, incluyendo el area testigo, donde se realizan evaluaciones de composicion botánica, altura , diametro y numero de las especies arboreas, ademas de muestreos de suelo que se ejecutan una vez por año. La composicion botanica esta relacionado o evaluado solamente en la parte inferior de la cobertura de la purma, la biomasa sera cuantificada al final del ensayo, motivo por el cual no es reportada este dato

Durante las evaluaciones la composicion botanica ha sido desagregado en S guianensis (Sg), P phaseoloides (Pp), D ovalifolium (Do), maleza de hoja ancha (Ha), maleza de hoja angosta (Hi) y pasto natural (PN)

#### RESULTADOS.-

En la fase de analisis de la información no se encontro diferencia de respuesta, cuando las leguminosas fueron sembrados con el uso de

herbicidas o sin ellas, en todos los casos la tendencia de la tasa de cobertura es la misma, a excepción de D. ovalifolium y P. phaseoloides que durante los primeros ocho meses el establecimiento es lento con ambos tratamientos, esto se acentua mas todavía si la siembra es al voleo en ambas leguminosas Sinembargo, superado esta etapa la tendencia de la presencia de leguminosas en la parcela es igual con ambos tratamientos o labores culturales

Por este motivo es que los resultados de los tratamientos de la misma especie forrajera han sido promediados y graficados Los graficos del 2 al 5, muestran las respuestas de cada uno de las especies forrajeras y la maleza de la purma

Stylosanthes guianensis - Fue liberada como cultivar "Pucallpa" en la Amazonia peruana, en el presente ensayo muestra características importantes en su rol invasora y facilmente reemplaza al pasto natural y otras malezas presentes en el area. En la **Figura 2** vemos en forma objetiva el ascenso de esta leguminosa hasta los 14 meses, a partir del cual inicia la disminucion del porcentaje de leguminosa en la parcela Este ultimo basicamente esta ocasionado por tres razones a) por la fuerte competencia de luminosidad proporcionada por las arboreas que estan desarrollando fuertemente b) por la defoliación característica de esta especie, en epoca de menor precipitacion que es cuando fructifica, y c) por la continua invasion de cerdos a las parcelas experimentales, que preferentemente estan en las areas con mayor porcentaje de leguminosas

Lo anterior coincide con el tratamiento de la Mezcla con las tres leguminosas, donde (Figura 3) el ascenso del total de leguminosas es fuerte, hasta los 12 meses en que se vuelve asintótica, y a partir de 24 meses comienza a disminuir, aunque no se deprime abruptamente, porque en esta etapa D.ovalifolium comienza a invadir la parcela y conserva el porcentaje de leguminosa

Desmodium ovalifolium - Especie que precisa de un "apoyo" como el herbicida para poder desarrollarse y competir, aunque en forma limitada, con las malezas. En la Figura 4, observamos que cuando el barbecho se realiza utilizando D. ovalifolium, el porcentaje de leguminosa es relativamente baja, con tendencia a estabilizarse, y el porcentaje de malezas en general disminuyen considerablemente dentro la parcela, pero este porcentaje de maleza, todavía es alto si el objetivo es usar el área con cultivo agrícola

Pueraria phaseoloides - Leguminosa que se encuentra en forma naturalizada en la zona, pero también, así como D. ovalifolium, necesita de un medio apropiado para su desarrollo, en este caso el herbicida y la siembra a golpe tiene una influencia favorable para competir inicialmente con las malezas, sin embargo, esta agresividad comienza a reflejarse solo a partir de los 12 meses, y muy lentamente domina a las malezas hasta los 24 meses, después del cual disminuye abruptamente y mantiene un nivel relativamente bajo

Respecto a la respuesta de las malezas, en la mayoría de los casos

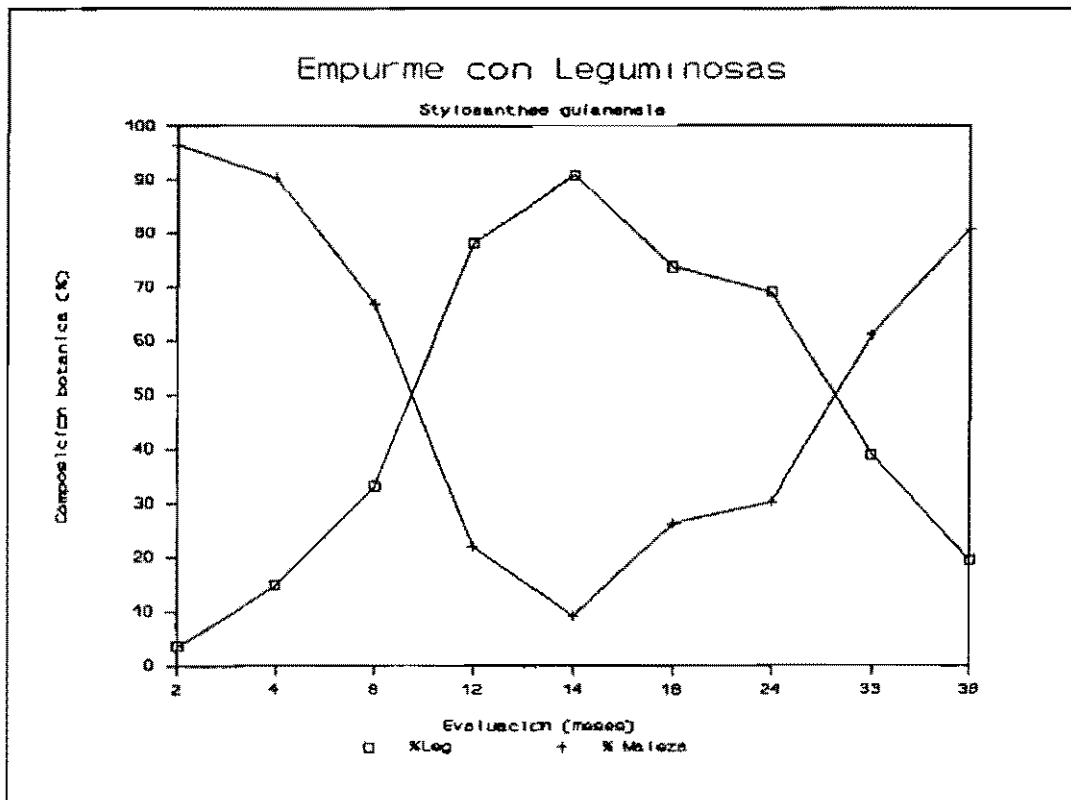


FIGURA 2

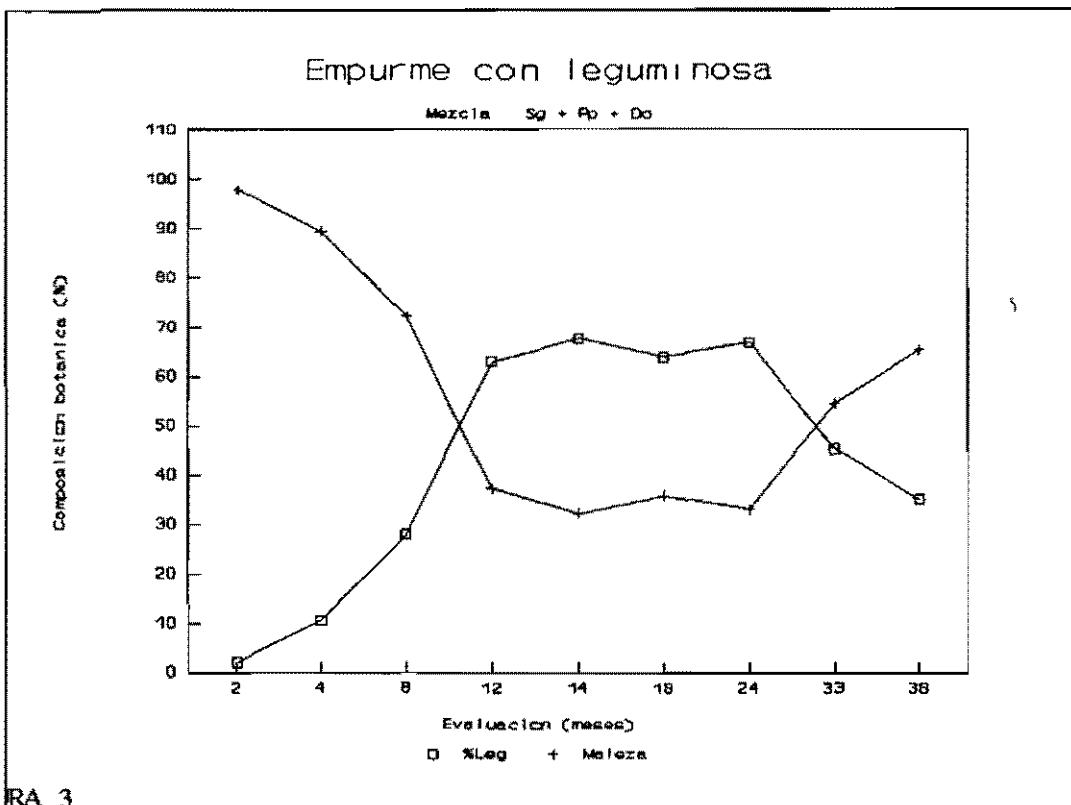


FIGURA 3



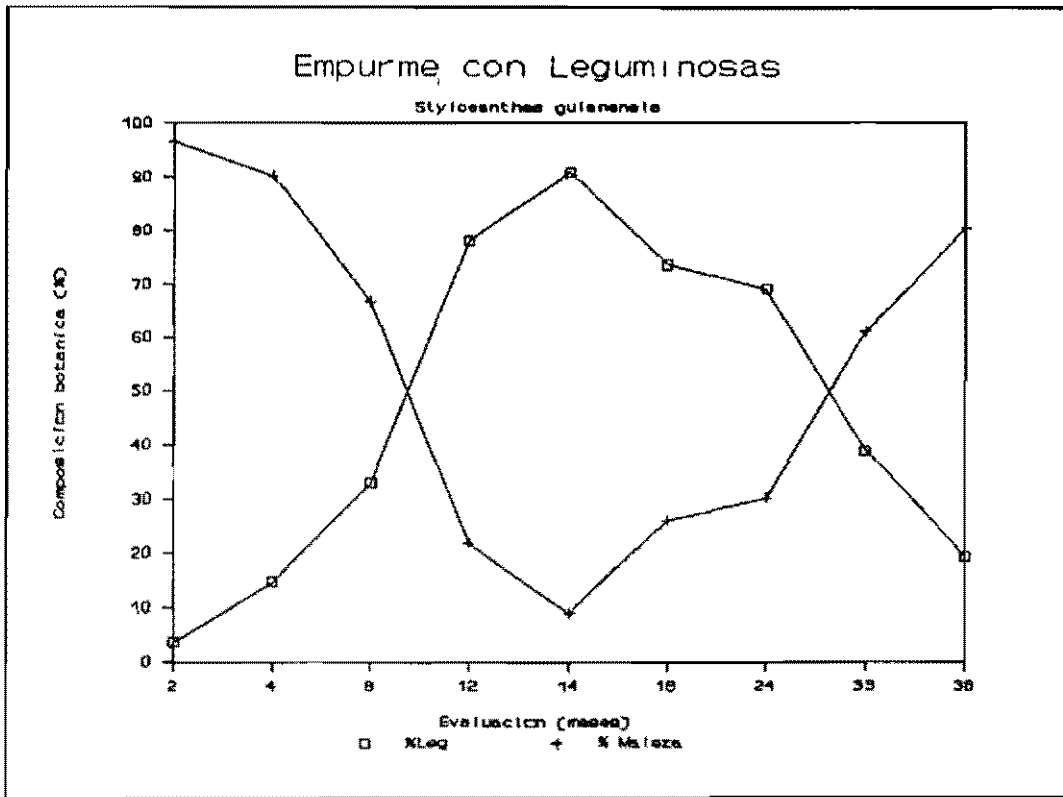


FIGURA 2

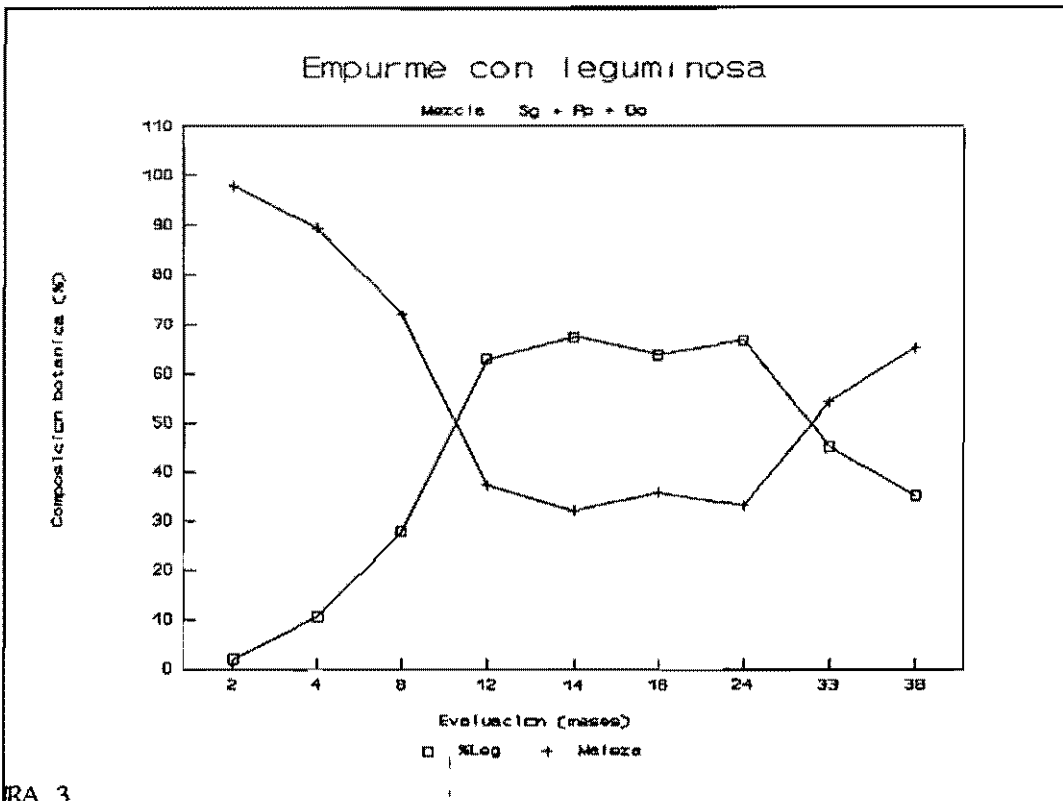


FIGURA 3

observamos una considerable disminución en la fase inicial, pero, coincidentemente a partir de los 24 meses, a excepción de las parcelas con D.ovalifolium, vuelve a incrementarse. Pero, este ascenso de malezas ya no es con "Torourco", como originalmente estaba compuesto el área, sino en su mayoría es Homolepsis aturensis y otras malezas de hoja ancho

Los análisis efectuados con la finalidad de determinar calidad de los nutrimentos del suelo, después de 33 meses de sembrado la leguminosa, nos muestran que a un nivel de 0 - 5 cm de profundidad, en materia orgánica no existe diferencia en las parcelas de las leguminosas forrajeras (Cuadro 2), pero se encuentra una respuesta positiva de materia orgánica ante el incremento de leguminosa a nivel superior del suelo. Observaciones adicionales efectuadas respecto a la razón por la cual los cerdos preferían las áreas con mayor cantidad de leguminosas nos animaron a efectuar algunas evaluaciones de la fauna del suelo, en este caso, se tomaron muestras de suelo a un nivel de 0 - 5 cm y se determinó la cantidad de lombrices que existe en un metro cuadrado de terreno. En ella se encontró que existe mayor cantidad de lombrices en áreas con más leguminosas (Cuadro 2), esto también está demostrado al hacer el ajuste al modelo de regresión simple

$$N^{\circ} \text{ lombrices} = - 70.4 + 16.6 (\% \text{ Leg}) \quad r^2 = 0.51$$

$$\text{Materia orgánica (\%)} = 3.0 + 0.01(\% \text{ Leg}) \quad r^2 = 0.73$$

Cuadro Media de Materia orgánica y de la cantidad de lombrices  
a nivel de 0- 5 cm de profundidad del suelo

Tratamiento	Leguminosa %	Materia organica %	Lombrices m <sup>2</sup>
Mezcla (Sg, Pp, Do)	47 4 <sup>1</sup>	3 9 a	1136 a
S guianensis	49 8	4.0 a	476 ab
P phaseoloides	32 3	4 0 a	253 b
D. ovalifolium	17 2	3 2 a	273 b
Testigo	12 5	3 4 a	162 bc

Letras desiguales son diferentes a una probabilidad de 0 05

<sup>1</sup> Promedio de leguminosas de todas las evaluaciones

#### CONCLUSION

Areas de pasturas degradadas es posible recuperlas, usando leguminosas forrajeras, con minimos insumos, es decir con labranza cero y con siembra al voleo la semilla de cultivar Pucallpa

Si el objetivo es usarlo como campo agricola, de 14 a 30 meses post siembra es el periodo adecuado de iniciarla explotacion del area Periodo en el cual el pasto nativo o torourco disminuye a niveles inferiores su presencia Pasado este periodo, talvez debamos esperar mas tiempo, para que la maleza de la estrata inferior, compuesto en esta etapa por Homolepsis aturensis, reduzca su

presencia como consecuencia de la competencia de luz dado por la  
vegetación ~~herbácea~~<sup>arborea</sup> o estrata superior de la vegetación.

El ensayo también estaría mostrando que una alternativa fácil y  
práctica para determinar la calidad de suelo, puede ser con la  
medición de lombrices presente en el suelo

