

業務資料

平成8年度試験研究成績書  
平成9年度試験研究設計書

スペイン語版

平成9年12月

JICA LIBRARY



J1155735(2)

国際協力事業団

ボリヴィア農業総合試験場



# 1996年度実施、試験項目一覧表（成績）

ポリヴィア農業総合試験場

知作部門	畜産部門	永年作部門	土壌肥料部門	病虫害部門
(冬作)				
1 緑肥作物草種の特性調査	1 ネロール種とアバーディンアンガス系雑種の肥育比較試験	1 マカダミアの生育調査	1 代表的緑肥作物の無機化調査	1 ダイズ害虫カメムシ類の人工飼育
2 不耕起栽培試験	2 ネロール種の短期肥育試験	2 マンゴー適応品種の選抜	2 トウモロコシの生産に及ぼす <i>Mucuna negra</i> の緑肥効果	2 ダイズ害虫カメムシ類に対する卵寄生蜂 <i>Telenomus Podisi</i> の利用
3 緑肥を組入れた輪作栽培試験①	3 集約経営法による50haを用いた飼養頭数の倍増調査	3 野性果樹、熱帯果樹の育成技術の確立	3 ロタラリアの緑肥効果	3 主要作物の不耕起栽培が病虫害発生に及ぼす影響
4 " ②	4 ネロール種の発育調査	4 防風林用樹種の選定	4 緑肥が窒素及びカリウム土壌の特性に及ぼす効果	4 不耕起栽培におけるソルゴの病害発生に関する調査
5 灌漑栽培試験	5 ネロール種における受精卵移植		5 <i>Crotalaria Juncea L.</i> の播種時期	5 柑橘類の害虫の発生と防除に関する調査
6 畑地・放牧草地輪換栽培試験	6 ネロール種における通排卵処理法の検討		6 不耕起栽培圃場の土壌特性の変遷	
7 主要草種による雑草防除試験	7 乳用牛及び肉用牛の体液中ミネラルの含有特性		7 砂壌土での不耕起栽培による土壌特性の変遷	
8 大豆品種適応性比較試験	8 草地への火入れが牧草の成育と栄養価に及ぼす影響		8 灌水が土壌の理化特性に及ぼす影響	
9 小麦品種適応性比較試験	9 乾燥期の牧草成育に対する尿素施用効果		9 ラブラブ・マロンの披覆による塩類集積土壌の改良効果	
・(夏作)	10 地域別牧草の分析（サンファン移住地）		10 高温土壌における緑肥草種耐性調査	
1 緑肥作物草種の特性調査	11 牧草飼料作物の成分組成と栄養価		11 リオグランデ河の月別水質調査	
2 緑肥を組入れた輪作栽培試験①	12 乾草サイレージの成分組成と栄養価		12 バイロン川の月別水質調査	
3 " ②	13 飼料原料の成分組成と栄養価		13 移住地井戸水の水質調査	
4 畑地・放牧草地輪換栽培試験			14 移住地気象のデータ解析	
5 主要草種による雑草防除試験				
6 主要作物と緑肥の混植栽培試験				
7 トウモロコシ市販下1品種の地域適応性試験				
8 トウモロコシ交雑種の生産力検定試験				
9 国内トウモロコシ品種の地域生育特性調査				
10 大豆品種適応性比較試験				



1155735 [2]

<b>Título del ensayo</b>	: Establecimiento de técnicas de conservación de suelo
<b>Sub-título</b>	: Selección de especies de abono verde adaptadas para cultivo mecanizado.
<b>Ítem del ensayo</b>	: Estudio de características de especies de abono verde.
<b>Año</b>	: Invierno 1996 (Continuación del Ensayo - Segundo Año)
<b>Responsable</b>	: Tamotsu Uchida K., Andrés Machuca H.

O B J.	Estudiar las características de especies de abono verde en la época de invierno y de acuerdo a ello seleccionar los materiales más adaptados a la región																										
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar de ensayo : Campo Experimental de CETABOL</p> <p>2. Material vegetal :</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;">Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>)</td> <td style="width: 50%;">Mucuna negra (<i>Stizolobium aterrimum</i>)</td> </tr> <tr> <td>Crotalaria juncea (<i>Crotalaria juncea</i>)</td> <td>Sesbania (<i>Sesbania aegyptica</i>)</td> </tr> <tr> <td>Crotalaria paulina (<i>Crotalaria paulina</i>)</td> <td>Milheto (<i>Pennisetum americanum</i>)</td> </tr> <tr> <td>Crotalaria striata (<i>Crotalaria striata</i>)</td> <td>Canola Hyola (<i>Brassica napus</i>)</td> </tr> <tr> <td>Frejol de puerco (<i>Canavalia ensiformis</i>)</td> <td>Guandú ICPL-270 (<i>Cajanus cajan</i>)</td> </tr> <tr> <td>Kudzu (<i>Pueraria phascoloides</i>)</td> <td>Guandú NUCL-3 (<i>Cajanus cajan</i>)</td> </tr> <tr> <td>Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i>)</td> <td>Guandú arboreo (<i>Cajanus cajan</i>)</td> </tr> <tr> <td>Nabo F Minowase (<i>Raphanus sativus</i>)</td> <td>Lab-lab marrón (<i>Lablab purpureus</i>)</td> </tr> <tr> <td>Nabo F Celestina (<i>Raphanus sativus</i>)</td> <td>Glycine (<i>Neonotonia wightii</i>)</td> </tr> <tr> <td>Lupino B D. Reina (<i>Lupinus albus</i>)</td> <td>Clitoria (<i>Clitoria ternatea</i>)</td> </tr> <tr> <td>Lupino IAPAR (<i>Lupinus albus</i>)</td> <td>Cártamo CW4440 (<i>C. tinctorius</i>)</td> </tr> <tr> <td>Mucuna ceniza (<i>Stizolobium emereum</i>)</td> <td>Cártamo CH España (<i>C. tinctorius</i>)</td> </tr> <tr> <td>Mucuna enana (<i>Stizolobium deeringianum</i>)</td> <td></td> </tr> </table> <p>3. Fecha de siembra : 02 / 05 / 96</p> <p>4. Densidad de población : * Entre surco 1.0 m y entre planta 0.3 m * Número de surcos 6 y longitud de surcos 6 m</p> <p>5. Forma de siembra : Manual con 2 a 4 semillas por sitio, según el tamaño de la semilla (Se hizo el raleo de plantas dejando una planta por sitio)</p> <p>6. Reiteraciones y superficie : 2 reiteraciones y 30 m<sup>2</sup>/parcela</p> <p>7. Diseño experimental : Bloques al azar</p> <p>8. Labores culturales : Se realizó el control de malezas en la época óptima en forma manual.</p> <p>9. Datos registrados : Días a germinación, crecimiento inicial, altura de planta, días a floración, diámetro del tallo, cobertura del suelo, peso de materia verde y seca, características de grano y peso de 100 granos</p>	Clitoria ( <i>Clitoria ternatea</i> )	Mucuna negra ( <i>Stizolobium aterrimum</i> )	Crotalaria juncea ( <i>Crotalaria juncea</i> )	Sesbania ( <i>Sesbania aegyptica</i> )	Crotalaria paulina ( <i>Crotalaria paulina</i> )	Milheto ( <i>Pennisetum americanum</i> )	Crotalaria striata ( <i>Crotalaria striata</i> )	Canola Hyola ( <i>Brassica napus</i> )	Frejol de puerco ( <i>Canavalia ensiformis</i> )	Guandú ICPL-270 ( <i>Cajanus cajan</i> )	Kudzu ( <i>Pueraria phascoloides</i> )	Guandú NUCL-3 ( <i>Cajanus cajan</i> )	Sorgo ( <i>Sorghum bicolor</i> )	Guandú arboreo ( <i>Cajanus cajan</i> )	Nabo F Minowase ( <i>Raphanus sativus</i> )	Lab-lab marrón ( <i>Lablab purpureus</i> )	Nabo F Celestina ( <i>Raphanus sativus</i> )	Glycine ( <i>Neonotonia wightii</i> )	Lupino B D. Reina ( <i>Lupinus albus</i> )	Clitoria ( <i>Clitoria ternatea</i> )	Lupino IAPAR ( <i>Lupinus albus</i> )	Cártamo CW4440 ( <i>C. tinctorius</i> )	Mucuna ceniza ( <i>Stizolobium emereum</i> )	Cártamo CH España ( <i>C. tinctorius</i> )	Mucuna enana ( <i>Stizolobium deeringianum</i> )	
Clitoria ( <i>Clitoria ternatea</i> )	Mucuna negra ( <i>Stizolobium aterrimum</i> )																										
Crotalaria juncea ( <i>Crotalaria juncea</i> )	Sesbania ( <i>Sesbania aegyptica</i> )																										
Crotalaria paulina ( <i>Crotalaria paulina</i> )	Milheto ( <i>Pennisetum americanum</i> )																										
Crotalaria striata ( <i>Crotalaria striata</i> )	Canola Hyola ( <i>Brassica napus</i> )																										
Frejol de puerco ( <i>Canavalia ensiformis</i> )	Guandú ICPL-270 ( <i>Cajanus cajan</i> )																										
Kudzu ( <i>Pueraria phascoloides</i> )	Guandú NUCL-3 ( <i>Cajanus cajan</i> )																										
Sorgo ( <i>Sorghum bicolor</i> )	Guandú arboreo ( <i>Cajanus cajan</i> )																										
Nabo F Minowase ( <i>Raphanus sativus</i> )	Lab-lab marrón ( <i>Lablab purpureus</i> )																										
Nabo F Celestina ( <i>Raphanus sativus</i> )	Glycine ( <i>Neonotonia wightii</i> )																										
Lupino B D. Reina ( <i>Lupinus albus</i> )	Clitoria ( <i>Clitoria ternatea</i> )																										
Lupino IAPAR ( <i>Lupinus albus</i> )	Cártamo CW4440 ( <i>C. tinctorius</i> )																										
Mucuna ceniza ( <i>Stizolobium emereum</i> )	Cártamo CH España ( <i>C. tinctorius</i> )																										
Mucuna enana ( <i>Stizolobium deeringianum</i> )																											
R E S U L T A D O S	<p><b>I. Resultados</b></p> <p>- Las especies que tuvieron mayor rapidez en su crecimiento inicial fueron en número de 6 Frejol de puerco, Nabo forrajero Minowase, Milheto, Sorgo Forrajero, Mucuna negra y Mucuna ceniza; por el contrario los que tuvieron lento crecimiento inicial fueron 5 Cártamo, Crotalaria striata, Archer, Kudzu y Glycine.</p> <p>- Las especies que presentaron mayor desarrollo en altura fueron: Milheto, Nabo forrajero Minowase y Nabo forrajero Celestina; estas 3 especies a los 80 días después de la siembra quedaron con más de 1.10 m de altura.</p> <p>- Por otro lado, respecto a la rapidez de cobertura del suelo de 4 especies: Nabo Forrajero Minowase, Nabo forrajero Celestina, Mucuna negra y Mucuna ceniza, estas, cubrían totalmente la superficie del suelo después de 110 días, sin embargo los dos Nabos cubrieron el suelo después de floración, en cambio las Mucunas antes de floración.</p> <p>- Las especies que presentaron mayor producción de materia verde fueron Archer, Crotalaria paulina, Kudzu, Glycine y Mucuna ceniza, todos estos produjeron más de 30 tn/ha de materia verde, por el contrario la menor producción la tuvieron las especies Crotalaria juncea y Sesbania, con 2 tn/ha de materia verde. Sobre el porcentaje de materia seca, había tendencia de mayor porcentaje de las especies de crecimiento erecto y semierecto; pero las especies de crecimiento trepador, semitrepador, Nabo, Cártamo y Lupino, tenían bajo porcentaje de materia seca, sin embargo el Nabo forrajero creo que tiene mayor utilización de sus raíces que hoja y tallo.</p>																										

R - Aún más, la especie mucuna negra sufrió ataque de enfermedad *Cercospora* sp a los 150 días después de siembra y quedaron las hojas bastante dañadas, por esa razón no se pudo continuar con su evaluación.

E **II. Conclusión**

S - Los Abonos verdes al ser utilizados como cobertura del suelo, son muy importantes en la eficiencia nutricional del suelo para aumentar sus productos y como cobertura para tener mayor eficiencia en el mejoramiento del ambiente del suelo. También por parte del cultivo vale el control de malezas y tener una buena situación del suelo por rotación de abono verde y cultivo. Asimismo existe la posibilidad de que aumenten los enemigos naturales en forma indirecta.

U - Por todo lo anterior, las características necesarias del abono verde para utilizarse como cobertura son: ①Excelente rapidez de cobertura del suelo y buena competencia con maleza, ②Facilidad de realizar las labores de cultivo, ③Excelente producción de materia verde de hojas y tallo, y ④Buena adaptación de cosecha mecanizada de semilla para tener suficiente cantidad. Estas características son las más importantes para una especie de abono verde.

L - Por la investigación realizada en esta campaña y de acuerdo a su evaluación total, se determinó que las especies que pueden ser introducidas y utilizadas en la época de invierno son: Milheto, Frejol de puerco y Lab-lab marrón. También pueden ser utilizados, dependiendo del objetivo de utilización, las especies: Sorgo, Guandú, Cártamo, Nabo forrajero y las Mucunas. Muy por el contrario, las especies que claramente no se adaptaron a esta época fueron 4 Canola, Sesbania y 2 variedades de Lupino.

**Cuadro 1. Evaluación final de 25 especies de abono verde del Ensayo de Características de Abono verde. Invierno '96.**

Especie	Evaluado en la etapa inicial de desarrollo			Evaluado al momento de floración								Eval. madur.
	Crecimiento inicial	Facilidad de implantación	Compet con maleza	Aspecto de crecimiento	Consist de tallo	Poblacion de hoja	Entren	Plagas insectos	Materia verde	% Mat seca	Rango de utilizac	Cosecha mecaniz
Milheto	Reg/buena	Reg/fácil	Regular	Reg/alto	Regular	Regular	Poco	Poco	Alto	Alto	Reg/alto	Facil
Sorgo Forrajero	Reg/buena	Reg/fácil	Regular	Reg/alto	Regular	Regular	Poco	Poco	Regular	Alto	Reg/alto	Facil
Archer	Malo	Reg/difícil	Bajo	Regular	Voluble	Alto	Poco	Poco	Alto	Reg	Amplio	Difícil
Clitoria	Reg/malo	Reg/difícil	Bajo	Regular	Regular	Alto	Muy poco	Poco	Alto	Alto	Amplio	Difícil
C. juncea	Regular	Regular	Regular	Reg/bajo	Duro	Reg/alto	Reg/alto	Reg/poco	Poco	Alto	Reg/bajo	Reg/fácil
C. paulina	Reg/malo	Reg/difícil	Bajo	Regular	Regular	Regular	Muy poco	Reg/alto	Regular	Alto	Regular	Difícil
C. striata	Malo	Reg/difícil	Bajo	Regular	Reg/alto	Reg/alto	Reg/alto	Reg/poco	Reg/poco	Alto	Alto	Difícil
Frejol de puerco	Buena	Facil	Alto	Alto	Reg/duro	Reg/alto	Poco	Reg/poco	Alto	Alto	Regular	Difícil
Guandú (CPI-270)	Reg/malo	Reg/difícil	Reg/bajo	Alto	Duro	Alto	Poco	Poco	Alto	Muy alto	Alto	Reg/dif
Guandú NUC 1-3	Reg/malo	Reg/difícil	Reg/alto	Alto	Duro	Alto	Poco	Poco	Alto	Muy alto	Alto	Reg/dif
Guandú arbóreo	Reg/bajo	Reg/difícil	Reg/bajo	Alto	Duro	Alto	Poco	Poco	Alto	Muy alto	Alto	Reg/dif
Lab-lab marrón	Buena	Facil	Alto	Alto	Voluble	Alto	Reg/poco	Reg/poco	Poco	Alto	Alto	Difícil
Kudzu	Malo	Reg/difícil	Bajo	Regular	Voluble	Alto	Poco	Reg/poco	Regular	Alto	Alto	Difícil
Glycine	Malo	Reg/difícil	Bajo	Regular	Voluble	Alto	Poco	Reg/poco	Regular	Alto	Alto	Difícil
Cártamo CH	Reg/malo	Reg/dif	Regular	Reg/alto	Regular	Reg/alto	Poco	Reg/poco	Alto	Muy alto	Reg/bajo	Reg/dif
Cártamo CW	Reg/malo	Reg/difícil	Regular	Reg/alto	Regular	Reg/alto	Poco	Reg/poco	Alto	Muy alto	Reg/bajo	Reg/dif
Nabo F. Celestina	Reg/malo	Regular	Reg/bajo	Reg/alto	Regular	Reg/alto	Poco	Regular	Alto	Muy bajo	Reg/bajo	Reg/fácil
Nabo F. Minowase	Reg/malo	Regular	Reg/bajo	Reg/alto	Regular	Reg/alto	Poco	Regular	Alto	Muy bajo	Reg/bajo	Reg/fácil
Canola Hynla	Malo	Difícil	Bajo	Bajo	Voluble	Reg/alto	Poco	Reg/poco	Alto	Bajo	Reg/bajo	Difícil
Sesbania	Malo	Reg/difícil	Bajo	Bajo	Duro	Poco	Poco	Poco	Poco	Reg	Buena	Reg/fácil
Mucuna negra	Buena	Facil	Alto	Reg/alto	Voluble	Alto	Reg/alto	Reg/alto	Alto	Alto	Alto	Difícil
Mucuna enana	Reg/buena	Reg/fácil	Reg/alto	Reg/alto	Voluble	Alto	Reg/poco	Regular	Regular	Reg.	Alto	Difícil
Mucuna ceniza	Buena	Facil	Alto	Alto	Voluble	Alto	Reg/poco	Regular	Alto	Alto	Alto	Difícil
Lupino B.D. Reina	Malo	Difícil	Bajo	Bajo	Regular	Poco	Poco	Regular	Regular	Reg	Bajo	Reg/fácil
Lupino Flor. IAPAR	Malo	Difícil	Bajo	Bajo	Regular	Poco	Poco	Regular	Poco	Bajo	Bajo	Reg/fácil

**Cuadro 2. Evaluación de la posibilidad de utilización de 25 especies de abono verde en la época de invierno. Estudio de Características de Abono verde. Invierno '96.**

ESPECIE	Posibilidad de uso en invierno	Parte de utilización		Control de maleza		Combinación con cultivos nltos	Etapa de utilización			Eval. Total
		Tallo Hoja	Sistema radicular	Control raphido	Control		Corto	Medio	Largo	
Milheto	○	○	△	○	x	x	○			○
Sorgo Forrajero	○	○	△	△	x	x		○		○-
Archer	x	△	x	x	○	x			○	△+
Clitoria	x	△	x	x	○	x			○	△+
C. juncea	△	○	x	x	x	x	○			△+
C. paulina	x	△	x	x	x	x			○	△+
C. striata	x	△	x	x	○	x			○	△+
Frejol de puerco	○	○	△	○	x	○			○	○
Guandú ICPL-270	△	○	○	x	○	△			○	○-
Guandú NUCL-3	△	○	○	x	○	△			○	○-
Guandú arbóreo	△	○	○	x	○	△			○	○-
Lab-lab marrón	○	○	x	○	○	x		○		○
Kudzú	x	△	x	x	○	x			○	△+
Glycine	x	△	x	x	○	x			○	△+
Cártamo CH	○	○	x	△	x	x		○		○-
Cártamo CW	○	○	x	△	x	x		○		○-
Nabo F. Celestina	○	△	○	△	x	x	○			○-
Nabo F. Minowase	○	△	○	△	x	x	○			○-
Canola Hyola	x	x	x	x	△	x				○
Sesbania	x	x	x	x	x	x				○
Mucuna negra	△	○	x	○	○	x			○	○-
Mucuna enana	△	△	x	○	○	x			○	○-
Mucuna ceniza	△	○	x	○	○	x			○	○-
Lupino B.D. Reina	x	x	x	x	x	x				○
Lupino Flor. IAPAR	x	x	x	x	x	x				○

DATOS DE LOS RESULTADOS

**Cuadro 3. Características botánicas de 25 especies de abono verde evaluados en el Estudio de Características de Abono verde. Invierno '96.**

#N	Especie	Nombre científico	Familia	Ciclo	Hábito de crecimiento
1	Milheto	<i>Pennisetum americanum</i>	Graminea	Anual	E/H
2	Sorgo	<i>Sorghum bicolor</i>	Graminea	Anual	E/H
3	Archer	<i>Macrotyloma axillare</i>	Leguminoseae	Perenne	R/T
4	Clitoria	<i>Clitoria ternatea</i>	Leguminoseae	Perenne	T
5	Crotalaria juncea	<i>Crotalaria juncea</i>	Leguminoseae	Anual	E/H
6	Crotalaria paulina	<i>Crotalaria paulina</i>	Leguminoseae	Semi-perenne	E/H
7	Crotalaria striata	<i>Crotalaria striata</i>	Leguminoseae	Semi-perenne	E/H
8	Frejol de puerco	<i>Canavalia ensiformis</i>	Leguminoseae	Anual	E/H
9	Guandú ICPL-270	<i>Cajanus cajan</i>	Leguminoseae	Semi-perenne	SA/E
10	Guandú NUCL-3	<i>Cajanus cajan</i>	Leguminoseae	Semi-perenne	SA/E
11	Guandú arbóreo	<i>Cajanus cajan</i>	Leguminoseae	Semi-perenne	SA/E
12	Lab-lab marrón	<i>Lablab purpureus</i>	Leguminoseae	Anual	R/T
13	Kudzú	<i>Pueraria phaeoloides</i>	Leguminoseae	Perenne	R/T
14	Glycine	<i>Neonotoma wightii</i>	Leguminoseae	Perenne	R/T
15	Cártamo CH España	<i>Carthamus tinctorius</i>	Compositae	Anual	E/H
16	Cártamo CW 4440 Francia	<i>Carthamus tinctorius</i>	Compositae	Anual	E/H
17	Nabo F. Celestina	<i>Raphanus sativus</i>	Cruciferae	Anual	E/H
18	Nabo F. Minowase	<i>Raphanus sativus</i>	Cruciferae	Anual	E/H
19	Canola Hyola	<i>Brassica napus</i>	Cruciferae	Anual	E/H
20	Sesbania	<i>Sesbania aegyptiaca</i>	Leguminoseae	Anual	SA/E
21	Mucuna negra	<i>Stizolobium aterimum</i>	Leguminoseae	Anual	R/T
22	Mucuna enana	<i>Stizolobium deeringianum</i>	Leguminoseae	Anual	R/T
23	Mucuna ceniza	<i>Stizolobium cuneatum</i>	Leguminoseae	Anual	R/T
24	Lupino B.D. Reina	<i>Lupinus albus</i>	Leguminoseae	Anual	E/H
25	Lupino Floresta IAPAR	<i>Lupinus albus</i>	Leguminoseae	Anual	E/H

R/T Rastroso/repador

SA/E Semi-arboreo/erectivo

1 repador

L/H Frejolo/herbáceo

E/T Erecto/repador

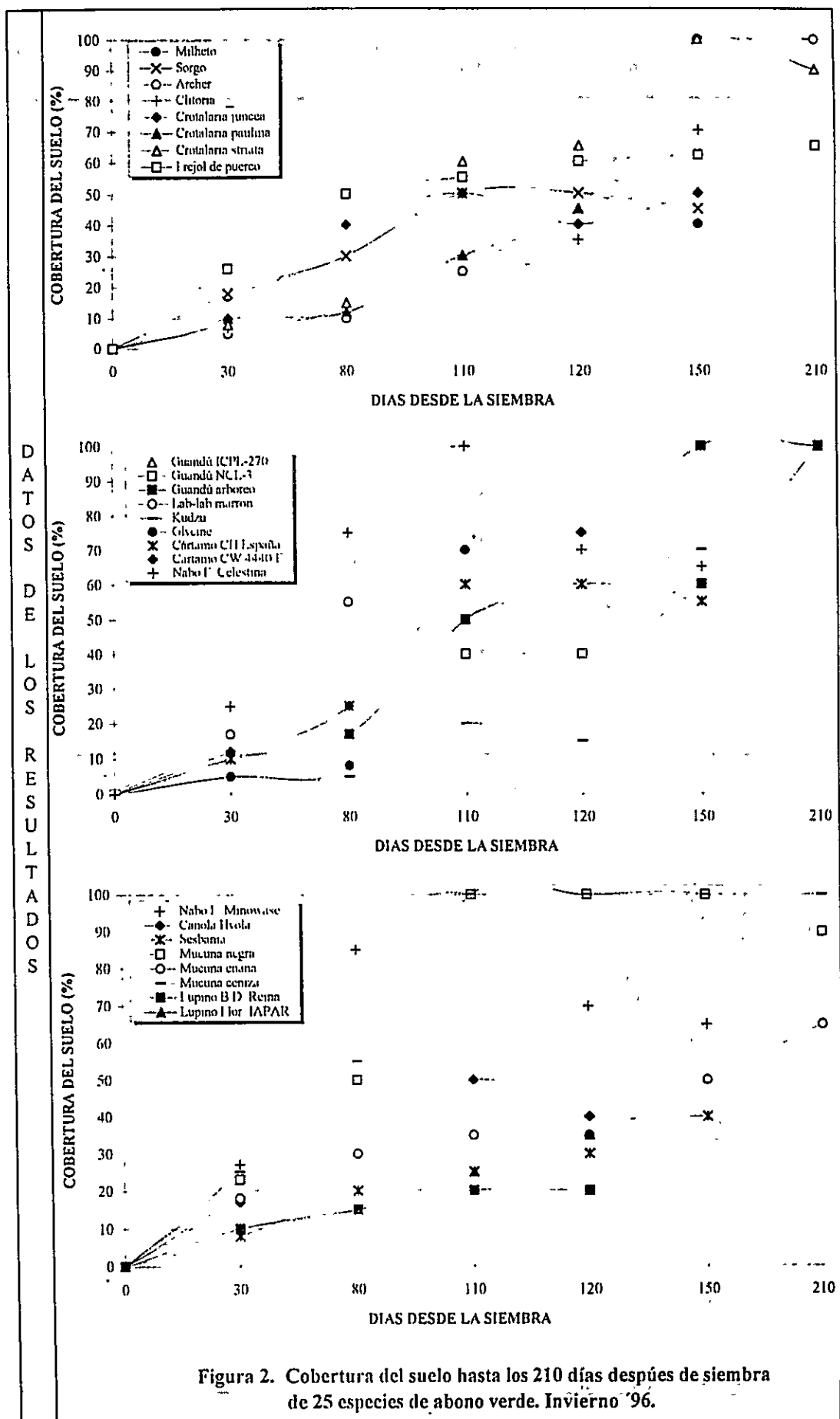


Figura 2. Cobertura del suelo hasta los 210 días después de siembra de 25 especies de abono verde. Invierno '96.



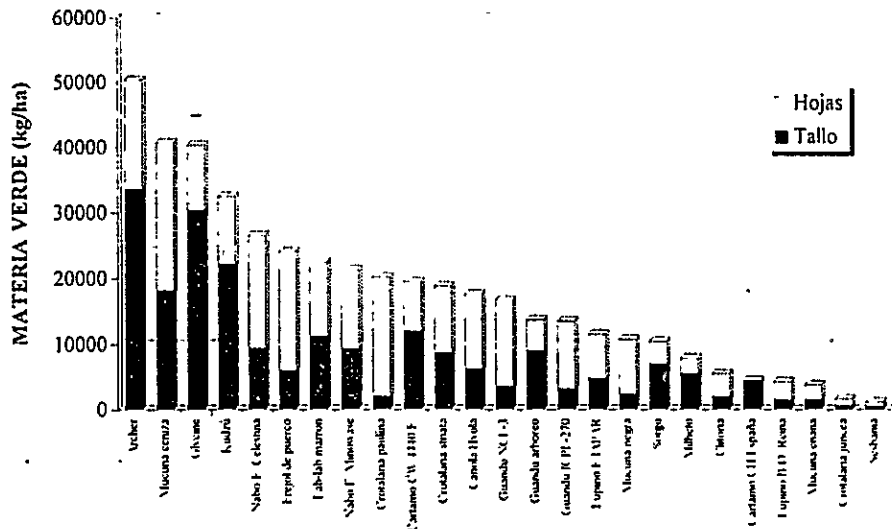


Figura 3. Producción de Materia Verde por hoja y tallo de 25 especies de abono verde. Invierno '96

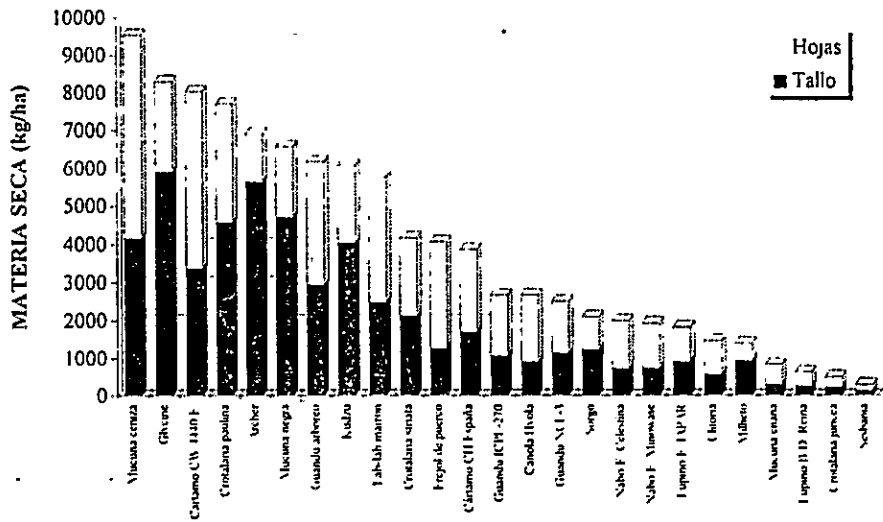


Figura 4. Producción de Materia Seca por hoja y tallo de 25 especies de abono verde. Invierno '96

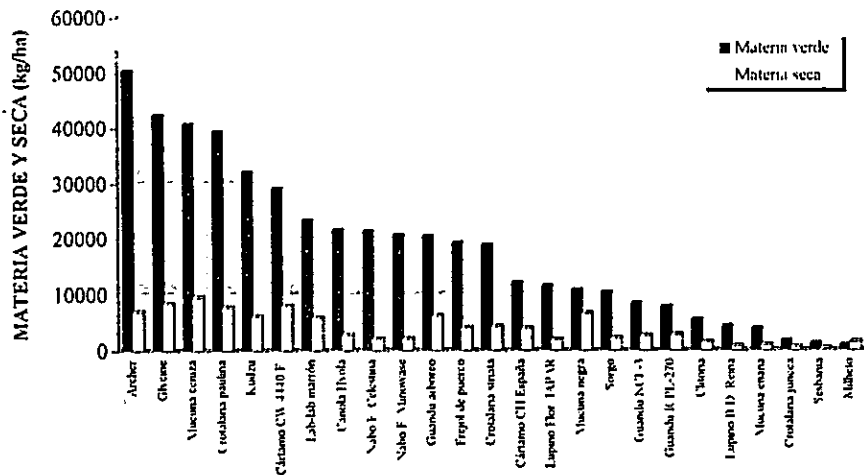


Figura 5. Producción de materia verde y seca de 25 especies de Abono Verde. Invierno '96

Título del ensayo : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
 Sub-título : Introducción de técnicas de siembra directa  
 Ítem del ensayo : Ensayo de Siembra Directa  
 Año : Invierno 1996 (Continuación del Ensayo - Segundo año)  
 Responsable : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta y Marco Antonio Vargas

O B J.	Estudiar las características de desarrollo y la productividad de cultivos anuales en el sistema de siembra directa																																																										
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL</p> <p>2. Material vegetal : Trigo (var Agua dulce)</p> <p>3. Fecha de siembra : 25 / 04 / 96</p> <p>4. Forma de siembra : * Siembra mecánica con sembradora tipo cajón.        * Distancia entre surcos ..... 20 cm        * Distancia entre plantas ..... Chorro continuo        * Cantidad de semilla utilizada ..... 120 kg/ha</p> <p>5. Rotación :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Año</th> <th colspan="2">1994</th> <th colspan="2">1995</th> <th colspan="2">1996</th> <th colspan="2">1997</th> </tr> <tr> <th>Inv</th> <th>Ver</th> <th>Inv</th> <th>Ver</th> <th>Inv</th> <th>Ver</th> <th>Inv</th> <th>Ver</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cultivo</td> <td>(Ab verde)</td> <td>(Maíz)</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Repetición y superficie : 3 repeticiones y 3900 m<sup>2</sup> por parcela</p> <p>7. Labores culturales</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Aplicación de:</th> <th>Nombre</th> <th>Dosis</th> <th>Nº aplic.</th> <th>Etapas de desarrollo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Herbicida</td> <td>Roundup (Glib fosfato) + 2,4-D</td> <td>2.0+1.0 l/ha</td> <td>1</td> <td>Pre-siembra</td> </tr> <tr> <td>Ally (Metsulfuron metil)</td> <td>6.0 g/ha</td> <td>1</td> <td>Post-emergente</td> </tr> <tr> <td>Monocron (Monocrotophos)</td> <td>1.0 l/ha</td> <td>2</td> <td>Desarrollo</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Insecticida</td> <td>Monocron (Monocrotophos)</td> <td>1.0 l/ha</td> <td>2</td> <td>Después de flor</td> </tr> <tr> <td>Karate (Lambdacyhalotrina)</td> <td>200 ml/ha</td> <td>1</td> <td>Antes de mad</td> </tr> <tr> <td>Fungicida</td> <td>Tilt (Propiconazole)</td> <td>0.7 l/ha</td> <td>1</td> <td>Formación de grano</td> </tr> </tbody> </table> <p>8. Tamaño de muestra : 6 m<sup>2</sup>/muestra y 5 muestras/parcela</p> <p>9. Datos registrados : Días a floración y maduración, largo tallo, largo espiga, número de espiguinitas/espiga, Nº de granos/espiga, número de espigas/m<sup>2</sup>, peso de 1000 granos, peso de rastrojo, peso hectolítrico y rendimiento.</p>	Año	1994		1995		1996		1997		Inv	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver	Cultivo	(Ab verde)	(Maíz)	Trigo	Soya	Trigo	Soya	Trigo	Soya	Aplicación de:	Nombre	Dosis	Nº aplic.	Etapas de desarrollo	Herbicida	Roundup (Glib fosfato) + 2,4-D	2.0+1.0 l/ha	1	Pre-siembra	Ally (Metsulfuron metil)	6.0 g/ha	1	Post-emergente	Monocron (Monocrotophos)	1.0 l/ha	2	Desarrollo	Insecticida	Monocron (Monocrotophos)	1.0 l/ha	2	Después de flor	Karate (Lambdacyhalotrina)	200 ml/ha	1	Antes de mad	Fungicida	Tilt (Propiconazole)	0.7 l/ha	1	Formación de grano
Año	1994		1995		1996		1997																																																				
	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver	Inv	Ver																																																			
Cultivo	(Ab verde)	(Maíz)	Trigo	Soya	Trigo	Soya	Trigo	Soya																																																			
Aplicación de:	Nombre	Dosis	Nº aplic.	Etapas de desarrollo																																																							
Herbicida	Roundup (Glib fosfato) + 2,4-D	2.0+1.0 l/ha	1	Pre-siembra																																																							
	Ally (Metsulfuron metil)	6.0 g/ha	1	Post-emergente																																																							
	Monocron (Monocrotophos)	1.0 l/ha	2	Desarrollo																																																							
Insecticida	Monocron (Monocrotophos)	1.0 l/ha	2	Después de flor																																																							
	Karate (Lambdacyhalotrina)	200 ml/ha	1	Antes de mad																																																							
Fungicida	Tilt (Propiconazole)	0.7 l/ha	1	Formación de grano																																																							
R E S U L T A D O S	<p><b>I. Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los días a floración y madurez del trigo de la parcela de Siembra directa (que de aquí en adelante denominaremos S.D.) y de la parcela de Siembra convencional (que de aquí en adelante denominaremos S.C.), casi no tuvieron diferencia entre ellos, parcela S.D. a los 79 y 111 días, y parcela S.C. a los 80 y 110 días. El tiempo a floración comparando con los de un año normal, se atrasó en más o menos una semana y el tiempo a maduración fue casi como un año normal. También estos días comparando con los del trigo de la anterior campaña (Invierno '95) son más largos con una diferencia de 12 días a floración y 4 a maduración.</li> <li>- Respecto a los elementos de productividad, tomando en cuenta que se tuvo un periodo seco durante la etapa de cultivo, más o menos tuvieron buenas características, especialmente había buena cantidad de espigas válidas.</li> <li>- Comparando los elementos de productividad de ambas parcelas, los de S.D. fueron mejores en número de grano y peso de grano que de la parcela de S.C., pero sobre el número de espigas válidas era mayor en el de la parcela S.C. que parcela en la de S.D. Sin embargo, la totalidad de las características tuvieron buena tendencia, más para S.D. que para S.C. Estas características fueron mayores que de la campaña de invierno anterior, por lo que automáticamente aumentó el rendimiento en 205.5 % en la parcela S.D. y 162.2 % en la parcela S.C.</li> </ul>																																																										

R  
E  
S  
U  
L  
T  
A  
D  
O  
S

- El rendimiento de trigo fue mayor en la parcela S D. que en la parcela S.C., 2280.1 kg/ha de la parcela S.D., con una diferencia de 498 kg más que el rendimiento de la parcela S.C. Aún más, en el trigo de la campaña anterior casi no hubo diferencia en el rendimiento entre parcelas, pero en esta campaña se tuvo bastante diferencia.

**II. Conclusión**

- No hubo casi diferencia en la madurez de ambas parcelas, pero en el rendimiento y en los elementos de productividad se tuvo por una parte gran diferencia y la tendencia fue de ser mejor en la parcela de S D. que en la de S C. Sin embargo, el numero de espigas válidas, que tiene mayor incidencia sobre los elementos de productividad, fue mayor en la parcela de S.C. que en la parcela de S D. Estos elementos, de acuerdo a la parcela, tuvieron diferente incidencia en el desarrollo del macollamiento que en la germinación en la primera etapa de desarrollo. Así mismo desde fines de la primera etapa de desarrollo, la parcela de S D. tuvo tendencia a producir mayor número de grano y peso de grano y al parecer fue esto lo que colaboró a tener un mayor rendimiento que la parcela de S.C.
- Respecto al rendimiento de ambas parcelas, no hubo diferencia significativa, por lo que no estaba claramente definido la eficiencia de la Siembra Directa por el aumento de rastrojo para el apoyo al rendimiento. De aquí en adelante se continuará con la investigación de este ensayo.

**Cuadro 1. Comparación de las Principales Características de trigo en Siembra Directa y Siembra Convencional. Invierno '96.**

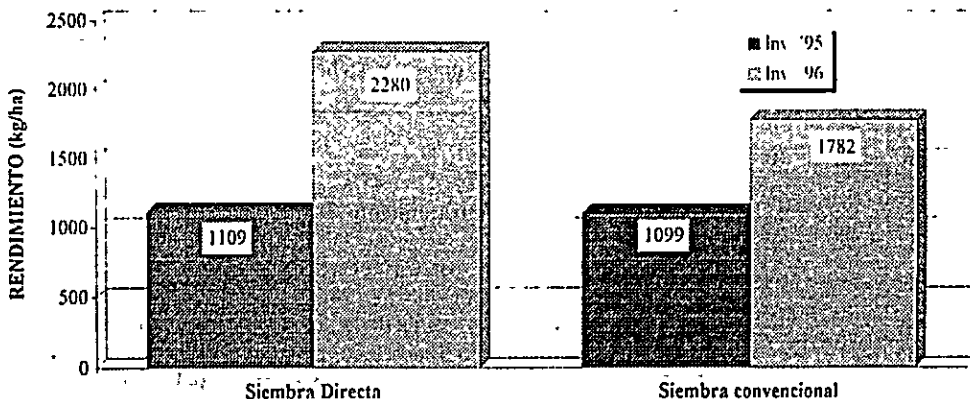
Características	Siembra Directa (D)		Siembra Convencional (C)		D/C (%)
Días a floración (días)	79	(68)	80	(68)	99
Días a maduración (días)	111	(106)	110	(106)	101
Largo tallo (cm)	65.9	(50.4)	62.8	(50.2)	105
Largo espiga (cm)	9.5	(8.8)	8.8	(8.4)	108
Número espigas válidas (unid/m <sup>2</sup> )	268	(196)	280	(187)	96
Nº espiguinitas/espiga (unid)	19.2	(16)	18.4	(16)	104
Nº granos/espiga (unid.)	46.5	(40)	44.0	(38)	106
Peso de 1000 granos (g)	26.3	(24.9)	25.0	(24.7)	105
Peso hectolitrico (kg/hl)	77.4	(77.3)	76.2	(76.6)	102
Rendimiento (kg/ha)	2280.1	(1109)	1782.1	(1099)	128
Peso planta completa (kg/ha)	5713.9	(2674)	4867.0	(2592)	117

( ) Resultados de la campaña anterior, invierno '95

**Cuadro 1 Resultados del análisis de suelo de Siembra Directa y Siembra Convencional. Invierno '96.**

Sist	Prof.	pH	CE	C/N	C	MO	N	P	CIC	Bases Intercambiables me/100g					Micro elem. ppm				T	Y	L	A
										me/100g					ppm							
										TBI	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	s				
SD	0-10	7.70	179	11.7	1.58	2.73	0.14	18.6	15.3	15.3	0.60	13.6	0.93	0.20	38.9	6.51	1.00	GA	12	34	54	
	10-20	7.88	179	9.42	1.06	1.83	0.11	14.9	11.4	11.4	0.48	9.73	0.94	0.23	37.0	3.16	0.75	FA	13	31	56	
SC	0-10	7.69	151	10.2	1.39	2.39	0.14	15.4	11.2	11.2	0.54	9.29	1.11	0.20	37.0	5.74	0.93	FA	12	33	55	
	10-20	7.80	140	9.37	1.09	1.88	0.12	13.3	11.4	11.4	0.47	9.81	0.92	0.17	41.6	4.61	0.81	FA	13	31	56	

SD = Siembra Directa      SC = Siembra Convencional      CIC = Capacidad de intercambio catiónico      TBI = Total bases intercambiables



**Figura 1. Rendimiento de trigo en Siembra Directa y Convencional de dos campañas de invierno**

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
**Sub-título** : Introducción de técnicas de rotación de cultivos con abono verde  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de rotación de cultivos con abono verde - I  
 (Ensayo de introducción de abono verde en invierno)  
**Año** : Invierno 1996 (Continuación del Ensayo - Segundo año)  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta y Marco Antonio Vargas

O B J.	Estudiar las características de desarrollo y la productividad de cultivos anuales en un sistema de rotación de cultivos con abono verde en invierno en siembra directa																																																																																																			
M E T O D O L O G Í A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL</p> <p>2. Material vegetal : Parcela tratada-① ⇒ Abono verde ... Crotalaria juncea Parcela tratada-② ⇒ Abono verde ... Milheto Parcela testigo ⇒ Cultivo ... Trigo (var. Agua dulce)</p> <p>3. Fecha de siembra : 30 / 04 / 96</p> <p>4. Forma de siembra : Siembra mecánica con sembradora tipo cajón.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cultivo</th> <th>Dist. entre surcos</th> <th>Dist. entre plantas</th> <th>Cant. de semilla</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C juncea</td> <td>20 cm</td> <td>Chorro continuo</td> <td>40 kg./ha</td> </tr> <tr> <td>Milheto</td> <td>40 cm</td> <td>Chorro continuo</td> <td>20 kg./ha</td> </tr> <tr> <td>Trigo</td> <td>20 cm</td> <td>Chorro continuo</td> <td>120 kg./ha</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. Sistema de rotación :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Año (Gestión)</th> <th colspan="2">1994</th> <th colspan="2">1995</th> <th colspan="2">1996</th> <th colspan="2">1997</th> </tr> <tr> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parc.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parc. Trat -①</td> <td>(Trigo)</td> <td>(Soya)</td> <td>Juncea</td> <td>Soya</td> <td>Juncea</td> <td>Soya</td> <td>M ceniza</td> <td>Soya</td> </tr> <tr> <td>Parc. Trat -②</td> <td>(Trigo)</td> <td>(Soya)</td> <td>Avena</td> <td>Soya</td> <td>Milheto</td> <td>Soya</td> <td>Sorgo</td> <td>Soya</td> </tr> <tr> <td>Parc. Testigo</td> <td>(Trigo)</td> <td>(Soya)</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Repetición y superficie : 2 repeticiones y 1280 m<sup>2</sup> por parcela</p> <p>7. Labores culturales :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Aplicación de:</th> <th>Nombre</th> <th>Dosis</th> <th>Nº aplic.</th> <th>Etapas de desarrollo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Herbicida</td> <td>Roundup (Gh fosato) + 2,4-D</td> <td>2 0+1 0 l/ha</td> <td>1</td> <td>Pre-siembra</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Monocron (Monocrotophos)</td> <td>1 0 l/ha</td> <td>2</td> <td>Desarrollo</td> </tr> <tr> <td>Insecticida</td> <td>Monocron (Monocrotophos)</td> <td>1 0 l/ha</td> <td>2</td> <td>Después de flor.</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Karate (Lambdacyhalotrina)</td> <td>200 ml/ha</td> <td>1</td> <td>Antes de mad</td> </tr> <tr> <td>Fungicida</td> <td>Tilt (Propiconazole)</td> <td>0 7 l/ha</td> <td>2</td> <td>formación de grano</td> </tr> </tbody> </table> <p>8. Tamaño de muestra : 5 muestras / parcela y 6 m<sup>2</sup> / muestra</p> <p>9. Datos registrados : A V... Días a floración, altura de planta en floración, producción de materia verde y seca Trigo.. Días a floración y maduración, altura de planta, número de espigas válidas, largo de tallo, largo espiga, número de espiguinitas/espiga, número de granos/espiga, peso de 1000 granos, peso hectolítrico, rendimiento y análisis de suelo.</p>	Cultivo	Dist. entre surcos	Dist. entre plantas	Cant. de semilla	C juncea	20 cm	Chorro continuo	40 kg./ha	Milheto	40 cm	Chorro continuo	20 kg./ha	Trigo	20 cm	Chorro continuo	120 kg./ha	Año (Gestión)	1994		1995		1996		1997		Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Parc.									Parc. Trat -①	(Trigo)	(Soya)	Juncea	Soya	Juncea	Soya	M ceniza	Soya	Parc. Trat -②	(Trigo)	(Soya)	Avena	Soya	Milheto	Soya	Sorgo	Soya	Parc. Testigo	(Trigo)	(Soya)	Trigo	Soya	Trigo	Soya	Trigo	Soya	Aplicación de:	Nombre	Dosis	Nº aplic.	Etapas de desarrollo	Herbicida	Roundup (Gh fosato) + 2,4-D	2 0+1 0 l/ha	1	Pre-siembra		Monocron (Monocrotophos)	1 0 l/ha	2	Desarrollo	Insecticida	Monocron (Monocrotophos)	1 0 l/ha	2	Después de flor.		Karate (Lambdacyhalotrina)	200 ml/ha	1	Antes de mad	Fungicida	Tilt (Propiconazole)	0 7 l/ha	2	formación de grano
Cultivo	Dist. entre surcos	Dist. entre plantas	Cant. de semilla																																																																																																	
C juncea	20 cm	Chorro continuo	40 kg./ha																																																																																																	
Milheto	40 cm	Chorro continuo	20 kg./ha																																																																																																	
Trigo	20 cm	Chorro continuo	120 kg./ha																																																																																																	
Año (Gestión)	1994		1995		1996		1997																																																																																													
	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.																																																																																												
Parc.																																																																																																				
Parc. Trat -①	(Trigo)	(Soya)	Juncea	Soya	Juncea	Soya	M ceniza	Soya																																																																																												
Parc. Trat -②	(Trigo)	(Soya)	Avena	Soya	Milheto	Soya	Sorgo	Soya																																																																																												
Parc. Testigo	(Trigo)	(Soya)	Trigo	Soya	Trigo	Soya	Trigo	Soya																																																																																												
Aplicación de:	Nombre	Dosis	Nº aplic.	Etapas de desarrollo																																																																																																
Herbicida	Roundup (Gh fosato) + 2,4-D	2 0+1 0 l/ha	1	Pre-siembra																																																																																																
	Monocron (Monocrotophos)	1 0 l/ha	2	Desarrollo																																																																																																
Insecticida	Monocron (Monocrotophos)	1 0 l/ha	2	Después de flor.																																																																																																
	Karate (Lambdacyhalotrina)	200 ml/ha	1	Antes de mad																																																																																																
Fungicida	Tilt (Propiconazole)	0 7 l/ha	2	formación de grano																																																																																																
R E S U L T A D O S	<p>I. Resultados</p> <p>1) Abono verde (Parcela con tratamiento ① y ②)</p> <p>La floración de las dos parcelas ocurrió casi igual con muy poca diferencia. La producción de materia verde fue 11,178.7 kg/ha de la parcela tratada-① (parcela de Crotalaria juncea) y 24,459.7 kg/ha de la parcela tratada-② (parcela de Milheto). Durante la etapa de cultivo el tiempo estaba seco, pero se tuvo una buena producción de materia verde. Aún más, la parcela de Crotalaria juncea perdió población por el secamiento de las plantas por enfermedad <i>Fusarium</i> sp, en cambio la parcela de Milheto no tuvo ningún daño.</p>																																																																																																			

R E S U L T A D O S	2) Trigo (Parcela testigo)																																																
	El tiempo a floración del trigo fue de 79 días, atrasándose con 10 días cuando comparamos con un año normal. El tiempo a maduración fue de 112 días, casi igual a un año normal.																																																
	El promedio de altura de planta fue de 62.7 cm; que podríamos decir casi como nivel de año normal, considerando que las condiciones climáticas no fueron las mas adecuadas.																																																
	Respecto al rendimiento, se obtuvo 1510.4 kg/ha, no muy bueno por las bajas condiciones durante la etapa del cultivo, y fue 25 % menos que un año normal. Se tuvo buena tendencia en la formación de número de grano y espiga válido, pero no fue bueno para completar el peso de grano.																																																
	<b>II. Conclusión</b>																																																
	- El rendimiento de trigo y la producción de materia verde de abono verde, considerando que se tuvo tiempo seco durante el periodo de cultivo, fue mas o menos bueno. De aquí en adelante, se investigará el efecto positivo o negativo que se tendrá sobre el cultivo siguiente por introducción de abono verde en invierno.																																																
	- También queremos fijar la posibilidad de este método y observar la eficiencia de introducción de abono verde en invierno dentro este sistema de rotación.																																																
	- Otro resultado obtenido en esta campaña fue que la especie <i>Crotalaria juncea</i> y <i>Milheto</i> son imposibles de mantener su desarrollo durante todo el invierno, ya que son especies precoces																																																
	- El objetivo de la parcela tratada con abono verde, es el de tener cobertura dentro el periodo de invierno, por esa razón hay la necesidad de tener una especie que mantenga su desarrollo durante todo este periodo, o sea una especie que tenga su floración a los 100 a 120 días después de siembra.																																																
	- Generalmente los puntos más importantes para hacer selección de una especie son: la buena cobertura del suelo y aporte de nutrientes al suelo.																																																
D A T O S  D E L O S  R E S U L T A D O S	<b>Cuadro 1. Principales Características de dos especies de Abono verde del Ensayo de Rotación de cultivos con A. verde en invierno. Invierno '96.</b>																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Características</th> <th><i>Crotalaria juncea</i></th> <th><i>Milheto</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Días a floración (días)</td> <td>48</td> <td>49</td> </tr> <tr> <td>Altura de planta en floración (cm)</td> <td>112.9</td> <td>138.7</td> </tr> <tr> <td>Materia verde (kg/ha)</td> <td>11178.7</td> <td>24459.7</td> </tr> <tr> <td>Materia seca (kg/ha)</td> <td>2507.5</td> <td>5195.1</td> </tr> </tbody> </table>	Características	<i>Crotalaria juncea</i>	<i>Milheto</i>	Días a floración (días)	48	49	Altura de planta en floración (cm)	112.9	138.7	Materia verde (kg/ha)	11178.7	24459.7	Materia seca (kg/ha)	2507.5	5195.1																																	
	Características	<i>Crotalaria juncea</i>	<i>Milheto</i>																																														
	Días a floración (días)	48	49																																														
	Altura de planta en floración (cm)	112.9	138.7																																														
	Materia verde (kg/ha)	11178.7	24459.7																																														
	Materia seca (kg/ha)	2507.5	5195.1																																														
	<b>Cuadro 2. Principales Características de trigo del Ensayo de Rotación de cultivos con abono verde en invierno. Invierno '96.</b>																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Características</th> <th>Inv. '96 (A)</th> <th>Inv. '95 (B)</th> <th>A/B(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Días a floración (días)</td> <td>79</td> <td>(66)</td> <td>120</td> </tr> <tr> <td>días a maduración (días)</td> <td>112</td> <td>(103)</td> <td>109</td> </tr> <tr> <td>Largo tallo (cm)</td> <td>62.7</td> <td>(48.2)</td> <td>130</td> </tr> <tr> <td>Largo espiga (cm)</td> <td>8.8</td> <td>(8.8)</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>Número espigas válidas (unid/m<sup>2</sup>)</td> <td>249</td> <td>(217)</td> <td>115</td> </tr> <tr> <td>Nº espiguinitas/espiga (unid.)</td> <td>16.9</td> <td>(16)</td> <td>106</td> </tr> <tr> <td>Nº granos/espiga (unid.)</td> <td>43.4</td> <td>(36)</td> <td>121</td> </tr> <tr> <td>Peso de 1000 granos (g)</td> <td>22.9</td> <td>(-)</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>Peso hectolítrico (kg/hl)</td> <td>77.6</td> <td>(71.3)</td> <td>109</td> </tr> <tr> <td>Rendimiento (kg/ha)</td> <td>1510.4</td> <td>(846.9)</td> <td>178</td> </tr> <tr> <td>Peso planta completa (kg/ha)</td> <td>4239.8</td> <td>(-)</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table>	Características	Inv. '96 (A)	Inv. '95 (B)	A/B(%)	Días a floración (días)	79	(66)	120	días a maduración (días)	112	(103)	109	Largo tallo (cm)	62.7	(48.2)	130	Largo espiga (cm)	8.8	(8.8)	100	Número espigas válidas (unid/m <sup>2</sup> )	249	(217)	115	Nº espiguinitas/espiga (unid.)	16.9	(16)	106	Nº granos/espiga (unid.)	43.4	(36)	121	Peso de 1000 granos (g)	22.9	(-)	-	Peso hectolítrico (kg/hl)	77.6	(71.3)	109	Rendimiento (kg/ha)	1510.4	(846.9)	178	Peso planta completa (kg/ha)	4239.8	(-)	-
	Características	Inv. '96 (A)	Inv. '95 (B)	A/B(%)																																													
Días a floración (días)	79	(66)	120																																														
días a maduración (días)	112	(103)	109																																														
Largo tallo (cm)	62.7	(48.2)	130																																														
Largo espiga (cm)	8.8	(8.8)	100																																														
Número espigas válidas (unid/m <sup>2</sup> )	249	(217)	115																																														
Nº espiguinitas/espiga (unid.)	16.9	(16)	106																																														
Nº granos/espiga (unid.)	43.4	(36)	121																																														
Peso de 1000 granos (g)	22.9	(-)	-																																														
Peso hectolítrico (kg/hl)	77.6	(71.3)	109																																														
Rendimiento (kg/ha)	1510.4	(846.9)	178																																														
Peso planta completa (kg/ha)	4239.8	(-)	-																																														

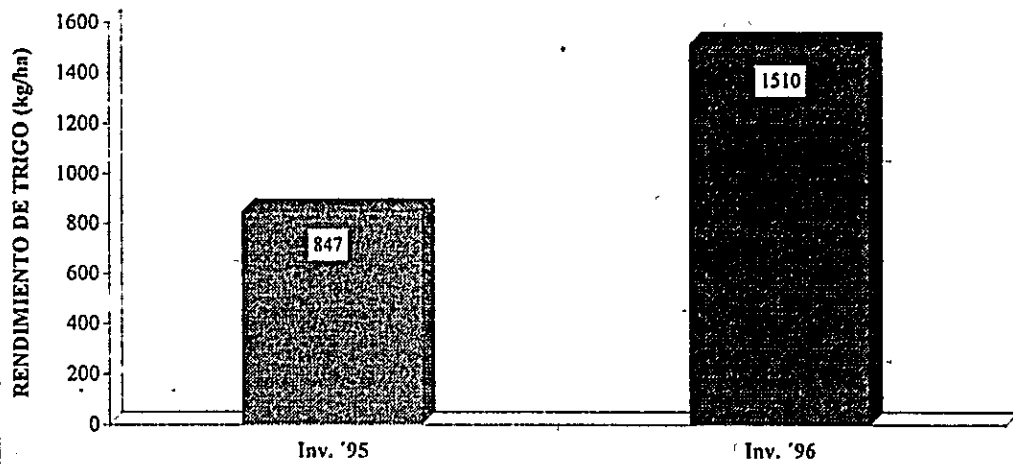
**Cuadro 3 Resultados del análisis de suelo del Ensayo de Rotación de cultivos con Abono verde en invierno. Invierno '96.**

Fecha muestreo 04/04/96

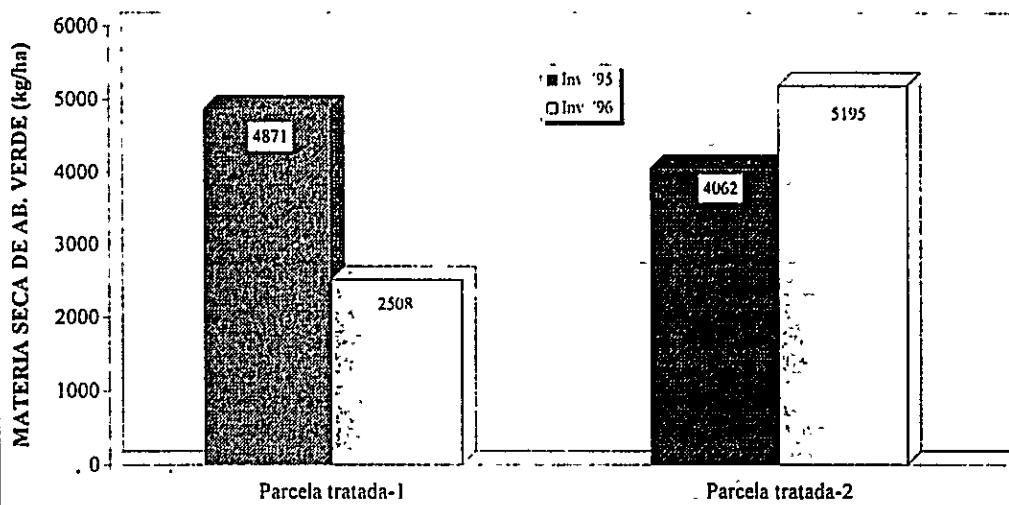
Par	Prof. (cm)	pH 1:2 Agua	CE 1:5 $\mu\text{S/cm}$	C/N	C %	MO %	N total %	P ppm	CIC me/100g	Bases Intercambiables me/100g					Micro elem ppm			Tex %	Y %	L %	A %
										TBI	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn				
①	0-10	7.67	76.0	11.7	1.29	2.22	0.11	13.6	8.43	8.43	0.44	6.94	0.96	0.10	31.3	4.83	1.21	FA	11	28	62
	10-20	7.74	83.5	13.8	1.19	2.05	0.09	13.0	8.55	8.55	0.44	7.26	0.80	0.05	25.7	5.32	1.30	FA	11	26	63
②	0-10	7.79	87.0	12.3	1.36	2.34	0.11	12.5	8.67	8.67	0.50	7.21	0.94	0.03	22.1	5.56	1.19	FA	11	32	58
	10-20	8.03	81.5	11.7	1.29	2.23	0.11	9.93	9.19	9.19	0.35	7.95	0.85	0.05	25.3	4.30	0.85	FA	12	27	61
T.	0-10	7.79	161	12.3	1.41	2.42	0.12	11.3	10.1	10.1	0.51	8.58	0.93	0.10	20.6	7.20	0.96	FA	10	26	64
	10-20	8.02	150	11.2	1.25	2.16	0.12	9.82	9.56	9.56	0.41	7.84	1.15	0.17	25.3	4.45	0.90	FA	11	27	63

① = Parcela tratada ①    ② = Parcela tratada ②    T = Parcela testigo    CIC = Capacidad de intercambio catiónico    TBI = Total bases intercambiables

DATOS RESULTADOS



**Figura 1. Rendimiento de trigo de la parcela testigo del ensayo de Rotación con Abono verde en invierno**



**Figura 2. Producción de materia seca de Abono verde de las parcelas tratadas del Ensayo de Rotación con Abono verde en invierno**

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
**Sub-título** : Introducción de técnicas de rotación de cultivos con abono verde  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de rotación de cultivos con abono verde - 2  
 (Ensayo de rotación con introducción de abono verde en intercultivo)  
**Año** : Invierno 1996 (Continuación del Ensayo - Segundo año)  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta y Marco Antonio Vargas

O B J.	Estudiar las características de desarrollo y la productividad de cultivos en un sistema de rotación en siembra directa y buscar la posibilidad de introducción de abonos verdes para intercultivo																																																																																																			
M E T O D O L O G Í A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL</p> <p>2. Material vegetal : Cultivo de intercultivo: Ab. verde ①Leg. C. juncea Parc. tratada-① ②Gra. Milheto Parc. tratada-② Cultivo de invierno : Trigo (var. Agua dulce) Parcela testigo</p> <p>3. Fecha de siembra : Abono verde . 03 / 04 / 1996 Cultivo 30 / 05 / 1996</p> <p>4. Forma de siembra : * Siembra mecánica con sembradora tipo cajón de siembra directa.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Cultivo</th> <th>Dist. entre surcos</th> <th>Dist. entre plantas</th> <th>Cant. de semilla</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>C. juncea</td> <td>20 cm</td> <td>Chorro continuo</td> <td>50 kg./ha</td> </tr> <tr> <td>Milheto</td> <td>40 cm</td> <td>Chorro continuo</td> <td>20 kg./ha</td> </tr> <tr> <td>Trigo</td> <td>20 cm</td> <td>Chorro continuo</td> <td>120 kg./ha</td> </tr> </tbody> </table> <p>5. Sistema de rotación</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Año Gestión</th> <th colspan="3">1995</th> <th colspan="3">1996</th> <th colspan="2">1997</th> </tr> <tr> <th>Inv.</th> <th>Int.</th> <th>Ver.</th> <th>Int.</th> <th>Inv.</th> <th>Int.</th> <th>Ver.</th> <th>Int.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parc.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parc. Trat.-①</td> <td>Trigo</td> <td>Juncea</td> <td>Soya</td> <td>Juncea</td> <td>Trigo</td> <td>Lab-lab</td> <td>Soya</td> <td>Juncea</td> </tr> <tr> <td>Parc. Trat.-②</td> <td>Trigo</td> <td>Sorgo</td> <td>Soya</td> <td>Milheto</td> <td>Trigo</td> <td>Milheto</td> <td>Soya</td> <td>Milheto</td> </tr> <tr> <td>Parc. Testigo</td> <td>Trigo</td> <td>-</td> <td>Soya</td> <td>-</td> <td>Trigo</td> <td>-</td> <td>Soya</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Repetición y superficie : 2 repeticiones y 1260 m<sup>2</sup> por parcela</p> <p>7. Labores culturales</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>de:</th> <th>Aplicación</th> <th>Nombre</th> <th>Dosis aplic.</th> <th>Nº Etapa de desarrollo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Herbicida</td> <td>Roundup (Glifosato) + 2,4-D</td> <td></td> <td>2 0+1 0 l/ha 1</td> <td>Pre-siembra</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Monocron (Monocrotophos)</td> <td></td> <td>1 0 l/ha 1</td> <td>Desarrollo</td> </tr> <tr> <td>Insecticida</td> <td>Monocron (Monocrotophos)</td> <td></td> <td>1 0 l/ha 1</td> <td>Después de flor</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Karate (Lambdacyhalotrina)</td> <td></td> <td>200 ml/ha 1</td> <td>Antes de mad</td> </tr> <tr> <td>Fungicida</td> <td>Tilt (Propiconazole)</td> <td></td> <td>0 7 l/ha 2</td> <td>formacion de grano</td> </tr> </tbody> </table> <p>8. Tamaño de muestra : 3 muestras/parcela y 6 m<sup>2</sup>/muestra</p> <p>9. Datos registrados</p> <p>A. V.... Días a floración, altura de planta en floración, producción de materia verde y seca.</p> <p>Trigo. . Días a floración y maduración, altura de planta, número de espigas válidas, largo de tallo, largo espiga, número de espiguintas/espiga, número de granos/espiga, peso de 1000 granos, peso hectolítrico, rendimiento y análisis de suelo.</p>	Cultivo	Dist. entre surcos	Dist. entre plantas	Cant. de semilla	C. juncea	20 cm	Chorro continuo	50 kg./ha	Milheto	40 cm	Chorro continuo	20 kg./ha	Trigo	20 cm	Chorro continuo	120 kg./ha	Año Gestión	1995			1996			1997		Inv.	Int.	Ver.	Int.	Inv.	Int.	Ver.	Int.	Parc.									Parc. Trat.-①	Trigo	Juncea	Soya	Juncea	Trigo	Lab-lab	Soya	Juncea	Parc. Trat.-②	Trigo	Sorgo	Soya	Milheto	Trigo	Milheto	Soya	Milheto	Parc. Testigo	Trigo	-	Soya	-	Trigo	-	Soya	-	de:	Aplicación	Nombre	Dosis aplic.	Nº Etapa de desarrollo	Herbicida	Roundup (Glifosato) + 2,4-D		2 0+1 0 l/ha 1	Pre-siembra		Monocron (Monocrotophos)		1 0 l/ha 1	Desarrollo	Insecticida	Monocron (Monocrotophos)		1 0 l/ha 1	Después de flor		Karate (Lambdacyhalotrina)		200 ml/ha 1	Antes de mad	Fungicida	Tilt (Propiconazole)		0 7 l/ha 2	formacion de grano
Cultivo	Dist. entre surcos	Dist. entre plantas	Cant. de semilla																																																																																																	
C. juncea	20 cm	Chorro continuo	50 kg./ha																																																																																																	
Milheto	40 cm	Chorro continuo	20 kg./ha																																																																																																	
Trigo	20 cm	Chorro continuo	120 kg./ha																																																																																																	
Año Gestión	1995			1996			1997																																																																																													
	Inv.	Int.	Ver.	Int.	Inv.	Int.	Ver.	Int.																																																																																												
Parc.																																																																																																				
Parc. Trat.-①	Trigo	Juncea	Soya	Juncea	Trigo	Lab-lab	Soya	Juncea																																																																																												
Parc. Trat.-②	Trigo	Sorgo	Soya	Milheto	Trigo	Milheto	Soya	Milheto																																																																																												
Parc. Testigo	Trigo	-	Soya	-	Trigo	-	Soya	-																																																																																												
de:	Aplicación	Nombre	Dosis aplic.	Nº Etapa de desarrollo																																																																																																
Herbicida	Roundup (Glifosato) + 2,4-D		2 0+1 0 l/ha 1	Pre-siembra																																																																																																
	Monocron (Monocrotophos)		1 0 l/ha 1	Desarrollo																																																																																																
Insecticida	Monocron (Monocrotophos)		1 0 l/ha 1	Después de flor																																																																																																
	Karate (Lambdacyhalotrina)		200 ml/ha 1	Antes de mad																																																																																																
Fungicida	Tilt (Propiconazole)		0 7 l/ha 2	formacion de grano																																																																																																
R E S U L T A D O S	<p>I. Resultados</p> <p>1) Abono verde (Cultivo de Intercultivo)</p> <p>El abono verde sembrado en intercultivo de verano a invierno (Crotalaria juncea y Milheto) fue cortado para cobertura a los 47 días después de la siembra. Al momento de corte, la especie Crotalaria juncea se encontraba en floración, en cambio Milheto floreció dos días antes del corte. Ambos casi a la misma época.</p>																																																																																																			

La producción de materia verde y seca de la parcela de Crotalaria juncea fue: 14513.8 kg/ha y 2666.7 kg/ha, en cambio de la parcela de Milheto fue: 23121.9 kg/ha y 2871.8 kg/ha. El porcentaje de materia seca de Crotalaria juncea fue un poco mayor que Milheto. Ambas especies tenían buena cobertura de suelo por su buena producción de materia verde y su buen crecimiento.

## 2) Trigo (Parcela testigo)

Desde siembra hasta la mitad de la etapa de maduración hubo tiempo seco, que afectó la producción de grano de trigo, especialmente en su crecimiento y llenado de grano, provocando bajo rendimiento.

El rendimiento de trigo de la parcela tratada de Crotalaria juncea y Milheto resultó en una gran pérdida comparando con la parcela testigo. Diferencia en las características entre ambas parcelas no fue observada, siendo estas: Altura de planta, largo de espiga, número de espiguinitas/espiga y número de granos por espiga; pero en número de espigas válidas/m<sup>2</sup> hubo bastante diferencia entre parcela tratada y parcela testigo, la parcela testigo tenía 175.8 espigas válidas/m<sup>2</sup>, en cambio las parcelas tratadas tenían mas o menos 90 espigas válidas/m<sup>2</sup>, esto representa un 50 % menos que la parcela testigo. A pesar de ello, el número de espigas de la parcela testigo fue bajo comparando con un año normal y con el resultado de la campaña anterior.

Para incrementar el rendimiento el elemento de productividad que más incide es el número de espigas válido, razón por la cuál la parcela tratado que perdió número de espigas válidas, automáticamente tuvo bajo rendimiento. Otra incidencia fue el no desarrollo de macollamiento por baja humedad del suelo.

El rendimiento de trigo de acuerdo a las especies de cultivo de intercultivo, no presento mucha diferencia y tuvieron casi el mismo rendimiento. Más aún sobre enfermedad y otro daño, no hubo diferencia entre ambas parcelas, pero únicamente se pudo ver daño por sequia.

## II. Conclusión

- El principal objetivo de este ensayo es el de fijar la posibilidad de este método de rotación de cultivo por la eficiencia de tener a lo largo del año cobertura en el suelo por introducción de abono verde en intercultivo. Por esta vez el resultado no fue bueno, pero el ensayo recién está comenzando y todavía no podemos tener algún tipo de tendencia, por lo cuál, de aquí en adelante tendremos que investigar muchos otros aspectos.
- Aún es temprano para tener resultados de rendimiento que sean mayores en las parcelas tratadas que en la parcela testigo, pero como en esta ocasión se tuvo menor rendimiento en las parcelas tratadas, podemos pensar que fue por lo siguiente:
  - ① Combinación del sistema de rotación incluyendo cultivo de intercultivo.
  - ② Combinación en la rotación de especies de abono verde e intercultivo.
  - ③ Diferencia de cambio en la propiedades químicas del suelo entre parcela
  - ④ Posible retención de nitrógeno por hacer cobertura de suelo de Abono verde en intercultivo.
  - ⑤ Cuando se tiene tiempo seco en su época, hay eficiencia negativa por mayor pérdida de humedad en el suelo por cultivo de abono verde de intercultivo para el siguiente cultivo de época.
- De aquí en adelante esperamos continuar la investigación, de todos modos en este ensayo se vieron puntos valederos en el comentario anterior sobre los bajos resultados obtenidos y el ensayo que recién comenzó; pero cuando se tiene tiempo seco en la campaña de cultivo podría preocupar lo dicho anteriormente en el número 5.
- Aún más, en este ensayo hay la necesidad de pensar en la evaluación del sistema de rotación que en el total de cultivo de las 4 cosas anteriores, incluyendo las especies de cultivo de abono verde en intercultivo.



Características		Crotalaria juncea	Milheto
Días a floración (días)		47	45
Altura de planta en floración (cm)		126.6	146.4
Materia verde (kg/ha)		14,513.8	23,121.9
Materia seca (kg/ha)		2,666.7	2,871.8

Características			
	Parcela trat.-⊕ (Crotalaria juncea)*	Parcela trat.-⊙ (Milheto)*	Parcela Testigo
Días a floración (días)	72	72	72
Días a maduración (días)	102	102	102
Largo tallo (cm)	42.8	41.4	45.7
Largo espiga (cm)	8.5	8.6	8.8
Número espigas válidas (unid/m <sup>2</sup> )	93.2	99.6	175.8
Nº espiguinitas/espiga (unid.)	15.9	14.8	15.1
Nº granos/espiga (unid.)	35.6	36.4	35.3
Peso de 1000 granos (g)	27.3	26.2	25.4
Peso hectolítrico (kg/hl)	78.0	77.3	78.9
Rendimiento (kg/ha)	523.8	589.1	1067.9
Peso planta completa (kg/ha)	1260.8	1318.2	2535.4

(\* ) Abonos verdes de intercultivo anteriores al trigo

Cuadro 3 Resultados del análisis de suelo del Ensayo de Rotación de cultivos con Abono verde en intercultivo. Invierno '96.																							
Par	Prof. (cm.)	pH	CE 1:2 Agua	C/N 1:5 p/pw	C %	MO %	N total %	P ppm	CIC me/100g mg	Bases Intercambiables me/100g													
										TBI					Micro elem ppm					Tex %	Y %	L %	A %
										K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn							
⊕	0-10	7.53	180	11.7	1.39	2.40	0.12	13.6	11.4	0.57	9.67	1.08	0.10	36.0	6.14	0.74	ΓA	12	28	61			
	10-20	7.89	110	8.58	0.90	1.55	0.11	10.1	11.9	0.48	10.2	1.11	0.10	44.0	3.63	0.71	ΓA	11	28	62			
⊙	0-10	7.59	137	11.4	1.41	2.44	0.13	13.8	11.7	0.74	9.88	1.06	0.04	33.5	8.94	0.77	ΓA	11	28	62			
	10-20	7.94	112	9.73	1.07	1.85	0.11	9.95	10.5	0.44	8.91	1.05	0.09	41.0	6.81	0.55	FA	12	24	49			
T.	0-10	7.44	266	10.5	1.42	2.45	0.14	14.6	13.7	0.57	11.9	1.05	0.13	35.4	8.36	0.83	FA	13	25	63			
	10-20	7.54	186	9.70	1.26	2.17	0.13	12.4	11.4	0.47	9.73	1.11	0.09	36.7	7.25	0.67	FA	12	26	63			

⊕ = Parcela tratada ⊕ ⊙ = Parcela tratada ⊙ T = Parcela testigo CIC = Capacidad de intercambio catiónico TBI = Total bases intercambiables

Parcela	Invi. '95 (kg/ha)	Invi. '96 (kg/ha)
Parcela tratada-1	843	524
Parcela tratada-2	868	589
Parcela testigo	982	1068

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
**Sub-título** : Cambio en la Salinidad del Suelo por Riego  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de Cultivo con Riego  
**Año** : Invierno 1996 (Continuación del Ensayo - Primer año)  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta y Marco Antonio Vargas

O B J.	<p>Estudiar las características de desarrollo y productividad de cultivos y el cambio en la salinidad del suelo por cultivo con riego. Como este ensayo está empezando por primera vez, la investigación numérica fue lo más principal.</p>																		
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL          2. Material vegetal : Trigo (var. Agua dulce)          3. Tratamientos : Siembra Directa (Parcela S.D.)          Siembra Convencional (Parcela S.C.)          4. Fecha de siembra : 24 / 05 / 96          5. Forma de siembra : * Distancia entre surcos ..... 20 cm          * Distancia entre plantas ..... Chorro continuo          * Cantidad de semilla utilizada ..... 120 kg/ha          6 Repeticiones : 3 repeticiones          7 Cantidad de riego</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Nº de Riegos</th> <th style="text-align: center;">Etapa de cultivo</th> <th style="text-align: center;">Cantidad de agua</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Macollamiento</td> <td style="text-align: center;">10 mm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Mitad de la 1ª etapa de desarrollo</td> <td style="text-align: center;">60 mm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Antes de espigazón</td> <td style="text-align: center;">100 mm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Etapa de maduración</td> <td style="text-align: center;">140 mm</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Total</td> <td style="text-align: center;">310 mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>8. Procedencia del agua : Pozo de 130 m de profundidad          9 Forma de riego : Riego por aspersión por bomba a presión mediana          10. Labores culturales : Las mismas que se realizan en la zona          11. Datos registrados : Días a floración y maduración, largo tallo, largo espiga, número de espiguinitas/espiga, Nº de granos/espiga, número de espigas/m<sup>2</sup>, características de espiga y grano. peso hectolítrico, rendimiento y análisis de suelo          12. Tamaño de muestra : 6 m<sup>2</sup>/muestra y 5 muestras/parcela</p>	Nº de Riegos	Etapa de cultivo	Cantidad de agua	1	Macollamiento	10 mm	2	Mitad de la 1ª etapa de desarrollo	60 mm	3	Antes de espigazón	100 mm	4	Etapa de maduración	140 mm	Total		310 mm
Nº de Riegos	Etapa de cultivo	Cantidad de agua																	
1	Macollamiento	10 mm																	
2	Mitad de la 1ª etapa de desarrollo	60 mm																	
3	Antes de espigazón	100 mm																	
4	Etapa de maduración	140 mm																	
Total		310 mm																	
R E S U L T A D O S	<p><b>I. Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los promedios de las características y rendimiento de trigo de Siembra directa y Siembra convencional se muestra en el cuadro 1.</li> <li>- Los días a floración y maduración de trigo de ambas parcelas casi no tuvieron diferencia; los días a maduración que fueron de 95 días. comparando con un año normal fue poco corto, esto debido posiblemente a la siembra tardía que se hizo</li> <li>- La altura de planta más o menos estaba alto, pensamos que por el riego realizado los elementos de productividad de la parcela de Siembra Directa tuvieron tendencia a tener más larga espiga y mayor número y peso de grano que de la parcela de Siembra Convencional Asimismo estos elementos de productividad, comparando con un año normal sin riego. más o menos fueron valores mayores.</li> <li>- La parcela de Siembra Convencional como tuvo mayor número de espigas válidas que la parcela de Siembra Directa, provocó automáticamente una mayor producción de grano. La parcela de Siembra Directa, tenía rastrojo de pasto utilizado anteriormente.</li> <li>- El rendimiento de la parcela S.C. con 2323.3 kg/ha, fue 18.4 % mayor que la parcela S.D.</li> </ul>																		

**II. Conclusión**

- Como esta es la primera campaña que comienza este ensayo se empezó a tomar los datos mínimos necesarios y no se llegó a comentar ni ver la tendencia que presenta. Sin embargo en cuanto a diferencias, se pudieron ver en los elementos de productividad, de acuerdo a los resultados obtenidos podemos decir que la parcela S.D. tuvo mayor número de grano y peso de grano, por el contrario la parcela S.C. tuvo mayor número de espigas válidas. Estos datos no están claramente definidos por no haber diferencia significativa.
- El menor número de espigas válidas de la parcela S.D., por una parte pensamos que fue a causa de la baja emergencia ocurrida por el rastrojo anterior y el endurecimiento del suelo por utilización de pasto para ganado. Por eso en Siembra Directa creo necesita mayor cantidad de semilla en la siembra hasta mejorar las condiciones del suelo; sin embargo, la cobertura de suelo por rastrojo anterior y el de este cultivo de trigo creo que tiene elementos positivos para mejorar el suelo para futuro.
- Aún más, este ensayo tiene como principal objetivo observar el cambio en las propiedades químicas del suelo por riego, especialmente investigar el cambio en el nivel de salinidad. Por esta vez el primer análisis de suelo se muestra en el cuadro 2, en donde el muestreo de suelo se hizo antes de la siembra del trigo. Así mismo, para continuar la investigación a partir del cultivo siguiente se hará cargo de este ensayo la Sección Suelos; por parte de la Sección Cultivo se dará el apoyo necesario.

**Cuadro 1. Comparación de las Principales Características de trigo del Ensayo de Riego por Aspersión en Siembra Directa y Siembra Convencional. Invierno '96.**

Características	Siembra Directa (D)	Siembra Convencional (C)	D/C (%)
Días a floración (días)	70	71	98
Días a maduración (días)	95	95	100
Largo tallo (cm)	61.2	68.7	89
Largo espiga (cm)	7.9	7.5	105
Número espigas válidas (unid/m <sup>2</sup> )	257.3	360.1	71
Nº espiguinitas/espiga (unid.)	15.6	15.3	102
Nº granos/espiga (unid.)	38.2	36.4	105
Peso de 1000 granos (g)	28.5	27.5	104
Peso hectolítrico (kg/hl)	82.3	83.9	98
Rendimiento (kg/ha)	1961.9	2323.3	84
Peso rastrojo (kg/ha)	6023.3	3067.8	196
Peso planta completa (kg/ha)	4213.1	5386.2	78

**Cuadro 2 Resultados del Análisis de Suelo del Ensayo de Riego por Aspersión en Siembra Directa y Siembra Convencional. Invierno '96.**

Sist	Prof.	pH	CE 1:2 Agua	C/N 1:5 s/tem	C %	MO %	N total %	P ppm	CIC me/100g	Fecha muestreo 27/05/96													
										Bases Intercambiables me/100g					Micro elem ppm				T	Y	L	A	
										TBI	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	c	x	%	%	%	%
SD	0-10	7.28	128	11.6	1.60	2.76	0.14	21.0	13.5	13.5	0.60	11.2	1.35	0.28	60.2	4.35	1.74	FA	9	25	66		
	10-20	7.72	104	11.3	1.24	2.14	0.11	12.0	13.3	13.3	0.49	11.8	0.83	0.24	64.9	4.77	1.08	FA	9	26	64		
SC	0-10	7.65	134	12.1	1.58	2.73	0.13	19.9	10.9	10.9	0.58	9.02	1.09	0.21	50.6	5.28	1.19	FA	12	32	57		
	10-20	7.58	140	12.5	1.62	2.79	0.13	19.5	10.6	10.6	0.58	8.82	1.03	0.17	50.6	4.16	1.17	FA	10	25	65		

SD = Siembra Directa SC = Siembra Convencional CIC = Capacidad de intercambio catiónico TBI = Total bases intercambiables

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
**Sub-título** : Introducción de técnicas de rotación de cultivo con pastos para ganadería  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de rotación de cultivo con ganadería  
**Año** : Invierno 1996 (Continuación de Ensayo - Primer año)  
**Responsable** : Sección Cultivo y Sección Ganadería

O B J E T I V O	Estudiar las características de desarrollo y la productividad de cultivos en un sistema de rotación de cultivos (verano) y pastura (invierno: Abono verde) y buscar la posibilidad de introducción de este sistema.  Como este ensayo con pastura se realizó por primera vez, el registro de datos fue hecho de lo más necesario																																																																																																																																																									
	<p> <b>1. Lugar del ensayo</b> : Campo Experimental de CETABOL  <b>2. Material vegetal</b> : ① Raza de Ganado ⇒ Nelore          ② Cabezas de ganado ⇒ 67          ③ Especie de pasto ⇒ Avena  <b>3. Método de pastura</b> : ① Área de pastura ⇒ 4 ha          ② Lote de pastura ⇒ Se dividió cada 1 ha. con alambre eléctrico y se hizo circular el ganado          ③ Duración de pastura ⇒ 8:00 a.m. ~ 18:00 p.m., 5 días cada lote, total 20 días.  <b>4. Forma de siembra</b> : ① Fecha de siembra → 29 / 04 / 1996          ② Distancia de siembra → 20 cm entre surco y chorro continuo (120 kg de semilla/ha)          ③ Método de siembra → Siembra Directa  <b>5. Sistema de rotación</b> :         <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Año</th> <th colspan="2">1995</th> <th colspan="2">1996</th> <th colspan="2">1997</th> <th colspan="2">1998</th> </tr> <tr> <th>Gestión</th> <th>Ver</th> <th>Inv</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parc.</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>40 ha (Cultivo)</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>40 ha (Pastura)</td> <td>(Pastura)</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>40 ha (Pastura)</td> <td>(Pastura)</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> </tr> <tr> <td>Test</td> <td>01 ha (Pastura)</td> <td>(Pastura)</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> </tr> </tbody> </table>   <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Año</th> <th colspan="2">1995</th> <th colspan="2">1996</th> <th colspan="2">1997</th> <th colspan="2">1998</th> </tr> <tr> <th>Gestión</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parc.</td> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> <tr> <td>I</td> <td>40 ha</td> <td>Soya</td> <td>Avena</td> <td>Soya</td> <td>Avena</td> <td>Soya</td> <td>Avena</td> <td>Soya</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>40 ha</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Soya</td> <td>Sorgo</td> <td>Soya</td> <td>Sorgo</td> <td>Soya</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>40 ha</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Soya</td> <td>Milheto</td> <td>Soya</td> <td>Milheto</td> <td>Soya</td> </tr> <tr> <td>Test</td> <td>01 ha</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>Soya</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> </tr> </tbody> </table>   <b>6. Rotación de cultivos</b> : 1 repetición  <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Aplicación de:</th> <th>Nombre</th> <th>Dosis</th> <th>Nº aplic.</th> <th>Etapn de desarrollo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Herbicida</td> <td>Roundup (Gh fosato) + 2,4-D</td> <td>2 0+1 0 l/ha</td> <td>1</td> <td>Pre-siembra</td> </tr> <tr> <td>Fungicida</td> <td>Tilt (Propiconazole)</td> <td>1 0 l/ha</td> <td>2</td> <td>Antes de floración</td> </tr> </tbody> </table>   <b>7. Repetición</b> : 1 repetición  <b>8. Labores culturales</b> :         <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>Aplicación de:</th> <th>Nombre</th> <th>Dosis</th> <th>Nº aplic.</th> <th>Etapn de desarrollo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Herbicida</td> <td>Roundup (Gh fosato) + 2,4-D</td> <td>2 0+1 0 l/ha</td> <td>1</td> <td>Pre-siembra</td> </tr> <tr> <td>Fungicida</td> <td>Tilt (Propiconazole)</td> <td>1 0 l/ha</td> <td>2</td> <td>Antes de floración</td> </tr> </tbody> </table>   <b>9. Principales datos regist</b> : Sobre ganado → ① Peso vivo de ganado ➤ Se tomaron datos de aumento de peso por día mediante la diferencia del peso después de 15 días de pastoreo menos peso antes de pastoreo.          ② Cantidad de consumo y rastrojo dejado ➤ Se tomaron datos después que terminó el pastoreo menos el peso de materia seca antes de pastoreo.          ③ (Análisis de suelo) ➤ Se hizo el análisis de suelo de muestras tomadas después de la cosecha de soya o sea de la anterior campaña       </p>	Año	1995		1996		1997		1998		Gestión	Ver	Inv	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Parc.									I	40 ha (Cultivo)	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	II	40 ha (Pastura)	(Pastura)	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	III	40 ha (Pastura)	(Pastura)	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Test	01 ha (Pastura)	(Pastura)	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Año	1995		1996		1997		1998		Gestión	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Parc.									I	40 ha	Soya	Avena	Soya	Avena	Soya	Avena	Soya	II	40 ha	-	-	Soya	Sorgo	Soya	Sorgo	Soya	III	40 ha	-	-	Soya	Milheto	Soya	Milheto	Soya	Test	01 ha	-	-	Soya	Trigo	Soya	Trigo	Soya	Aplicación de:	Nombre	Dosis	Nº aplic.	Etapn de desarrollo	Herbicida	Roundup (Gh fosato) + 2,4-D	2 0+1 0 l/ha	1	Pre-siembra	Fungicida	Tilt (Propiconazole)	1 0 l/ha	2	Antes de floración	Aplicación de:	Nombre	Dosis	Nº aplic.	Etapn de desarrollo	Herbicida	Roundup (Gh fosato) + 2,4-D	2 0+1 0 l/ha	1	Pre-siembra	Fungicida	Tilt (Propiconazole)	1 0 l/ha	2
Año	1995		1996		1997		1998																																																																																																																																																			
	Gestión	Ver	Inv	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.																																																																																																																																																		
Parc.																																																																																																																																																										
I	40 ha (Cultivo)	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura																																																																																																																																																		
II	40 ha (Pastura)	(Pastura)	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura																																																																																																																																																		
III	40 ha (Pastura)	(Pastura)	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura																																																																																																																																																		
Test	01 ha (Pastura)	(Pastura)	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura																																																																																																																																																		
Año	1995		1996		1997		1998																																																																																																																																																			
	Gestión	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.																																																																																																																																																		
Parc.																																																																																																																																																										
I	40 ha	Soya	Avena	Soya	Avena	Soya	Avena	Soya																																																																																																																																																		
II	40 ha	-	-	Soya	Sorgo	Soya	Sorgo	Soya																																																																																																																																																		
III	40 ha	-	-	Soya	Milheto	Soya	Milheto	Soya																																																																																																																																																		
Test	01 ha	-	-	Soya	Trigo	Soya	Trigo	Soya																																																																																																																																																		
Aplicación de:	Nombre	Dosis	Nº aplic.	Etapn de desarrollo																																																																																																																																																						
Herbicida	Roundup (Gh fosato) + 2,4-D	2 0+1 0 l/ha	1	Pre-siembra																																																																																																																																																						
Fungicida	Tilt (Propiconazole)	1 0 l/ha	2	Antes de floración																																																																																																																																																						
Aplicación de:	Nombre	Dosis	Nº aplic.	Etapn de desarrollo																																																																																																																																																						
Herbicida	Roundup (Gh fosato) + 2,4-D	2 0+1 0 l/ha	1	Pre-siembra																																																																																																																																																						
Fungicida	Tilt (Propiconazole)	1 0 l/ha	2	Antes de floración																																																																																																																																																						

R E S U L T A D O S	<b>I. Resultados</b>
	- El cultivo de avena tuvo buena germinación, buen desarrollo y buen macollamiento, teniendo al final plantas bien desarrolladas. Sin embargo se observaron algunos aspectos importantes: ① Daño de la punta de la hoja por viento, ② Daño de la hoja por insecto y ③ Daño por enfermedad Roya. El daño que se tuvo en los puntos ① y ② fue muy poco, pero el daño del punto ③ fue fuerte y creemos que es necesario cambiar la variedad o tal vez podríamos pensar en proteger la avena de acuerdo a la época de pastoreo antes que comience la enfermedad, aspecto que habría que estudiarlo.
	- En fecha 23 de julio se metió el ganado por primera vez, en principio el ganado que no estaba acostumbrado tenía cierta desconfianza, pero esto se despejó cuando el ganado comió muy bien y se vio que esta especie tiene buena palatabilidad. Por otro lado la cantidad de rastrojo dejado por el ganado pensamos que fue alto.
	- Respecto a la avena, este tuvo alto contenido nutricional proteína 14.5 % y 62.7 % de TDN. También tuvo buen desarrollo y por eso se contó con bastante cantidad de pasto.
	- El porcentaje que consumió el ganado fue de 55.3 %, creemos un poco menor el porcentaje de eficiencia, que fué de 9 kg de avena/cabeza, calculado en base a 450 kg de peso por cabeza de ganado bovino.
	- Parte de lo que no comió el ganado fue pisoteado, pero este rastrojo puede servir para una mejor eficiencia de retorno de materia orgánica al suelo para aumentar su productividad. También el rastrojo que aumenta año a año disminuye la posibilidad de que haya endurecimiento superficial.
- La ganancia de peso por día del ganado fue de 1.1 kg de ternero y 0.7 kg de ganado mayor; creo que para la época de invierno este es un buen aumento.	

D A T O S  D E L O S  R E S U L T A D O S	<b>Cuadro 1</b> Valor nutricional de la especie Avena del Ensayo de Rotación de Cultivo con Ganadería. Invierno '96.																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Humedad</th> <th>Proteína</th> <th>Grasa</th> <th>Nitrógeno</th> <th>Fibra</th> <th>Ceniza</th> <th>TDN ***</th> <th>Ca</th> <th>P</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>* 80.1</td> <td>2.9</td> <td>1.0</td> <td>9.5</td> <td>4.4</td> <td>2.1</td> <td>12.5</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>**</td> <td>(14.5)</td> <td>(5.1)</td> <td>(47.9)</td> <td>(22.1)</td> <td>(10.4)</td> <td>(62.7)</td> <td>(0.40)</td> <td>(0.29)</td> </tr> </tbody> </table>	Humedad	Proteína	Grasa	Nitrógeno	Fibra	Ceniza	TDN ***	Ca	P	* 80.1	2.9	1.0	9.5	4.4	2.1	12.5	-	-	**	(14.5)	(5.1)	(47.9)	(22.1)	(10.4)	(62.7)	(0.40)	(0.29)
	Humedad	Proteína	Grasa	Nitrógeno	Fibra	Ceniza	TDN ***	Ca	P																			
	* 80.1	2.9	1.0	9.5	4.4	2.1	12.5	-	-																			
	**	(14.5)	(5.1)	(47.9)	(22.1)	(10.4)	(62.7)	(0.40)	(0.29)																			
	* % de materia verde																											
	** % de materia seca																											
	*** Total Nutrientes Digestibles																											
	<b>Cuadro 2</b> Rastrojo y cantidad consumida por el ganado en el Ensayo de Rotación de Cultivo con Ganadería. Invierno '96.																											
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Masa aérea kg(seco)/ha</th> <th>Total consumido kg(seco)/ha</th> <th>Rastrojo kg(seco)/ha</th> <th>% de eficiencia</th> <th>Cantidad de consumo de días por cabeza (en base a 450 kg/cabeza)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>4659</td> <td>2575</td> <td>2084</td> <td>55.3</td> <td>9.0</td> </tr> </tbody> </table>	Masa aérea kg(seco)/ha	Total consumido kg(seco)/ha	Rastrojo kg(seco)/ha	% de eficiencia	Cantidad de consumo de días por cabeza (en base a 450 kg/cabeza)	4659	2575	2084	55.3	9.0																	
Masa aérea kg(seco)/ha	Total consumido kg(seco)/ha	Rastrojo kg(seco)/ha	% de eficiencia	Cantidad de consumo de días por cabeza (en base a 450 kg/cabeza)																								
4659	2575	2084	55.3	9.0																								
<b>Cuadro 3</b> Aumento de peso de ganado en el Ensayo de Rotación de Cultivo con Ganadería. Invierno '96.																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Aumento de peso</th> <th>Ganado mayor hembra</th> <th>Ganado mayor hembra (con ternero)</th> <th>Ternero</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Aumento de peso por día (kg)</td> <td>0.7</td> <td>0.2</td> <td>1.1</td> </tr> </tbody> </table>	Aumento de peso	Ganado mayor hembra	Ganado mayor hembra (con ternero)	Ternero	Aumento de peso por día (kg)	0.7	0.2	1.1																				
Aumento de peso	Ganado mayor hembra	Ganado mayor hembra (con ternero)	Ternero																									
Aumento de peso por día (kg)	0.7	0.2	1.1																									

**Cuadro 4 Resultados del análisis de suelo del Ensayo de Rotación de Cultivo con Ganadería. Invierno '96.**

Par	Prof.	pH 1:2 Agua	CE 1:5 ppm	C/N	C %	MO %	N total %	P ppm	CIC me/l 10g	Fecha muestreo 04/04/96													
										Bases Intercambiables me/100g					Micro elem ppm					T	Y	L	A
										TBI	K	Cx	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	x	%	%	%		
C-G	0-10	7.72	194	15.1	2.57	4.43	0.17	25.9	17.7	17.7	0.63	15.5	1.32	0.18	65.9	8.00	2.17	7	10	39	51		
	10-20	7.77	151	14.0	1.82	3.14	0.13	13.8	17.5	17.5	0.57	15.5	1.20	0.22	64.2	5.7	1.13	7A	11	35	54		

⊙ = Parcela de Cultivo-Ganadería

CIC = Capacidad de intercambio catiónico

TBI = Total bases intercambiables

TEMAS PENDIENTES

1. Evaluación nutricional dependiendo de la etapa de crecimiento de la avena
2. Estudiar la época optima de especies de pastoreo
3. Aumento del porcentaje de eficiencia en el consumo de pasto.

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
**Sub-título** : Ensayo de control de malezas utilizando abono verde  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de control de malezas con especies leguminosas de abono verde  
**Año** : Invierno 1996  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Marco Antonio Vargas

O B J.	Investigar la capacidad o nivel de sujeción de las malezas por cobertura de suelo de especies de abono verde.
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL</p> <p>2. Material vegetal : 5 especies de abono verde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* <i>Crotalaria juncea</i> (<i>Crotalaria juncea</i>)</li> <li>* <i>Mucuna ceniza</i> (<i>Suzolobium cinereum</i>)</li> <li>* Guandú ICPL-270 (<i>Cajanus cajan</i>)</li> <li>* Frejol de puerco (<i>Canavalia ensiformis</i>)</li> <li>* Milheto (<i>Pennisetum americanum</i>)</li> </ul> <p>3. Fecha de siembra : 03 / 04 / 1996</p> <p>4. Población : ① 15 cm entre surco x 15 cm entre planta (444444 pl /ha)          ② 30 cm entre surco x 15 cm entre planta (222222 pl /ha)          ③ 50 cm entre surco x 15 cm entre planta (133333 pl /ha)</p> <p>5. Forma de siembra : Siembra manual dejando 2 a 3 semillas por sitio, para luego realizar el raleo dejando 1 planta/sitio.</p> <p>6. Repeticiones y superficie : 3 repeticiones y 20 m<sup>2</sup></p> <p>7. Momento de evaluación : En floración</p> <p>8. Datos registrados : Abono verde... Días a floración, altura de planta al momento de floración, cobertura del suelo en floración, peso materia verde y seca.          Maleza .. Identificación de las malezas presentes, peso materia verde y seca de malezas de acuerdo a la especie.</p>
R E S U L T A D O S	<p><b>I. Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La germinación de todas las especies y su crecimiento posterior fue muy bueno, pero la especie <i>Crotalaria juncea</i> perdió un poco su población por el secamiento que sufrieron algunas plantas, ya que fueron quebradas por los fuertes vientos a la mitad del ciclo de desarrollo</li> <li>- En el tiempo a floración de cada especie no se observó diferencia de acuerdo a las poblaciones. Por otro lado sobre cobertura del suelo al momento de floración, hubo bastante diferencia entre las distintas poblaciones y se vio claramente que aumentó el nivel de cobertura por mayor población. También las especies de crecimiento tipo erecto y semierecto, tuvieron el tallo más largo en la parcela de mayor población y el diámetro de tallo tenía tendencia a ser menor</li> <li>- La producción de materia verde de las especies Frejol de puerco, <i>Mucuna ceniza</i> y Milheto fue mayor a 20 tn/ha en cualquier población, en cambio <i>Crotalaria juncea</i> y Guandú tuvieron más o menos 10 tn/ha o en algunos casos menos de 10 tn/ha. A menor población había tendencia de bajar su producción de materia verde dentro el rango de 2 a 3 tn/ha.</li> <li>- La especie <i>Mucuna ceniza</i> casi no tuvo diferencia entre poblaciones en la cantidad de maleza presente. Por otra parte la cantidad de maleza que había en la parcela tenía fuerte relación con la población, es así que cuando se tenía menor población aumentaba la cantidad de maleza. La especie Guandú tuvo mayor cantidad de maleza que cualquier otro tratamiento.</li> </ul> <p><b>II. Conclusión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Para el control de maleza por especie de abono verde, es mejor contar con una especie que tenga capacidad de cubrir el suelo tempranamente por un excelente crecimiento inicial; pero en caso de que tengan su crecimiento inicial lento da la oportunidad de desarrollar maleza, como ejemplo las especies tardías; pero a medida que transcurre el tiempo el abono verde va desarrollando y por ende aumentará el control de maleza al provocar que se seque por aumento de cobertura de suelo. Un ejemplo claro de esto se puede ver en la especie Guandú.</li> </ul>

- Como en este ensayo la evaluación se realiza al momento de floración, se observó que hubo gran tendencia de sujeción de la maleza por especie de abono verde, por la rapidez de cobertura del suelo y el buen crecimiento inicial. La cantidad de maleza depende de la población, esto se ve claramente cuando aumenta la población disminuye la maleza y el porcentaje de control es alto. El porcentaje de control de maleza de cada especie en caso de 15 cm entre surco por 15 cm entre planta fue alto con más del 90 %. En el caso de las parcelas con 30 cm entre surco hubo más del 90 % de control, sin considerar el Guandú. Especialmente las especies de Mucuna ceniza y Milheto tuvieron excelente sujeción de maleza y se tuvo 95 % de control en cualquier población.
- Por otra parte había diferencia en el porcentaje de control de maleza entre tratamientos de las especies que llegaron a cubrir el suelo en 100 % al momento de floración, esto creemos que se debió a la eficiencia de diferentes días a cobertura por especie.
- Entre la cantidad de maleza y producción de materia verde había diferencia de relación de acuerdo a la especie; asimismo, dependiendo de la especie también hubo diferencia por población, normalmente cuando aumentaba la población tenía fuerte relación. La eficiencia en el control de maleza por cambio de población, tenía fuerte relación en las especies de Frejol de puerco y Guandú.
- También había fuerte relación en la sujeción de maleza y el nivel de cobertura del suelo en floración, esto por la diferente eficiencia de producción de materia verde y crecimiento inicial. Especialmente Crotalaria juncea, Guandú y Frejol de puerco tuvieron bastante eficiencia en el nivel de sujeción de maleza por su característica de especie; por el contrario Milheto y Mucuna ceniza tuvieron débil relación sobre el comentario anterior.

#### «Crotalaria juncea»

Para cultivo en invierno hay tendencia de bajar su sujeción de maleza por su lento crecimiento inicial y poca producción de materia verde hasta floración por su precocidad. Especialmente cuando hay poca población disminuye bastante la sujeción de maleza, por eso para realizar cultivo es necesario pensar en su población.

Distancia de 30 cm entre surco y 15 cm entre planta tuvo 92 % de control de maleza, por eso para cultivo es necesario tener más de 200,000 plantas/ha; menor población con 80 % de control de maleza, puede ser considerado baja sujeción de maleza. Puede ser que haya posibilidad de control de maleza por población haciendo cobertura del suelo al momento de floración, pero cuando se vea su eficiencia de control estará angosto su rango de población.

Aún más, no se pudo mantener la población porque hubo muchas plantas secas que fueron quebrada; por esta razón creo que también aumento la maleza, porque dió el espacio necesario para que desarrollen.

#### «Frejol de puerco»

Había fuerte tendencia de desarrollar maleza a medida que bajaba su población. En caso de la parcela con mayor población, por su carácter especialmente hoja ancha y semierecto mostró alta sujeción de maleza; pero en el caso de menor población se desarrolló mucha maleza por baja sujeción de maleza. Por eso, ya que a mayor población aumenta la eficiencia en el control de maleza, creo que debe tener una población de 300,000 plantas/ha.

#### «Guandú»

Esta especie que es de tipo erecto tuvo un lento crecimiento inicial, por eso desde principios hasta la mitad de su etapa de crecimiento no pudo bajar el ambiente de desarrollo de la maleza y esta pudo desarrollar. Después de mitad de etapa de crecimiento, su desarrollo aumentó y también aumentó su cobertura de suelo, lo que provocó que poco a poco vaya secando la maleza, sin embargo hasta el momento de floración no llegó a tener alta sujeción, por lo cual existió mucha cantidad de maleza en ese momento. En términos generales podemos pensar que tuvo baja sujeción de maleza.

Esta especie puede tener posibilidad de mayor sujeción de maleza con alta población, pero población menor a 300,000 plantas/ha seguirá teniendo desarrollo de estas, por ejemplo en el caso de 50 cm de distancia entre surcos por 15 cm entre planta, tuvo muy bajo control de maleza que fue 40%.



**«Mucuna ceniza»**

Por su tipo de crecimiento, su rápido desarrollo y rápida cobertura de suelo fue excelente en cortar la germinación y desarrollo de la maleza. Su porcentaje de control fue de 99 % en todas las poblaciones, por lo que podemos decir que tiene alta sujeción de malezas y un excelente control de las mismas sin que afecte la población; razón por la cual puede ser suficiente una menor población para poder controlar eficazmente la maleza. Creo que con una población de 100,000 plantas/ha o menos de eso puede ser suficiente.

**«Milheto»**

Esta especie tiene tendencia a tener mayor macollamiento por menor población, por eso tiene excelente cobertura de suelo por menor población. La relación de sujeción de maleza y población en esta especie es débil, es así que en cualquier población se tuvo un alto porcentaje de control. Asimismo no hubo tendencia a tener mucha diferencia entre mayor y menor población. Cuando se realice cultivo de esta especie, de acuerdo al uso que se le quiera dar, con menos población se puede tener buena eficiencia en el control de malezas.

**Cuadro 1. Características Agronómicas de 5 Especies de Abono verde utilizados en el Ensayo de Competencia de Abonos verdes con maleza. Invierno '96.**

Abono verde	Dist. entre Surc	Días a floración	Cobertura del suelo en flor. (%)	Altura de planta (cm)	Diam. de tallo (cm)	Materia verde (kg./ha)	Materia seca (kg./ha)	mat. verde malezas (kg./ha)	mat. seca malezas (kg./ha)
C. juncea	15	59	100	119.8	6.6	15213.7	3848.2	391.1	93.5
	30	59	80	111.6	7.3	11921.7	2998.8	1238.6	264.4
	50	59	38	107.0	8.2	9545.9	2370.7	2601.5	496.7
F. de puerco	15	90	100	76.5	7.9	27961.2	6068.8	35.6	6.4
	30	90	100	70.6	8.5	24347.6	5193.1	1385.6	273.1
	50	90	88	70.1	9.4	22317.6	4880.8	2313.9	560.2
Guandú	15	85	98	84.7	7.4	12588.7	3791.7	1405.7	424.6
	30	85	82	78.8	7.8	8964.3	2693.9	3753.5	1076.4
	50	85	65	74.5	7.8	6919.1	2062.1	8044.8	2227.2
Mucuna cen.	15	118	100	47.1	-	23041.9	4879.9	4.6	1.6
	30	118	100	50.3	-	23839.0	4869.6	152.2	29.2
	50	118	100	52.4	-	23701.4	4865.5	111.1	43.0
Milheto	15	54	100	125.6	-	25647.6	4559.4	122.6	19.3
	30	54	100	120.8	-	23825.6	3698.9	335.5	64.7
	50	54	92	113.2	-	21155.3	3051.0	452.7	77.6
Testigo (*)	-	123	88	61.5	-	-	-	15034.8	4265.6

(\*) La parcela testigo fue cortada a los 123 días después de siembra y los datos fueron tomados en ese momento

**Cuadro 2. Tendencia de las características de las especies de acuerdo a la mayor o menor población del Ensayo de Competencia con malezas. Invierno '96.**

Especie	Nivel de cobertura de suelo	Altura de planta	Producción materia verde	Cantidad de maleza	Nivel de control de maleza	Rel. de control de mal./cobert.	Rel. de cont. de mal./mat. verde
C. juncea	↓	↓	↘	↑	↓	Fuerte (-)	Fuerte (-)
F. de puerco	↘	↘	↘	↑	↘	Fuerte (-)	Fuerte (-)
Guandú	↓	↓	↘	↑	↓	Fuerte (-)	Fuerte (-)
M ceniza	→	↗	→	→	→	Débil	Débil (-)
Milheto	↘	↘	↘	↗	→	Regular (-)	Regular (-)

→ No influye

↗↘ Influencia media

↓↑ Fuerte influencia

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de cultivo de los principales cultivos  
**Sub-título** : Adaptación de variedades introducidas de soya  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de adaptación y comparación de variedades de soya  
 (Ensayo en cooperación con CIAT)  
**Año** : Invierno 1996  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta, Marco Antonio Vargas

O B	Seleccionar las variedades de soya mejor adaptadas, con buena productividad y resistentes a enfermedades de la región, utilizando material pre-seleccionado de CIAT.
M E T O D O L O G I A	1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL 2. Material vegetal : a) Mat. investig. ... 8 variedades y líneas b) Testigo ... 2 variedades 3. Fecha de siembra : 22 / 06 / 1996 4. Forma de siembra : * Distancia entre surcos ..... 30 cm * Distancia entre plantas ..... 5-7 cm 5. Repetición y superficie : 4 repeticiones y 9 m <sup>2</sup> /parcela 6. Área total del ensayo : 360 m <sup>2</sup> 7. Diseño experimental : Bloques completamente aleatorizados 8. Labores culturales : Se realizaron las mismas labores que se realizan en el método de siembra convencional en la región. 9. Datos registrados : Características de crecimiento, enfermedad y rendimiento.

R E S U L T A D O S	<p><b>I. Resultados</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los días a maduración del material evaluado no tuvo mucha diferencia con las variedades testigo y fue mediano de 120 días, pero el único tardío fue EMBRAPA-34 con 142 días de maduración, esta variedad es considerada como tardía en la zona</li> <li>- El crecimiento en la primera etapa de desarrollo tuvo que pasar un tiempo de poca lluvia con tendencia a ser seco, pero esto no afectó la altura de planta de las variedades puesto que se veían altos, especialmente la variedad EMBRAPA-34 tuvo la mayor altura de planta con 77 cm, siguiendo estaban B-34 con 75 cm y EMGOPA-312 con 63 cm. Todas estas variedades tuvieron mayor altura que la variedad testigo. Estas variedades tuvieron tendencia de mayor altura de planta pero menor número de ramas, por eso, fuera de EMBRAPA-34, no se veía mucho número de vaina</li> <li>- Las variedades que tuvieron mayor rendimiento que la variedad testigo Doko con 2.08 kg/ha fueron 5, entre ellos el que tuvo el mayor fue: EMBRAPA-30 con 2.43 t/ha. esta variedad es una variedad tardía por esa razón tenía excelente tendencia de cargar peso de grano</li> </ul> <p><b>II. Conclusión</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- De acuerdo a la evaluación total de los resultados que realiza CIAT en cada localidad, incluyendo la que se realiza en CETABOL, seleccionó EMBRAPA-30 por su excelente productividad; también hizo preselección de EMBRAPA-34 y OCEPAR-16 que se veían con resistencia a enfermedad y excelente peso de grano</li> <li>- Estas variedades seleccionadas y pre-seleccionadas serán nuevamente evaluadas en la siguiente campaña para ver especialmente su productividad.</li> </ul>
--	---

D A T O S	<b>Cuadro 1. Principales características fenológicas y agronómicas de 10 variedades y/6 líneas de soya del ensayo de adaptación regional. Invierno '96</b>																
	Genealogía	Días a		Altura		Acame (incl.)	Enfermedades						Dise vaina (%)	vaina/ planta	Peso de 100 granos (g)	Cal. de grano	Rend (kg/ha)
		Flor. (días)	Mad. (días)	Planta (cm)	Vaina (cm)		Mn	M	Ma	Cs	Ckf	Mp					
EMBRAPA-34	65	142	77	16	1.5	2.0	1.5	-	-	1.0	1.5	1.0	53.3	15.5	1.0	2.35	
CAC-BR-43	50	122	54	9	1.0	2.0	1.5	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	29.3	14.0	1.0	2.04	
EMBRAPA-30	55	122	47	10	1.0	2.0	1.5	1.5	2.0	2.0	1.0	1.0	27.0	13.5	1.0	2.43	
EMGOPA-312	56	122	63	14	1.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.0	1.0	27.6	11.5	1.5	1.73	
OCEPAR-16	55	120	48	12	1.0	2.0	1.0	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	28.7	16.0	1.0	2.02	
NOVA-IAC-07	56	116	55	13	1.0	2.0	1.5	1.5	2.0	2.0	1.0	1.0	31.7	11.0	1.0	2.24	
X	51	121	48	9	1.0	2.0	2.0	2.0	2.5	2.5	1.5	1.0	33.6	16.5	1.0	3.36	
P-34	47	120	79	13	1.0	2.0	1.0	1.5	2.0	2.0	1.5	1.0	33.8	16.0	1.0	2.42	
DOKO (T)	55	118	43	13	1.0	2.0	2.0	1.5	2.0	2.0	1.0	1.0	30.2	14.0	1.0	2.08	
CRISTALINA	51	124	39	9	1.0	2.0	1.5	1.5	2.0	2.0	2.0	1.0	22.9	13.8	1.0	2.00	
Mm Mancha marrón		M Mildiu		Ma Mancha anillada		Cs. Cercospora sonchae			Clf: Cercospora kikuchi			Mp Mancha púrpura					

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de cultivo de los principales cultivos  
**Sub-título** : Adaptación de variedades introducidas de Trigo  
**Ítem del ensayo** : Estudio de adaptación de variedades de Trigo  
 (Ensayo en cooperación con CIAT)  
**Año** : Invierno 1996  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta, Andrés Machuca

O B J.	<p>Seleccionar las variedades de trigo mejor adaptadas a la región con buena productividad, altos rendimientos y resistencia a enfermedades, con material de CIAT.</p>
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL</p> <p>2. Material vegetal : 20 líneas ó variedades para investigación y 5 variedades testigo</p> <p>3. Fecha de siembra : 17 / 05 / 1996</p> <p>4. Forma de siembra : * Distancia entre surcos ..... 20 cm        * Distancia entre plantas ..... Chorro continuo        * Cantidad de semilla ..... 100 kg/ha</p> <p>5. Repetición y superficie : 4 repeticiones y 6 m<sup>2</sup> /parcela</p> <p>6. Área total del ensayo : 600 m<sup>2</sup></p> <p>7. Diseño experimental : Bloques al azar</p> <p>8. Labores culturales : Se realizaron las mismas labores que se hacen en el método de siembra convencional en la región.</p> <p>9. Datos registrados : Días a floración y maduración, altura de planta, largo de tallo, características de espiga y grano, incidencia de enfermedades, peso hectolítrico y rendimiento.</p>
R E S U L T A D O S	<p><b>I. Resultados</b></p> <p>- La altura de planta de las variedades y líneas estudiadas fue mas o menos alto, la mayor altura fue de TIA.1/3/NING64/OLEOSON//ALD junto con otras 4 líneas más que fue de 75 cm El rango de días a maduración fue de 101 a 107 días, no existiendo mucha diferencia entre ellos. También fue muy bajo el ataque de la enfermedad Roya, posiblemente porque el tiempo estuvo seco</p> <p>- El mayor rendimiento fue de TIA.1/3/NING64/OLEOSON//ALD con 2.57 tn/ha, el siguiente fue CS/AC//GLEN/3/ALD/.../YANG 4 con 2.54 tn/ha. El rendimiento de estas líneas fueron casi igual al de la variedad testigo SURUTU.</p> <p><b>II. Conclusión</b></p> <p>- Dentro las líneas y variedades evaluadas hemos seleccionado la de mayor rendimiento TIA.1/3/NING64/OLEOSON//ALD, y otro con un poco bajo su rendimiento pero mostrando resistencia a enfermedad de roya fue variedad CHIRYA 1.</p> <p>- Por otro lado, creemos que fueron buenos en su resistencia a Roya y buena productividad: CS/AC//GLEN/3/ALD/.../YANG 4, GCW 1/SERI y CBRD, que se podría decir están semi-seleccionados. Estas líneas seleccionadas y semi-seleccionadas de aquí en adelante serán evaluadas en los mismos ensayos de cada localidad que hace CIAT incluyendo el de aquí.</p>

**Cuadro 1. Características agronómicas de trigo del Ensayo Regional de adaptación de líneas y variedades de trigo. Invierno '96.**

Nº	Líneas y variedades	Días a floración	Días a madur.	Altura planta (cm)	Roya de hoja (índice)	Peso hectolit. (kg/hl)	Rendimiento (kg/ha)	Selección final
1	TIA 1/3/NING/01 LOS/0N//ALD	74	102	75	TMR	74	2538	○
2	CS/AC//GLEN/ALD/ /YANG 4	70	104	75	TMR	73	2373	○
3	F9 - WA (S-12)	75	104	65	10 MR	74	2326	x
4	CS/AC//GLEN/3/ALD/ /YANG 4	70	104	75	5MR	75	2235	x
5	GCW 1/ SERI	72	103	70	TMR	74	2189	Δ
6	CHIRYA 1	70	103	70	10MR	75	2186	Δ
7	CBRD	74	101	55	TMR	74	2133	Δ
8	CHI//ALD/PUN	74	103	75	TMR	-	2118	x
9	KAUZ Y2/4/CAR 12//KAI/BB	73	103	55	TMR	73	2097	x
10	CHILEROA/IRIS	74	107	65	0	75	2095	○
11	BOWNKI	77	104	65	TMR	75	2071	x
12	TIA 1/3/NING/4/OLE/03/0N//ALD	74	104	75	TMR	74	2063	x
13	ROLLER	77	105	65	5MR	71	1993	x
14	MAYOOR	70	104	65	5MR	76	1939	x
15	CORDILLERA 4//AV/ROM	77	105	55	TMR	76	1937	x
16	F9-WA (S-35)	75	104	70	10MR	73	1867	x
17	CS/E GIG//2XCS/3/CNO/4/YANJ	70	103	65	TMR	72	1832	x
18	SHANGHAI 5 /OPATA	77	104	70	TMR	72	1747	x
19	CS/AC//GLEN/3/ALD/ /YANG 4	73	104	55	5MR	72	1698	x
20	CS/AC//GLEN/3/ALD/PUN	74	105	60	5MR	75	1637	x
21	SURUTU-CIAT	73	100	75	0	78	2573	-
22	PAI-COMOMOCI	63	94	60	20MS	73	2280	-
23	GUENDA-CIAT	69	97	65	40M	74	2231	-
24	AGUA DULCE-CIAT	73	100	65	0	72	2087	-
25	CHANE-CIAT	76	100	60	10MS	73	1889	-
Promedio		72.9		66.0	-	73.8	2085.4	
C.V. (%)							9.6	

DATOS DE LOS RESULTADOS

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelo  
**Subtítulo** : Selección de especies de abono verde adaptadas para cultivo mecanizado.  
**Ítem del ensayo** : Estudio de características de especies de abono verde.  
**Año** : Verano 1996 (Continuación del ensayo tercer año)  
**Responsable** : Tamotsu Uchida K., Andrés Machuca H.

O B J.	Estudiar las características de especies de abono verde en la época de verano y de acuerdo a ello seleccionar los materiales más adaptados a la región.
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar de ensayo : Okinawa N° 2, campo experimental de Cultivo (CETABOL)</p> <p>2. Material vegetal : 12 especies de leguminosas y 2 especies de gramíneas</p> <p>3. Fecha de siembra : 14/11/96</p> <p>4. Densidad de población : 33.333 plantas / ha</p> <p>5. Forma de siembra : * Distancia entre surco ..... 1.00 m        * Distancia entre planta ..... 0.30 m        * N° de plantas por sitio ..... 1        * Número de surcos ..... 4        * Longitud de surco ..... 5.00 m        * Área por unidad experimental 20 m<sup>2</sup></p> <p>6. Repetición y superficie : 2 repeticiones y 20 m<sup>2</sup> por parcela</p> <p>6. Diseño experimental : Bloques al azar</p> <p>7. Labores culturales : Se realizó el raleo 15 días después de la siembra, dejando una planta por sitio como se había planeado.        Se efectuó el control de malezas en forma manual, periódicamente cuando fue necesario y más en especies de crecimiento lento.</p> <p>8. Momento a evaluación : Desde la germinación hasta completar el ciclo.</p> <p>9. Datos registrados : Días a germinación, facilidad de implantación, crecimiento inicial, altura de planta, días a floración, altura a floración, diámetro del tallo, cobertura del suelo, peso de materia verde, seca y relación tallo/hoja, identificación de las principales plagas y enfermedades.</p>
R. E. S. U. L. T. A. D. O. S	<p>Los resultados obtenidos en este ensayo se muestran en los cuadros 1-3 y en las figuras 1-5 y las consideraciones más sobresalientes se describen a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Todos los materiales en estudio se destacaron en esta campaña de verano en cuanto a facilidad de implantación y habilidad para romper costras superficiales esto debido en gran parte al tamaño grande a mediano de su semilla y al vigor que poseen estos abonos verdes, excepto la Sesbania que fue de regular comportamiento para estas características.</li> <li>- Las especies que se destacaron por su crecimiento inicial rápido en la época de verano fueron: Sorgo forrajero, Milheto, Sesbania, Crotalaria juncea IAC-1 y Crotalaria juncea con 69.6, 40.3, 31.1, 40.6 y 29.5 cm de altura de planta a los 30 días después de la siembra respectivamente, las que presentaron crecimiento moderadamente rápido son la Mucuna ceniza, Mucuna negra, Lab-lab marrón, Lab-lab negro y Guandú semiarbóreo, el abono verde que registró un crecimiento inicial lento fue Mucuna enana.</li> <li>- Sobresalieron en cubrir con mayor rapidez (55 días) el suelo con su follaje la Mucuna ceniza, Lab-lab marrón (Brasil) y Lab-lab negro. En cambio las más tardías fueron Mucuna enana (110 días) y Sesbania (90 días), por otro lado los materiales que no llegaron a cubrir el suelo durante su ciclo fueron Crotalaria juncea, Crotalaria juncea IAC-1, Milheto y Sorgo forrajero.</li> <li>- Los días a floración son variables de acuerdo al ciclo de cada especie, las más precoces fueron: Milheto (61 días) y Mucuna enana (70 días), las más tardías fueron: Lab-lab marrón (196 días), Lab-lab marrón Brasil (196 días) y Guandú semiarbóreo (205 días).</li> </ul>

R E S U L T A D O S	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La producción de materia verde (MV) y materia seca (MS) estimada de la parte aérea de tallo y hoja, en plena floración fue mayor para el Sorgo forrajero (135.6 t/ha MV. y 47.9 t/ha MS), Guandú semiarborescente (68 t/ha MV y 24.2 t/ha MS) y Sesbania (58.3 t/ha MV y 20.6 t/ha MS), mientras que el La Mucuna enana (22.3 t/ha MV y 3.6 t/ha MS), y la Mucuna negra (19.4 t/ha MV y 3.6 t/ha MS) dieron los rendimientos más bajos. Esta es una característica muy importante para seleccionar abonos verdes porque de esta manera se mantendrán o elevarán los aportes de materia orgánica y serán de beneficio para el suelo.</li> <li>- En cuanto a la presencia de plagas se observó una menor incidencia que en la campaña de verano anterior, es importante hacer notar que no se verificó el daño de Picudo negro (<i>Sternechus sp.</i>) plaga importante del cultivo de la soya en sus hospederos (Guandú y Lab-lab marrón) como en el verano anterior, los abonos verdes que sufrieron daños por los Coleópteros <i>Ceratomyza balteata</i>, <i>Diabrotica speciosa</i> y ataques esporádicos en las hojas de Anticarcia (<i>Anticarcia gemmatilis</i>), Gusano militar (<i>Spodoptera sp.</i>), fueron Lab-lab marrón y Lab-lab negro, ataques que no influyeron en la producción de materia verde; por otro lado la Crotalaria juncea y el cultivar Crotalaria juncea IAC-1 no sufrieron daños severos por parte de <i>Uetheisa ornatrix</i> (plaga de las Crotalarias), se observó una baja incidencia de plagas en Guandú semiarborescente.</li> <li>- La enfermedad que se identificó fue la Cercospora (<i>Cercospora sp.</i>) y virosis en hojas de Mucuna negra y Mucuna enana, la Mucuna ceniza en cambio se comportó como resistente a estas enfermedades; otra leguminosa que presentó daños por enfermedad fue Crotalaria juncea, en esta especie se observó pudrición de tallos y raíces (<i>Fusarium sp.</i>), en el cultivar Crotalaria juncea IAC-1 se presentó alta resistencia a esta enfermedad, también se observó una fuerte incidencia de Roya en el Milheto.</li> </ul>
--	---

C O N C L U S I O N	<p>De acuerdo a los resultados obtenidos se emiten las siguientes conclusiones:</p> <p>Con estos resultados las especies con posibilidad de cultivar e introducir como abono verde en la época de verano, de acuerdo a las características estudiadas, la capacidad de cobertura, producción de materia verde y seca y facilidad de cultivo son las siguientes: Mucuna ceniza, Lab-lab marrón, Crotalaria juncea IAC-1, Sorgo forrajero y Sesbania.</p> <p>La semilla de estas especies pueden cosecharse en forma mecánica con cosechadora, pero las especies Mucuna ceniza y Lab-lab marrón tendrían cierta pérdida de semilla durante la cosecha mecanizada.</p>
--	---

D A T O S  D E  L O S  R E S U L T A D O S	<p><b>Cuadro 1. Evaluación final de 12 especies de abono verde del Ensayo de Características de Abono verde. CETABOL. Okinawa 2. Verano '96/97.</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Especie</th> <th colspan="4">Evaluado en la etapa inicial de desarrollo</th> <th colspan="5">Evaluado al momento de floración</th> <th colspan="2">Eval. madur. cosecha</th> <th rowspan="2">Eval total de adapt.</th> </tr> <tr> <th>Crecim inicial</th> <th>Facilidad de implantación</th> <th>Compet. con maleza</th> <th>Aspecto de crecimiento</th> <th>Consist. de tallo</th> <th>Población de hoja</th> <th>Enferm</th> <th>Insectos plagas</th> <th>Materia verde</th> <th>mecaniz.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mucuna enana</td> <td>Regular</td> <td>Fácil</td> <td>Regular</td> <td>Reg/bajo</td> <td>Voluble</td> <td>Reg/alto</td> <td>Regular</td> <td>Poco</td> <td>Regular</td> <td>Difícil</td> <td>Δ</td> <td>Δ</td> </tr> <tr> <td>Mucuna negra</td> <td>Bueno</td> <td>Fácil</td> <td>Alto</td> <td>Muy alto</td> <td>Voluble</td> <td>Alto</td> <td>Muy alto</td> <td>Poco</td> <td>Regular</td> <td>Difícil</td> <td>Δ</td> <td>Δ-</td> </tr> <tr> <td>Mucuna ceniza</td> <td>Bueno</td> <td>Fácil</td> <td>Alto</td> <td>Muy alto</td> <td>Voluble</td> <td>Alto</td> <td>Poco</td> <td>Poco</td> <td>Bueno</td> <td>Difícil</td> <td>O+</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Lab-lab marrón</td> <td>Bueno</td> <td>Fácil</td> <td>Alto</td> <td>Muy alto</td> <td>Voluble</td> <td>Alto</td> <td>Poco</td> <td>Reg/poco</td> <td>Bueno</td> <td>Reg/fácil</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Lab-lab m (Bra.)</td> <td>Bueno</td> <td>Fácil</td> <td>Alto</td> <td>Muy alto</td> <td>Voluble</td> <td>Alto</td> <td>Poco</td> <td>Reg/poco</td> <td>Bueno</td> <td>Reg/fácil</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Lab-lab negro</td> <td>Bueno</td> <td>Fácil</td> <td>Alto</td> <td>Muy alto</td> <td>Voluble</td> <td>Alto</td> <td>Poco</td> <td>Reg/poco</td> <td>Bueno</td> <td>Reg/fácil</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>C. juncea IAC-1</td> <td>Muy bueno</td> <td>Fácil</td> <td>Bueno</td> <td>Muy alto</td> <td>Reg/duro</td> <td>Reg/alto</td> <td>Poco</td> <td>Reg/poco</td> <td>Bueno</td> <td>Reg/difícil</td> <td>O+</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>C. juncea</td> <td>Muy bueno</td> <td>Fácil</td> <td>Bueno</td> <td>Alto</td> <td>Reg/duro</td> <td>Reg/alto</td> <td>Muy alto</td> <td>Reg/poco</td> <td>Bueno</td> <td>Reg/difícil</td> <td>Δ+</td> <td>Δ</td> </tr> <tr> <td>Milheto</td> <td>Muy bueno</td> <td>Fácil</td> <td>Bueno</td> <td>Muy alto</td> <td>Voluble</td> <td>Alto</td> <td>Muy alto</td> <td>Reg/poco</td> <td>Bueno</td> <td>Reg/difícil</td> <td>O</td> <td>O-</td> </tr> <tr> <td>Sorgo forrajero</td> <td>Muy bueno</td> <td>Fácil</td> <td>Bueno</td> <td>Muy alto</td> <td>Duro</td> <td>Regular</td> <td>Poco</td> <td>Reg/poco</td> <td>Muy alto</td> <td>Regular</td> <td>O+</td> <td>O</td> </tr> <tr> <td>Guandú semiarb.</td> <td>Bueno</td> <td>Fácil</td> <td>Bueno</td> <td>Muy alto</td> <td>Duro</td> <td>Alto</td> <td>Poco</td> <td>Poco</td> <td>Alto</td> <td>Difícil</td> <td>O</td> <td>O-</td> </tr> <tr> <td>Sesbania</td> <td>Muy bueno</td> <td>Regular</td> <td>Alto</td> <td>Muy alto</td> <td>Duro</td> <td>Regular</td> <td>Poco</td> <td>Reg/poco</td> <td>Alto</td> <td>Reg/difícil</td> <td>O</td> <td>O</td> </tr> </tbody> </table>	Especie	Evaluado en la etapa inicial de desarrollo				Evaluado al momento de floración					Eval. madur. cosecha		Eval total de adapt.	Crecim inicial	Facilidad de implantación	Compet. con maleza	Aspecto de crecimiento	Consist. de tallo	Población de hoja	Enferm	Insectos plagas	Materia verde	mecaniz.	Mucuna enana	Regular	Fácil	Regular	Reg/bajo	Voluble	Reg/alto	Regular	Poco	Regular	Difícil	Δ	Δ	Mucuna negra	Bueno	Fácil	Alto	Muy alto	Voluble	Alto	Muy alto	Poco	Regular	Difícil	Δ	Δ-	Mucuna ceniza	Bueno	Fácil	Alto	Muy alto	Voluble	Alto	Poco	Poco	Bueno	Difícil	O+	O	Lab-lab marrón	Bueno	Fácil	Alto	Muy alto	Voluble	Alto	Poco	Reg/poco	Bueno	Reg/fácil	O	O	Lab-lab m (Bra.)	Bueno	Fácil	Alto	Muy alto	Voluble	Alto	Poco	Reg/poco	Bueno	Reg/fácil	O	O	Lab-lab negro	Bueno	Fácil	Alto	Muy alto	Voluble	Alto	Poco	Reg/poco	Bueno	Reg/fácil	O	O	C. juncea IAC-1	Muy bueno	Fácil	Bueno	Muy alto	Reg/duro	Reg/alto	Poco	Reg/poco	Bueno	Reg/difícil	O+	O	C. juncea	Muy bueno	Fácil	Bueno	Alto	Reg/duro	Reg/alto	Muy alto	Reg/poco	Bueno	Reg/difícil	Δ+	Δ	Milheto	Muy bueno	Fácil	Bueno	Muy alto	Voluble	Alto	Muy alto	Reg/poco	Bueno	Reg/difícil	O	O-	Sorgo forrajero	Muy bueno	Fácil	Bueno	Muy alto	Duro	Regular	Poco	Reg/poco	Muy alto	Regular	O+	O	Guandú semiarb.	Bueno	Fácil	Bueno	Muy alto	Duro	Alto	Poco	Poco	Alto	Difícil	O	O-	Sesbania	Muy bueno	Regular	Alto	Muy alto	Duro	Regular	Poco	Reg/poco	Alto	Reg/difícil	O	O
Especie	Evaluado en la etapa inicial de desarrollo				Evaluado al momento de floración					Eval. madur. cosecha		Eval total de adapt.																																																																																																																																																																								
	Crecim inicial	Facilidad de implantación	Compet. con maleza	Aspecto de crecimiento	Consist. de tallo	Población de hoja	Enferm	Insectos plagas	Materia verde	mecaniz.																																																																																																																																																																										
Mucuna enana	Regular	Fácil	Regular	Reg/bajo	Voluble	Reg/alto	Regular	Poco	Regular	Difícil	Δ	Δ																																																																																																																																																																								
Mucuna negra	Bueno	Fácil	Alto	Muy alto	Voluble	Alto	Muy alto	Poco	Regular	Difícil	Δ	Δ-																																																																																																																																																																								
Mucuna ceniza	Bueno	Fácil	Alto	Muy alto	Voluble	Alto	Poco	Poco	Bueno	Difícil	O+	O																																																																																																																																																																								
Lab-lab marrón	Bueno	Fácil	Alto	Muy alto	Voluble	Alto	Poco	Reg/poco	Bueno	Reg/fácil	O	O																																																																																																																																																																								
Lab-lab m (Bra.)	Bueno	Fácil	Alto	Muy alto	Voluble	Alto	Poco	Reg/poco	Bueno	Reg/fácil	O	O																																																																																																																																																																								
Lab-lab negro	Bueno	Fácil	Alto	Muy alto	Voluble	Alto	Poco	Reg/poco	Bueno	Reg/fácil	O	O																																																																																																																																																																								
C. juncea IAC-1	Muy bueno	Fácil	Bueno	Muy alto	Reg/duro	Reg/alto	Poco	Reg/poco	Bueno	Reg/difícil	O+	O																																																																																																																																																																								
C. juncea	Muy bueno	Fácil	Bueno	Alto	Reg/duro	Reg/alto	Muy alto	Reg/poco	Bueno	Reg/difícil	Δ+	Δ																																																																																																																																																																								
Milheto	Muy bueno	Fácil	Bueno	Muy alto	Voluble	Alto	Muy alto	Reg/poco	Bueno	Reg/difícil	O	O-																																																																																																																																																																								
Sorgo forrajero	Muy bueno	Fácil	Bueno	Muy alto	Duro	Regular	Poco	Reg/poco	Muy alto	Regular	O+	O																																																																																																																																																																								
Guandú semiarb.	Bueno	Fácil	Bueno	Muy alto	Duro	Alto	Poco	Poco	Alto	Difícil	O	O-																																																																																																																																																																								
Sesbania	Muy bueno	Regular	Alto	Muy alto	Duro	Regular	Poco	Reg/poco	Alto	Reg/difícil	O	O																																																																																																																																																																								

**Cuadro 2. Principales características botánicas de 12 especies de abonos verdes evaluados en CETABOL - JICA. Okinawa N° 2. Verano '96/97.**

Nº	Especie	Nombre científico	Familia	Ciclo	Hábito de crecimiento
1	Mucuna enana	<i>Stizolobium deeringianum</i>	Leguminosaeae	Anual	E/H
2	Mucuna negra	<i>Stizolobium aterrinum</i>	Leguminosaeae	Anual	R/T
3	Mucuna ceniza	<i>Stizolobium cinereum</i>	Leguminosaeae	Anual	R/T
4	Lab-lab marrón	<i>Lablab purpureus</i>	Leguminosaeae	Anual	R/T
5	Lab-lab marrón (Brasil)	<i>Lablab purpureus</i>	Leguminosaeae	Anual	R/T
6	Lab-lab negro	<i>Lablab niger</i>	Leguminosaeae	Anual	R/T
7	Crotalaria juncea IAC-1	<i>Crotalaria juncea</i>	Leguminosaeae	Anual	E/H
8	Crotalaria juncea	<i>Crotalaria juncea</i>	Leguminosaeae	Anual	E/H
9	Milheto	<i>Pennisetum americanum</i>	Gramineae	Anual	E/H
10	Sorgo f. Pampa verde	<i>Sorghum bicolor</i>	Gramineae	Anual	E/H
11	Guandú semiarbóreo	<i>Cajanus cajan</i>	Leguminosaeae	Semi-perenne	SA/E
12	Sesbania	<i>Sesbania aegyptiaca</i>	Leguminosaeae	Anual	SA/E

E/H : Erecto / herbáceo

R/T : Rastrero / trepador

SA/E : Semi-arbóreo / erecto

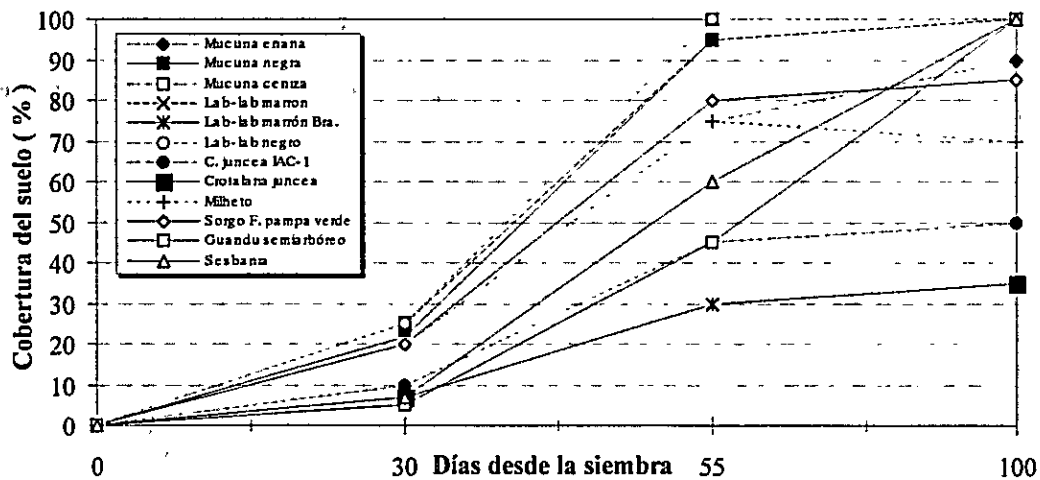
**Cuadro 3. Principales características fenológicas de 12 especies de abonos verdes evaluados en CETABOL - JICA. Okinawa N° 2. Verano '96/97.**

Nº	Especie	Días a germinación	Días a cobertura	Días a floración	Altura de planta en floración (cm)	Cobertura en floración (%)
1	Mucuna enana	7	110	70	62	75
2	Mucuna negra	7	57	**	" 54	**
3	Mucuna ceniza	7	55	120	72	100
4	Lab-lab marrón	4	57	196	61	100
5	Lab-lab marrón (Brasil)	5	55	196	59	100
6	Lab-lab negro	4	55	175	60	100
7	Crotalaria juncea IAC-1	4	*	91	236	50
8	Crotalaria juncea	4	*	93	175	35
9	Milheto	4	*	61	244	75
10	Sorgo f. Pampa verde	5	*	100	343	85
11	Guandú semiarbóreo	6	85	205	300	100
12	Sesbania	7	90	91	357	100

\* : Durante todo su ciclo no llegaron a cubrir el suelo

\*\* : Esta especie no florece por problemas fitosanitarios

" : Altura de planta a los 100 días después de la siembra



**Figura 1. Desarrollo de cobertura sobre el suelo de 12 especies de abono verde evaluados en CETABOL. Okinawa 2. Verano '96/97.**

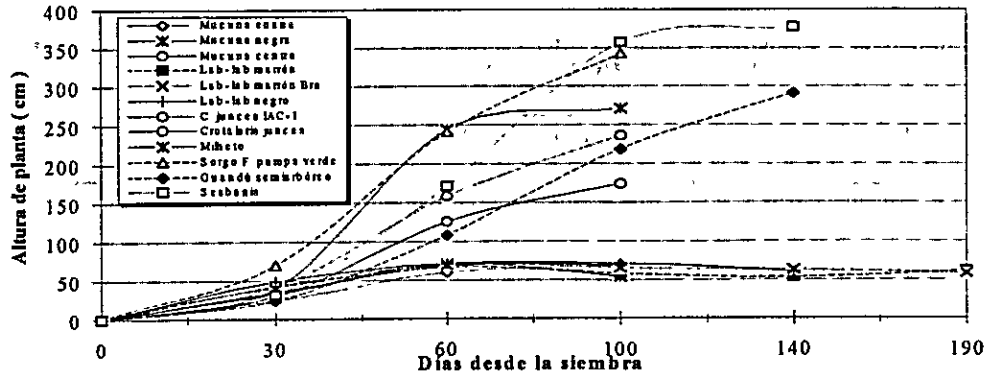


Figura 2. Desarrollo en altura de planta de 12 especies de abono verde. Verano '96/97.

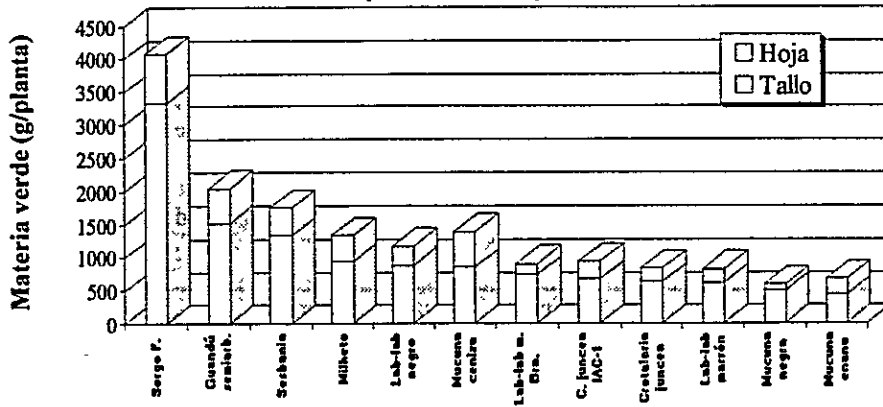


Figura 3. Producción de materia verde por hoja y tallo de 12 especies de abono verde

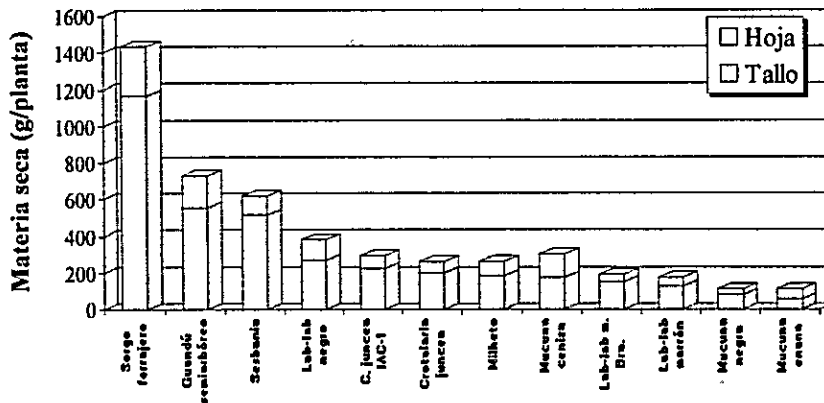


Figura 4. Producción de materia seca por hoja y tallo de 12 especies de abono verde.

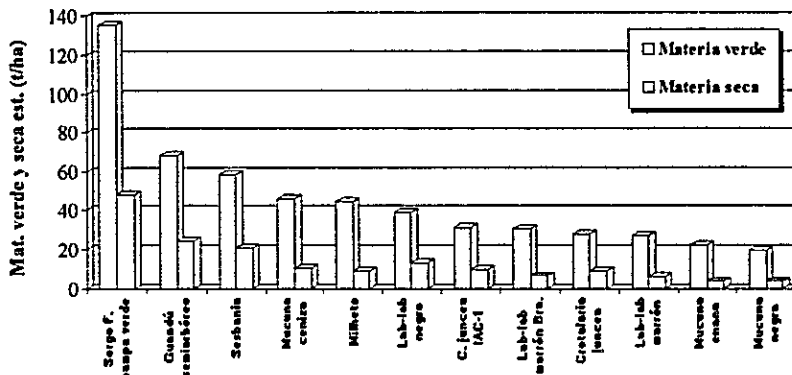


Figura 5. Producción de materia verde y seca estimada por ha. de 12 sp. de abono verde.



**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
**Subtítulo** : Introducción de técnicas de rotación de cultivos con abono verde  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de rotación de cultivos con abono verde - 1  
 (Ensayo de introducción de abono verde en invierno)  
**Año** : Verano 1996 (Continuación del Ensayo - Segundo año)  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta y Marco Antonio Vargas

O B J.	Estudiar las características de desarrollo y la productividad de cultivos anuales en un sistema de rotación de cultivos con abono verde en invierno en siembra directa.																																																																																
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL</p> <p>2. Material vegetal : Soya Línea CAC-87 311</p> <p>3. Fecha de siembra : 18 / 10 / 96</p> <p>4. Fecha de cosecha : 11 / 03 / 97</p> <p>5. Forma de siembra : * Siembra con sembradora de precisión de siembra directa.        * Distancia entre surcos ..... 40 cm        * Distancia entre plantas ..... 7 cm        * N° de plantas/m lineal ..... 14</p> <p>6. Sistema de rotación : <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Año</th> <th colspan="2">1994</th> <th colspan="2">1995</th> <th colspan="2">1996</th> <th colspan="2">1997</th> </tr> <tr> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parc. Trat.-① (Trigo)</td> <td>(Soya)</td> <td>Juncea</td> <td>Soya</td> <td>Juncea</td> <td>Soya</td> <td>M ceniza</td> <td>Soya</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parc. Trat.-② (Trigo)</td> <td>(Soya)</td> <td>Avena</td> <td>Soya</td> <td>Milheto</td> <td>Soya</td> <td>Sorgo</td> <td>Soya</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Parc Testigo (Trigo)</td> <td>(Soya)</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> <td>Trigo</td> <td>Soya</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>             Parc. Trat - ① Rotación con leguminosa en invierno y soya en verano            Parc. Trat - ② Rotación con gramínea en invierno y soya en verano            Parc. Testigo Sucesión de trigo en invierno y soya en verano</p> <p>7. Repetición y superficie : 2 repeticiones y 1280 m<sup>2</sup> por parcela</p> <p>8. Labores culturales : <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <thead> <tr> <th>Aplicación de</th> <th>Nombre</th> <th>Dosis</th> <th>N° aplic</th> <th>Etapas de desarrollo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Herbicida</td> <td>Roundup (Glyphosato) + 2,4-D</td> <td>2.0+0.5 l/ha</td> <td>1</td> <td>Pre-siembra</td> </tr> <tr> <td>Pivot (Imazethapyr)</td> <td>0.7 l/ha</td> <td>1</td> <td>Post-emergente</td> </tr> <tr> <td>Fusilade (Fluazifop-p-butil)</td> <td>1.0 l/ha</td> <td>1</td> <td>Post-emergente</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Insecticida</td> <td>Monocron (Monocrotophos)</td> <td>1.0 l/ha</td> <td>2</td> <td>Después de flor.</td> </tr> <tr> <td>Lorsban (Clorpyrifos)</td> <td>1.0 l/ha</td> <td>1</td> <td>Form de vaina</td> </tr> <tr> <td>Dipterex (Triclorfon)</td> <td>1.0 kg/ha</td> <td>1</td> <td>Form de vaina</td> </tr> <tr> <td>Desecante</td> <td>Gramoxone (Paraquat)</td> <td>1.5 l/ha</td> <td>1</td> <td>Maduración</td> </tr> </tbody> </table></p> <p>9. Tamaño de muestra : 3 muestras / parcela y 6 m<sup>2</sup> / muestra</p> <p>10. Datos registrados : Días a floración y maduración, altura de planta y primera vaina, diámetro de tallo, número de ramas/planta, número de vainas/planta, largo y ancho de vaina, peso grano/planta, número de granos/planta, peso de 100 granos, peso de rastrojo, rendimiento y análisis de suelo</p>	Año	1994		1995		1996		1997		Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Parc. Trat.-① (Trigo)	(Soya)	Juncea	Soya	Juncea	Soya	M ceniza	Soya		Parc. Trat.-② (Trigo)	(Soya)	Avena	Soya	Milheto	Soya	Sorgo	Soya		Parc Testigo (Trigo)	(Soya)	Trigo	Soya	Trigo	Soya	Trigo	Soya		Aplicación de	Nombre	Dosis	N° aplic	Etapas de desarrollo	Herbicida	Roundup (Glyphosato) + 2,4-D	2.0+0.5 l/ha	1	Pre-siembra	Pivot (Imazethapyr)	0.7 l/ha	1	Post-emergente	Fusilade (Fluazifop-p-butil)	1.0 l/ha	1	Post-emergente	Insecticida	Monocron (Monocrotophos)	1.0 l/ha	2	Después de flor.	Lorsban (Clorpyrifos)	1.0 l/ha	1	Form de vaina	Dipterex (Triclorfon)	1.0 kg/ha	1	Form de vaina	Desecante	Gramoxone (Paraquat)	1.5 l/ha	1	Maduración
Año	1994		1995		1996		1997																																																																										
	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.																																																																									
Parc. Trat.-① (Trigo)	(Soya)	Juncea	Soya	Juncea	Soya	M ceniza	Soya																																																																										
Parc. Trat.-② (Trigo)	(Soya)	Avena	Soya	Milheto	Soya	Sorgo	Soya																																																																										
Parc Testigo (Trigo)	(Soya)	Trigo	Soya	Trigo	Soya	Trigo	Soya																																																																										
Aplicación de	Nombre	Dosis	N° aplic	Etapas de desarrollo																																																																													
Herbicida	Roundup (Glyphosato) + 2,4-D	2.0+0.5 l/ha	1	Pre-siembra																																																																													
	Pivot (Imazethapyr)	0.7 l/ha	1	Post-emergente																																																																													
	Fusilade (Fluazifop-p-butil)	1.0 l/ha	1	Post-emergente																																																																													
Insecticida	Monocron (Monocrotophos)	1.0 l/ha	2	Después de flor.																																																																													
	Lorsban (Clorpyrifos)	1.0 l/ha	1	Form de vaina																																																																													
	Dipterex (Triclorfon)	1.0 kg/ha	1	Form de vaina																																																																													
Desecante	Gramoxone (Paraquat)	1.5 l/ha	1	Maduración																																																																													
R E S U L T A D O S	<p><b>I. Resultados</b></p> <p>El tiempo a floración de la soya fue la misma en las tres parcelas, a los 48 días; en cambio la maduración tardó más en la parcela-①, después la parcela-② y por último la parcela testigo con 132, 131 y 130 días respectivamente.</p> <p>Los datos de altura de planta mostraron el mismo comportamiento que la maduración, 38.3 cm 33.9 y 29.3 cm respectivamente, siendo la parcela-① la que tuvo la mayor altura.</p> <p>En cuanto al número de vainas/planta y número de granos/planta la parcela-② tuvo mayores valores que las otras dos parcelas. Por otro lado en el peso de 100 granos la parcela-① tuvo más que las otras parcelas.</p> <p>Respecto al rendimiento, las parcelas-① y ② tuvieron el mismo valor y fue 3.7 tn/ha, este rendimiento fue mayor en 28 % respecto al de la parcela testigo.</p>																																																																																

RESULTADOS

El desarrollo en altura de planta fue mayor en la parcela-①, pero los elementos de productividad de la parcela-② fueron mayores que de las otras parcelas.

La productividad de las parcelas en las que se utilizó abono verde en invierno (parcela-① y parcela-②), fue mayor que la parcela sembrada con trigo en invierno o sea la parcela testigo.

Los resultados obtenidos en esta campaña fueron similares a los de la gestión anterior, aunque la diferencia en el rendimiento menos que en esta gestión. Entre las parcelas de abono verde, leguminosa y gramínea, se tuvo cierta tendencia de aumentar el rendimiento en la de leguminosa.

El peso de 100 granos fue mayor en la parcela testigo que en las parcela tratadas con abono verde, esta tendencia es similar al de los resultados de la gestión anterior.

## II. Conclusión

La eficiencia de aumentar la producción con la introducción de abono verde en invierno tuvo resultados muy similares que la gestión anterior, pero con la diferencia que en esta gestión la eficiencia en el aumento de producción en las parcelas con abono verde fue mayor.

De aquí en adelante, con la continuación del ensayo, se estudiará más sobre la posibilidad de introducción de este sistema de rotación con abono verde y soya incluyendo el aspecto económico y la eficiencia de utilizar abono verde en invierno.

DATOS DE LOS RESULTADOS

**Cuadro 1. Principales Características del cultivo de Soya en el Ensayo de Rotación de cultivos con ab. verde de invierno. CETABOL. Okinawa 2. Verano '96/97.**

Parcela Características	Parcela trat. ① Lab-lab marrón		Parcela trat. ② Milheto		Parcela testigo
					-
Días a floración (días)	48	100 % **	48	100 % **	48
Días a amarillamiento hojas(días)	129	102 %	127	101 %	126
Días a maduración (días)	132	102 %	131	101 %	130
Altura de planta (cm)	38.3	131 %	33.9	116 %	29.3
Altura de 1ª vaina (cm)	8.3	114 %	7.9	108 %	7.3
Diámetro de tallo (mm)	6.6	105 %	6.7	106 %	6.3
Nº de vainas/planta (unid.)	62.7	99 %	69.6	110 %	63.2
Nº de granos/planta (unid.)	139.4	106 %	150.3	114 %	131.6
Peso de grano/planta (g)	15.6	116 %	16.2	120 %	13.5
Largo vaina (cm)	4.0	100 %	4.1	103 %	4.0
Número de granos/vaina (unid.)	2.9	100 %	2.9	100 %	2.9
Peso de 100 granos (g)	11.5	97 %	11.4	96 %	11.9
Rendimiento (kg./ha)	3762.3	127 %	3761.9	127 %	2954.2
Peso rastrojo ( kg./ha) *	5144.5	113 %	6579.8	144 %	4566.2
Peso planta completa (kg /ha)	8080.2	131 %	7443.4	121 %	6147.2

(\*) Peso rastrojo tomado después de la cosecha de soya (\*\*) Porcentaje de la relación de la parc. tratada con ab. verde respecto al testigo

**Cuadro 2 Resultados del análisis de suelo del Ensayo de Rotación de cultivos con Abono verde en invierno. CETABOL. Okinawa 2. Verano '96/97.**

Par	Prof. (cm)	pH	CE	C/N	C	MO	N	P	CIC	Bases Intercambiables me/100g					Micro elem ppm			Tex
										1:2		Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	
										Agua	1:5							
①	0-10	7.99	79.5	8.75	0.88	1.51	0.10	16.3	9.50	9.50	0.44	7.79	1.17	0.10	25.7	4.92	0.85	FA
	10-20	8.18	70.5	8.99	0.77	1.32	0.09	12.8	9.49	9.49	0.32	8.14	0.95	0.08	30.0	4.34	0.80	FA
②	0-10	7.73	82.0	7.28	0.66	1.13	0.09	15.7	8.45	8.45	0.45	6.90	1.01	0.10	25.3	5.97	0.84	FA
	10-20	7.99	72.0	8.19	0.66	1.13	0.08	11.6	9.47	9.47	0.28	8.33	0.77	0.09	29.2	4.54	0.71	FA
T.	0-10	8.01	70.5	8.32	0.67	1.15	0.08	11.2	8.75	8.75	0.33	6.88	0.95	0.10	22.3	4.55	0.72	FA
	10-20	8.22	61.5	8.17	0.61	1.05	0.08	7.90	8.88	8.88	0.21	7.78	0.81	0.09	24.0	4.28	0.64	FA

① = Parc. tratada ① ② = Parc. tratada ② T = Parcela testigo CIC = Capacidad de intercambio catiónico TBI = Total bases intercambiables

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
**Subtítulo** : Introducción de técnicas de rotación de cultivos con abono verde  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de rotación de cultivos con abono verde - 2  
 (Ensayo de rotación con introducción de abono verde en intercultivo)  
**Año** : Verano 1996 (Continuación del Ensayo - Segundo año)  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta y Marco Antonio Vargas

O B J.	<p>Estudiar las características de desarrollo y la productividad de cultivos en un sistema de rotación en siembra directa y buscar la posibilidad de introducción de abonos verdes para intercultivo.</p> <p>Estudiar la posibilidad de disminuir el uso de agroquímicos para el control de malezas utilizando abono verde en intercultivo al mantener el suelo con cultivo todo el año.</p>																																																																																																			
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL</p> <p>2. Material vegetal : Cultivo de intercultivo: Ab. verde ①Leg. Lab-lab - Parc. tratada-① ②Gram. Milheto - Parc. tratada-②</p> <p>Cultivo de verano : Soya (Línea CAC-87 311) Parcela testigo</p> <p>3. Fecha de siembra : Abono verde : 11 / 09 / 1996 Cultivo : 14 / 11 / 1996</p> <p>4. Fecha de cosecha : 27 / 03 / 97</p> <p>5. Forma de siembra : * Siembra con sembradora de precisión de siembra directa.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Cultivo</th> <th>Dist. entre surcos</th> <th>Dist. entre plantas</th> <th>Cant. de semilla</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Lab-lab</td> <td>20 cm</td> <td>Chorro continuo</td> <td>50 kg./ha</td> </tr> <tr> <td>Milheto</td> <td>40 cm</td> <td>Chorro continuo</td> <td>20 kg /ha</td> </tr> <tr> <td>Soya</td> <td>40 cm</td> <td>7 cm</td> <td>50 kg./ha</td> </tr> </tbody> </table> <p>6. Sistema de rotación</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Año</th> <th colspan="3">1995</th> <th colspan="3">1996</th> <th colspan="2">1997</th> </tr> <tr> <th>Inv.</th> <th>Int.</th> <th>Ver.</th> <th>Int.</th> <th>Inv.</th> <th>Int.</th> <th>Ver.</th> <th>Int.</th> <th>Inv.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Parc. Trat.-①</td> <td>Trigo</td> <td>Juncea</td> <td>Soya</td> <td>Juncea</td> <td>Trigo</td> <td>Lab-lab</td> <td>Soya</td> <td>Juncea</td> <td>Trigo</td> </tr> <tr> <td>Parc. Trat.-②</td> <td>Trigo</td> <td>Sorgo</td> <td>Soya</td> <td>Milheto</td> <td>Trigo</td> <td>Milheto</td> <td>Soya</td> <td>Milheto</td> <td>Trigo</td> </tr> <tr> <td>Parc. Testigo</td> <td>Trigo</td> <td>-</td> <td>Soya</td> <td>-</td> <td>Trigo</td> <td>-</td> <td>Soya</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>7. Repetición y superficie : 2 repeticiones y 1260 m<sup>2</sup> por parcela</p> <p>8. Labores culturales : Aplicación Nombre Dosis N° Etapa de desarrollo de: aplic. desarrollo</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td rowspan="4">Herbicida</td> <td>Roundup (Glyfosato) + 2,4-D</td> <td>2.0±0.5 l/ha</td> <td>1</td> <td>Pre-siembra</td> </tr> <tr> <td>Galant (Haloxifop-metil)</td> <td>0.5 kg/ha</td> <td>1</td> <td>Post-emergente</td> </tr> <tr> <td>Fusilade (Fluazifop-p-butil)</td> <td>1.0 l/ha</td> <td>1</td> <td>Post-emergente</td> </tr> <tr> <td>Pivot (Imazethapyr)</td> <td>0.8 l/ha</td> <td>1</td> <td>Post-emergente</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Insecticida</td> <td>Monocrotophos (Monocrotophos)</td> <td>1.0 l/ha</td> <td>1</td> <td>Después de flor</td> </tr> <tr> <td>Lorsban (Clorpyrifos)</td> <td>1.0 l/ha</td> <td>1</td> <td>Form de vaina</td> </tr> <tr> <td>Dipterex (Triclorfon)</td> <td>1.0 kg/ha</td> <td>1</td> <td>Form de vaina</td> </tr> <tr> <td>Desecante</td> <td>Gramoxone (Paraquat)</td> <td>1.5 l/ha</td> <td>1</td> <td>Maduración</td> </tr> </tbody> </table> <p>9. Tamaño de muestra : 3 muestras/parcela y 6 m<sup>2</sup>/muestra</p> <p>10: Datos registrados : A. V.... Días a floración, altura de planta, prod. materia verde y seca. Soya... Días a floración y maduración, altura de planta y primera vaina, diámetro de tallo, número de vainas/planta, largo y ancho de vaina, peso y número de granos/planta, peso de 100 granos, peso de rastrojo, rendimiento y análisis de suelo.</p>	Cultivo	Dist. entre surcos	Dist. entre plantas	Cant. de semilla	Lab-lab	20 cm	Chorro continuo	50 kg./ha	Milheto	40 cm	Chorro continuo	20 kg /ha	Soya	40 cm	7 cm	50 kg./ha	Año	1995			1996			1997		Inv.	Int.	Ver.	Int.	Inv.	Int.	Ver.	Int.	Inv.	Parc. Trat.-①	Trigo	Juncea	Soya	Juncea	Trigo	Lab-lab	Soya	Juncea	Trigo	Parc. Trat.-②	Trigo	Sorgo	Soya	Milheto	Trigo	Milheto	Soya	Milheto	Trigo	Parc. Testigo	Trigo	-	Soya	-	Trigo	-	Soya	-	-	Herbicida	Roundup (Glyfosato) + 2,4-D	2.0±0.5 l/ha	1	Pre-siembra	Galant (Haloxifop-metil)	0.5 kg/ha	1	Post-emergente	Fusilade (Fluazifop-p-butil)	1.0 l/ha	1	Post-emergente	Pivot (Imazethapyr)	0.8 l/ha	1	Post-emergente	Insecticida	Monocrotophos (Monocrotophos)	1.0 l/ha	1	Después de flor	Lorsban (Clorpyrifos)	1.0 l/ha	1	Form de vaina	Dipterex (Triclorfon)	1.0 kg/ha	1	Form de vaina	Desecante	Gramoxone (Paraquat)	1.5 l/ha	1	Maduración
Cultivo	Dist. entre surcos	Dist. entre plantas	Cant. de semilla																																																																																																	
Lab-lab	20 cm	Chorro continuo	50 kg./ha																																																																																																	
Milheto	40 cm	Chorro continuo	20 kg /ha																																																																																																	
Soya	40 cm	7 cm	50 kg./ha																																																																																																	
Año	1995			1996			1997																																																																																													
	Inv.	Int.	Ver.	Int.	Inv.	Int.	Ver.	Int.	Inv.																																																																																											
Parc. Trat.-①	Trigo	Juncea	Soya	Juncea	Trigo	Lab-lab	Soya	Juncea	Trigo																																																																																											
Parc. Trat.-②	Trigo	Sorgo	Soya	Milheto	Trigo	Milheto	Soya	Milheto	Trigo																																																																																											
Parc. Testigo	Trigo	-	Soya	-	Trigo	-	Soya	-	-																																																																																											
Herbicida	Roundup (Glyfosato) + 2,4-D	2.0±0.5 l/ha	1	Pre-siembra																																																																																																
	Galant (Haloxifop-metil)	0.5 kg/ha	1	Post-emergente																																																																																																
	Fusilade (Fluazifop-p-butil)	1.0 l/ha	1	Post-emergente																																																																																																
	Pivot (Imazethapyr)	0.8 l/ha	1	Post-emergente																																																																																																
Insecticida	Monocrotophos (Monocrotophos)	1.0 l/ha	1	Después de flor																																																																																																
	Lorsban (Clorpyrifos)	1.0 l/ha	1	Form de vaina																																																																																																
	Dipterex (Triclorfon)	1.0 kg/ha	1	Form de vaina																																																																																																
Desecante	Gramoxone (Paraquat)	1.5 l/ha	1	Maduración																																																																																																
R E S U L T.	<p><b>◀ Abono verde en Intercultivo ▶</b></p> <p>Las dos especies de abono verde sembradas en intercultivo de invierno a verano tuvieron buena germinación y buen desarrollo posterior, por ello se contó con buena cantidad de cobertura sobre el suelo. Es así que las parcelas ① y ② quedaron con menor maleza que la parcela testigo, 7 % menos en la parcela ① y 12 % menos en la parcela ②. A pesar de ello después del corte del abono verde en las parcelas ① y ② aún hubieron malezas verdes y rebrote de otras, por lo cual sigue siendo necesario realizar la aplicación de herbicida antes de la siembra de soya.</p>																																																																																																			

Se debe estudiar aún más la tecnología del tendido del abono verde y el tiempo que se debe esperar desde el tendido hasta la siembra de la soya. También puede haber, a través del tiempo, la posibilidad de disminuir la dosis de los herbicidas, por eso de aquí en adelante se estudiará y analizará este aspecto.

**«Cultivo Soya»**

La altura de planta de las parcelas ① y ② fue mayor que la del testigo. Entre las parcelas con abono verde en intercultivo, la parcela tratada ① fue mayor que la ②.

El número de vainas/planta y el número de granos/planta fue mayor en la parcela ① que en la ② y el testigo; pero los elementos de productividad de la parcela ② fueron menores que la del testigo.

Respecto al rendimiento, esta fue mayor en la parcela ①, aunque la diferencia fue muy poca y no significativa con las otras dos. Con este resultado no se observó una tendencia muy clara sobre la eficiencia de aumento en el rendimiento por la introducción de abono verde en intercultivo.

En la gestión anterior los datos de las características de la parcela ① no mostraban uniformidad de distribución de acuerdo a las parcelas, pero en esta gestión se observó mayor uniformidad en la distribución de los datos, es así que la parcela ① tuvo en su mayoría los mayores valores, seguido por la parcela testigo y último la parcela ②.

**Cuadro 1. Principales Características de dos especies de Abono verde en el Ensayo de Rotación de cultivos con abono verde en intercultivo. Verano '96/97.**

Características	Lab-lab marrón	Milheto
	<i>Lablab purpureus</i>	<i>Pennisetum americanum</i>
Días a floración (días)	*	55
Altura de planta en floración (cm)	76.1	166.6
Materia verde (kg./ha)	20166.5	27844.2
Materia seca (kg./ha)	2295.4	3859.5

(\*) No llega a florecer hasta el momento de corte del abono verde

**Cuadro 2. Principales Características del cultivo de Soya en el Ensayo de Rotación de cultivos con abono verde en intercultivo. CETABOL. Verano '96/97.**

Características	Parcela tratada ①		Parcela tratada ②		Parcela testigo
Días a floración (días)	55	100 % **	55	100 % **	55
Días a maduración (días)	114	100 %	114	100 %	114
Altura de planta (cm)	77.6	108 %	74.3	103 %	72.0
Altura de 1ª vaina (cm)	15.7	96 %	16.4	101 %	16.3
Diámetro de tallo (mm)	8.5	105 %	7.9	98 %	8.1
Nº de vainas/planta (unid.)	95.4	103 %	90.2	97 %	92.8
Nº de granos/planta (unid.)	221.9	102 %	214.1	98 %	217.2
Peso de grano/planta (g)	23.9	110 %	21.4	98 %	21.7
Largo vaina (cm)	3.7	100 %	3.7	100 %	3.7
Número de granos/vaina (unid.)	2.8	97 %	2.8	97 %	2.9
Peso de 100 granos (g)	10.7	106 %	10.4	103 %	10.1
Rendimiento (kg./ha)	3299.2	102 %	3282.2	101 %	3245.4
Peso rastrojo (kg./ha) *	5061.3	97 %	6348.2	122 %	5218.7
Peso planta completa (kg./ha)	7774.3	103 %	7945.4	105 %	7539.4

(\*) Peso rastrojo tomado después de la cosecha de soya (\*\*) Porcentaje de la relación de la parcela tratada con abono verde respecto al testigo

**Cuadro 3. Resultados del análisis de suelo en el Ensayo de Rotación de cultivos con abono verde en intercultivo. Verano '96/97.**

Fecha muestreo 01/04/97

Par	Prof. (cm.)	pH	CE 1:2 Agua	C/N 1:5	C %	MO %	N total %	P ppm	CIC me/100 g	Bases Intercambiables me/100g					Micro elem ppm			Tex.
										TBI	K	Ca	Mg	Na	Fe	Mn	Zn	
①	0-10	7.55	78.0	9.06	0.87	1.50	0.10	12.8	8.90	8.90	0.44	7.14	1.23	0.10	46.7	6.25	0.77	FA
	10-20	7.80	67.5	8.06	0.60	1.04	4.04	8.28	8.36	8.36	0.30	6.87	1.02	0.17	51.4	4.42	0.59	FA
②	0-10	7.81	89.5	9.50	0.99	1.71	0.11	15.9	10.1	10.1	0.44	8.28	1.30	0.09	45.2	6.67	0.77	FA
	10-20	8.20	83.0	8.66	0.73	1.26	0.09	9.62	10.0	10.0	0.30	8.46	1.10	0.16	50.6	5.17	0.74	FA
T.	0-10	7.98	84.0	8.80	0.93	1.60	0.11	16.3	11.2	11.2	0.42	9.20	1.45	0.16	49.7	7.17	0.91	FA
	10-20	8.19	81.0	9.38	0.76	1.30	0.08	10.4	10.5	10.5	0.31	9.36	0.67	0.11	56.6	5.33	0.74	FA

① = Parc tratada ① ② = Parc tratada ② T = Parcela testigo CIC = Capacidad de intercambio catiónico TBI = Total bases intercambiables

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
**Subtítulo** : Introducción de técnicas de rotación de cultivo con pastos para ganadería  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de rotación de cultivo con ganadería  
**Año** : Verano 1996 (Continuación de Ensayo - Segundo año)  
**Responsable** : Sección Cultivo y Sección Ganadería

O B J.	<p>Estudiar las características de desarrollo y la productividad de cultivos en un sistema de rotación de cultivos (verano) y pastura (invierno: Abono verde) y buscar la posibilidad de introducción de este sistema.</p> <p>En esta gestión se incrementó una parcela más y en la campaña de invierno se realizará la rotación de pastura en el pastoreo. Como primer cultivo se sembró soya.</p>																																																																																																																																		
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL</p> <p>2. Material vegetal : Soya (Línea CAC-87 311)</p> <p>3. Historial de las parcelas : Parc. I Parcela utilizada durante más de 10 años con pastura, en la anterior gestión se volcó y niveló el terreno y como primer cultivo se sembró soya.          Parc. II Parcela que se incrementa en esta gestión, anteriormente también tenía pastura durante más de 10 años, se hizo el control de maleza con herbicidas y se sembró como primer cultivo soya en siembra directa.</p> <p>4. Fecha de siembra : Parc. I 18 / 10 / 1996          Parc. II 13 / 11 / 1996</p> <p>5. Fecha de cosecha : Parc. I 11 / 03 / 1997          Parc. II 26 / 03 / 1997</p> <p>6. Forma de siembra : * Siembra con sembradora de precisión de siembra directa.          * Distancia entre surcos ..... 40 cm          * Distancia entre plantas ..... 7 cm          * N° de plantas/m lineal ..... 14          * Cantidad de semilla utilizada ..... 50 kg./ha</p> <p>7. Sistema de rotación :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parc.</th> <th rowspan="2">Gestión</th> <th colspan="2">1995</th> <th colspan="2">1996</th> <th colspan="2">1997</th> <th colspan="2">1998</th> </tr> <tr> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4.0 ha (Cultivo)</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>4.0 ha (Pastura)</td> <td>(Pastura)</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>4.0 ha (Pastura)</td> <td>(Pastura)</td> <td>Pastura</td> <td>Prep. suelo</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> <td>Pastura</td> <td>Cultivo</td> </tr> </tbody> </table> <p>8. Rotación de cultivos :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Parc.</th> <th rowspan="2">Gestión</th> <th colspan="2">1995</th> <th colspan="2">1996</th> <th colspan="2">1997</th> <th colspan="2">1998</th> </tr> <tr> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> <th>Ver.</th> <th>Inv.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I</td> <td>4.0 ha</td> <td>Soya</td> <td>Avena</td> <td>Soya</td> <td>Avena</td> <td>Soya</td> <td>Avena</td> <td>Soya</td> <td>Avena</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>4.0 ha (pastura)</td> <td>(pastura)</td> <td>Soya</td> <td>Sorgo</td> <td>Soya</td> <td>Sorgo</td> <td>Soya</td> <td>Sorgo</td> <td>Soya</td> </tr> </tbody> </table> <p>9. Repetición : 1 repetición</p> <p>10. Labores culturales :</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>de:</th> <th>Aplicación</th> <th>Nombre</th> <th>Dosis</th> <th>N° aplic.</th> <th>Etapas de desarrollo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Herbicida</td> <td></td> <td>Roundup (Glifosato) + 2,4-D</td> <td>2.0+1.0 l/ha</td> <td>1</td> <td>Pre-siembra</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Pivot (Imazethapyr) Parc. I</td> <td>0.7 l/ha</td> <td>1</td> <td>Post-emergente</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Flex + Fusilade Parc. II</td> <td>1.0+0.5 l/ha</td> <td>1</td> <td>Post-emergente</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">Insecticida</td> <td></td> <td>Lorsban (Clorpirifos)</td> <td>1.0 l/ha</td> <td>2</td> <td>Antes de floración</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Monocrotophos (Monocrotophos)</td> <td>1.0 l/ha</td> <td>2</td> <td>Form. de vaina</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Dipterex (Triclorfon)</td> <td>1.0 kg/ha</td> <td>1</td> <td>Form. de vaina</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Desecante</td> <td></td> <td>Gramoxone (Paraquat)</td> <td>1.5 l/ha</td> <td>1</td> <td>Maduración</td> </tr> </tbody> </table> <p>11. Principales datos regist. : Días a floración y maduración, altura de planta y primera vaina, diámetro de tallo, número de vainas/planta, largo y ancho de vaina, peso grano/planta, número de granos/planta, peso de 100 granos, peso de rastrojo, rendimiento de grano y análisis de suelo.</p>	Parc.	Gestión	1995		1996		1997		1998		Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	I	4.0 ha (Cultivo)	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	II	4.0 ha (Pastura)	(Pastura)	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	III	4.0 ha (Pastura)	(Pastura)	Pastura	Prep. suelo	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Parc.	Gestión	1995		1996		1997		1998		Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	I	4.0 ha	Soya	Avena	Soya	Avena	Soya	Avena	Soya	Avena	II	4.0 ha (pastura)	(pastura)	Soya	Sorgo	Soya	Sorgo	Soya	Sorgo	Soya	de:	Aplicación	Nombre	Dosis	N° aplic.	Etapas de desarrollo	Herbicida		Roundup (Glifosato) + 2,4-D	2.0+1.0 l/ha	1	Pre-siembra		Pivot (Imazethapyr) Parc. I	0.7 l/ha	1	Post-emergente		Flex + Fusilade Parc. II	1.0+0.5 l/ha	1	Post-emergente	Insecticida		Lorsban (Clorpirifos)	1.0 l/ha	2	Antes de floración		Monocrotophos (Monocrotophos)	1.0 l/ha	2	Form. de vaina		Dipterex (Triclorfon)	1.0 kg/ha	1	Form. de vaina	Desecante		Gramoxone (Paraquat)	1.5 l/ha	1	Maduración
Parc.	Gestión			1995		1996		1997		1998																																																																																																																									
		Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.																																																																																																																										
I	4.0 ha (Cultivo)	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo																																																																																																																										
II	4.0 ha (Pastura)	(Pastura)	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo																																																																																																																										
III	4.0 ha (Pastura)	(Pastura)	Pastura	Prep. suelo	Cultivo	Pastura	Cultivo	Pastura	Cultivo																																																																																																																										
Parc.	Gestión	1995		1996		1997		1998																																																																																																																											
		Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.																																																																																																																										
I	4.0 ha	Soya	Avena	Soya	Avena	Soya	Avena	Soya	Avena																																																																																																																										
II	4.0 ha (pastura)	(pastura)	Soya	Sorgo	Soya	Sorgo	Soya	Sorgo	Soya																																																																																																																										
de:	Aplicación	Nombre	Dosis	N° aplic.	Etapas de desarrollo																																																																																																																														
Herbicida		Roundup (Glifosato) + 2,4-D	2.0+1.0 l/ha	1	Pre-siembra																																																																																																																														
		Pivot (Imazethapyr) Parc. I	0.7 l/ha	1	Post-emergente																																																																																																																														
		Flex + Fusilade Parc. II	1.0+0.5 l/ha	1	Post-emergente																																																																																																																														
Insecticida		Lorsban (Clorpirifos)	1.0 l/ha	2	Antes de floración																																																																																																																														
		Monocrotophos (Monocrotophos)	1.0 l/ha	2	Form. de vaina																																																																																																																														
		Dipterex (Triclorfon)	1.0 kg/ha	1	Form. de vaina																																																																																																																														
Desecante		Gramoxone (Paraquat)	1.5 l/ha	1	Maduración																																																																																																																														

**1. Parcela - I**

El cultivo de la soya en términos generales tuvo un buen desarrollo, aunque tuvo mayor número de granos/planta y también mayor peso de granos/planta que en la gestión anterior

El rendimiento obtenido en esta gestión fue de 3635 kg/ha y fue 11 % mayor al del año anterior de 3162 kg./ha; sin embargo este rendimiento comparado con la producción promedio de los agricultores fue muy alto.

Al parecer va marchando bien este sistema de cultivo con ganadería, ya que se tuvo más de 3 tn/ha en cada gestión, además en la pastura del invierno pasado se tuvieron buenos resultados (ver informe de invierno 1996). Hasta este momento se podría decir que se está desarrollando con normalidad este sistema de rotación de cultivo con ganadería.

El alto rendimiento de soya obtenido, en parte puede deberse a la buena fertilidad del suelo dejado por la pastura anterior. Si es por esta causa normalmente se tendría buen rendimiento durante 4 a 5 años consecutivos y posteriormente disminuiría su rendimiento.

Sin embargo la eficiencia de este sistema de rotación de cultivo con ganadería en siembra directa, será el de solucionar lo dicho anteriormente y se tenga una producción constante. Es así que de aquí en adelante se estudiará este aspecto a medida que continúe el ensayo.

**2. Parcela - II**

Se sembró el cultivo de soya directamente en un lote que anteriormente tenía pastura, sobre él se hizo el control de malezas antes de la siembra, aunque a un costo alto. La germinación de la soya no fue muy uniforme y se tuvieron lugares sin germinar a causa del mucho rastrojo en algunos sectores de este sistema de siembra directa; pero en general su desarrollo fue bueno, por esa razón se tuvo mayor número de granos/planta aunque el peso de grano/planta fue menor.

El rendimiento obtenido fue de 3286 kg/ha, muy alto por el gran número de granos/planta que se tuvo (248.8 granos/planta). Como en esta parcela se sembró directamente sobre la pastura desecada y no es un sistema normal en la zona, el alto rendimiento obtenido puede deberse a la buena fertilidad del suelo.

En la próxima gestión de invierno se sembrará pastura con 2 divisiones y en verano siguiente nuevamente se sembrará soya en ambas parcelas y se continuará con el sistema de rotación de cultivo con ganadería.

**Cuadro 1. Principales Características del cultivo de Soya en el Ensayo de Rotación de Cultivo con Ganadería. CETABOL. Okinawa 2. Verano '96/97.**

Características	Parcela I	Parcela II
Días a floración	48	55
Días a amarillamiento de hojas	126	-
Días a maduración	132	115
Altura de planta (cm)	56.1	87.4
Altura de 1ª vaina (cm)	11.5	14.5
Diámetro de tallo (mm)	8.2	8.9
Número de vainas/planta (unid.)	69.9	116.7
Número de granos/planta (unid.)	164.9	248.8
Peso de granos/planta (g)	18.8	23.9
Largo de vaina (cm)	4.1	3.8
Número de granos/vaina (unid.)	2.9	2.9
Peso de 100 granos (g)	12.4	10.3
Rendimiento (kg./ha)	3634.8	3286.6
Peso de rastrojo (kg./ha) *	6652.6	8748.3
Peso plantas completas (kg./ha)	8452.9	8164.8
Población (Nº plantas/ha)	240238	196667

(\*) Peso rastrojo tomado después de la cosecha de soya

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
**Subtítulo** : Ensayo de control de malezas utilizando abono verde  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de control de malezas con especies leguminosas de abono verde  
**Año** : Verano 1996  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Marco Antonio Vargas

O B J.	Investigar la capacidad o nivel de sujeción de las malezas por cobertura de suelo de especies de abono verde.				
M E T O D O L O G I A	1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL 2. Material vegetal : 5 especies de abono verde * <i>Crotalaria juncea</i> ( <i>Crotalaria juncea</i> ) * <i>Mucuna ceniza</i> ( <i>Stizolobium cinereum</i> ) * Guandú ICPL-270 ( <i>Cajanus cajan</i> ) * Frejol de puerco ( <i>Canavalia ensiformis</i> ) * Milheto ( <i>Pennisetum americanum</i> ) 3. Fecha de siembra : 15 / 11 / 1996 4. Forma de siembra :	Cultivo	Dist. entre surcos	Dist. entre plantas	Población por ha
			20 cm	5 cm	1.000.000
		C. juncea	40 cm	5 cm	500.000
			60 cm	5 cm	333.333
			20 cm	5 cm	1.000.000
		Milheto	40 cm	5 cm	500.000
			60 cm	5 cm	333.333
			30 cm	10 cm	333.333
		Guandú	50 cm	10 cm	200.000
			70 cm	10 cm	142.857
			40 cm	20 cm	125.000
		Frejol de puerco	60 cm	20 cm	83.333
			80 cm	20 cm	62.500
			40 cm	20 cm	125.000
		Mucuna ceniza	60 cm	20 cm	83.333
			80 cm	20 cm	62.500
	5. Forma de siembra : Siembra manual dejando 2 a 3 semillas por sitio, para luego realizar el raleo dejando 1 planta/sitio.				
	6. Tratamientos : Parcela con control (c/c) y sin control de maleza (s/c).				
	7. Repeticiones y superficie : 3 repeticiones y 20 m <sup>2</sup> por parcela				
	8. Momento de evaluación : En floración				
	9. Datos registrados : Abono verde.... Días a floración, altura de planta al momento de floración, cobertura del suelo en floración, peso materia verde y seca.				
	Maleza .... Identificación de las malezas presentes, peso materia verde y seca de malezas de acuerdo a la especie.				
R E S U L T A D O S	<p>En general se tuvo un buen desarrollo de todas las especies de este ensayo, sin embargo la especie <i>Crotalaria juncea</i> tuvo pérdida de plantas por los tallos quebrados por el viento y la enfermedad Fusarium, lo que ocasionó que tenga menor cobertura de suelo.</p> <p>En los días a floración no se tuvo mucha diferencia entre las parcelas con y sin control de malezas de cada especie de abono verde, asimismo tampoco entre diferentes poblaciones o distanciamientos entre surco.</p>				

R  
E  
S  
U  
L  
T  
A  
D  
O  
S

En cuanto a la altura de planta Mucuna ceniza y Guandú ICPL-270 tuvieron cierta tendencia de disminuir su altura por competencia con las malezas. Por el contrario la especie Frejol de puercos parece haber sido estimulada en su crecimiento por dicha competencia. La relación de altura de planta entre las poblaciones mostró mayor desarrollo en altura a medida que disminuía la población en las parcelas con control de malezas; en cambio en las parcelas sin control de malezas no estaba clara dicha relación.

La producción de materia verde en las parcelas sin control de malezas de las especies Frejol de puercos, Mucuna ceniza y Milheto tuvieron cierta tendencia de aumentar su producción a medida que aumentaba la población y disminuía el distanciamiento entre surco, por el contrario la especie Guandú ICPL-270 tendía a disminuir la producción de materia verde a medida que aumentaba la población.

La especie Crotalaria juncea mostró la mayor relación de producción de materia verde en competencia con las malezas, por esa razón se tendrá que tener más cuidado en la población cuando sea sembrada. La especie Frejol de puercos disminuyó bastante su producción de materia verde cuando se disminuía su población.

Al parecer todas las especies tienen excelente sujeción de maleza, especialmente Milheto, Mucuna ceniza y Guandú ICPL-270, que mostraron alta capacidad de control de las malezas.

Por otra parte la relación de control de malezas y población de la especie Frejol de puercos mostró mayor control cuando hubo mayor población. Por el contrario la especie Mucuna ceniza tuvo la capacidad de controlar eficazmente las malezas con menor población.

Las especies Milheto y Guandú ICPL-270 pensamos que tienen control de malezas en cualquier población, por lo tanto no tiene ninguna relación con la población de siembra.

En la especie Crotalaria juncea no se notaba claramente el nivel de control de malezas, ya que perdió población por acame y enfermedad y disminuyó su control.

Con este ensayo podemos señalar que la óptima población para tener un mayor control de malezas de acuerdo a cada especie sería la siguiente:

Crotalaria juncea	500.000 pl./ha.	(Dist. entre surco 40 cm x dist. entre planta 5 cm)
Mucuna ceniza	125.000 pl./ha	(Dist. entre surco 40 cm x dist. entre planta 20 cm)
Guandú ICPL-270	333.000 pl./ha	(Dist. entre surco 30 cm x dist. entre planta 10 cm)
Frejol de puercos	125.000 pl./ha	(Dist. entre surco 40 cm x dist. entre planta 20 cm)
Milheto	500.000 pl./ha	(Dist. entre surco 40 cm x dist. entre planta 5 cm)



**Cuadro 1. Características Agronómicas de 5 Especies de Abono verde utilizados en el Ensayo de Competencia de Abonos verdes con maleza. Verano '96/97.**

Abono verde	Cont. de maleza	Dist. entre Surco (cm)	Días a floración	Cobertura del suelo en flor. (%)	Altura de planta (cm)	Materia verde (kg./ha)	Materia seca (kg./ha)	mat. verde malezas (kg./ha)	mat. seca malezas (kg./ha)	
C. juncea	c/c	20	90	95	222.8	16891.2	6040.0	-	-	
		40	91	85	238.3	15064.8	4725.2	-	-	
		60	90	68	203.1	15868.3	5012.2	-	-	
	s/c	20	90	100	217.6	8866.5	2947.5	23399.1	4755.4	
		40	90	100	220.4	10144.4	3303.4	25326.2	4087.0	
		60	90	100	217.4	6204.9	2214.1	25581.5	4090.3	
	Test.	-	-	-	-	-	-	31763.8	5289.5	
	F. de puerco	c/c	40	69	100	70.1	30647.6	7213.9	-	-
			60	69	98	76.5	30720.8	6428.0	-	-
80			69	95	65.9	28535.3	7121.5	-	-	
s/c		40	69	100	76.0	35957.9	7122.7	2759.6	664.5	
		60	69	100	83.1	21455.8	4776.9	13590.6	2659.3	
		80	69	100	86.6	17369.1	3321.4	14130.7	1964.5	
Test.	-	-	-	-	-	-	30088.8	7698.4		
Guandú ICPL-270	c/c	30	116	100	246.5	30820.5	9755.8	-	-	
		50	117	100	244.5	40023.3	12645.8	-	-	
		70	116	100	251.9	41949.4	13936.6	-	-	
	s/c	30	114	100	242.3	28813.1	9144.2	1350.5	400.6	
		50	115	100	213.5	35350.9	11696.0	6489.5	1012.9	
		70	116	100	253.8	43558.7	14291.8	5161.7	809.0	
Test.	-	-	-	-	-	-	64726.5	10114.1		
Mucuna ceniza	c/c	40	126	100	70.4	33651.1	8810.3	-	-	
		60	126	100	76.8	33471.1	8882.6	-	-	
		80	126	100	78.0	32443.3	8930.3	-	-	
	s/c	40	126	100	65.7	32171.9	8237.8	1279.6	119.1	
		60	126	100	76.5	33520.5	8245.3	2030.7	288.9	
		80	126	100	76.2	30718.5	7205.7	2498.7	308.7	
Test.	-	-	-	-	-	-	64726.5	10114.1		
Milheto	c/c	20	54	100	249.8	55419.1	9080.8	-	-	
		40	54	100	258.8	49570.1	8377.6	-	-	
		60	54	100	259.5	48655.8	8214.4	-	-	
	s/c	20	54	100	256.3	53283.6	9215.2	45.0	5.0	
		40	54	100	245.5	47613.0	7772.5	349.5	51.0	
		60	54	100	252.3	53645.8	7712.2	164.0	26.4	
Test.	-	-	-	-	-	-	26749.6	3240.8		

(\*) La parcela testigo fue cortada al momento de corte de cada especie de abono verde

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de conservación de suelos  
**Subtítulo** : Introducción de tecnología de cultivo asociado con abono verde  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de cultivo asociado Maíz - Abono verde  
**Año** : Verano 1996  
**Responsable** : Tamotsu Uchida K., Andrés Machuca H.

O B J.	Establecer método de cultivo asociado combinando maíz abono verde.
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Okinawa N° 2 (CETABOL)</p> <p>2. Material vegetal : a) Abonos verdes ... Mucuna enana (<i>Stizolobium deeringianum</i>)          Guandu enano (<i>Cajanus cajan</i>)          Crotalaria juncea (<i>Crotalaria juncea</i>)          Frejol de puero (<i>Canavalia ensiformis</i>)          b) Cultivo .... Maíz (<i>Zea mays</i>)</p> <p>3. Fecha de siembra : a) Abonos verdes ... 14/11/96, 24/11/96 y 04/12/96          b) Maíz ... 14/11/96</p> <p>4. Fecha de Cosecha : a) Abonos verdes ... 17/03/97          b) Maíz ... 14/03/97</p> <p>5. Densidad de población: a) Abonos verdes          * Distancia entre surcos ..... 0.80 m          * Distancia entre plantas ..... 0.30 m y 0.15 m según especie          * Número de surcos ..... 4          * Longitud de surco ..... 6.00 m          b) Solo abonos verdes misma población de abono verde asociado          c) Maíz          * Distancia entre surcos ..... 0.80 m          * Distancia entre plantas ..... 0.25 m          * Número de surcos ..... 5          * Longitud de surco ..... 6.00 m          * Área/unidad experimental .. 24.00 m<sup>2</sup></p> <p>6. Forma de siembra : Manual con 2 semillas por sito en Maíz y 2-3 en Abonos verdes.</p> <p>7. Tratamientos : 1) Maíz asociado con especies de abono verde en diferentes épocas          2) Especies de abono verde en diferentes épocas de siembra</p> <p>8. N° de reiteraciones : Dos reiteraciones y tres épocas de siembra</p> <p>9. Labores culturales : Se realizó el raleo a los 15 días después de la siembra, de igual forma se procedió con las épocas de abonos verdes, dejando una planta por sitio. El control de maleza fue en forma manual solo en el testigo (maíz solo) y abonos verdes solos en forma periódica.          Se asperjó en dos oportunidades Lorsban 48 EC (Clorpyrifos) en dosis de 1.0 l/ha para controlar gusano cogollero (<i>Spodoptera frugiperda</i>)</p> <p>10. Datos registrados : A. Verde ..... Días a germinación, floración, altura de planta a floración, producción materia verde y seca al momento de cosecha del cultivo, incidencia de plagas y enfermedades.          Maíz ..... Días a floración masculina y femenina, altura de planta, mazorca, diámetro de tallo, características de la mazorca al momento de la cosecha y rendimiento de grano.          Malezas ..... Peso de materia verde y seca de malezas.</p>
R E S U L T.	<p><b>«Abono verde»</b></p> <p>El desarrollo de las especies de abono verde tuvo cierta tendencia a disminuir por siembra más tardía; asimismo se tuvo menor germinación y crecimiento débil debido al poco espacio dejado por el desarrollo del maíz, esto muy relacionado a la siembra tardía del abono verde. Es así que el desarrollo de las especies de abono verde de tipo erecto, de acuerdo a la época de siembra tuvieron menor desarrollo por siembra más tardía; por otro lado las especies de crecimiento trepador sufrieron menor desarrollo pero en menor grado que las especies de crecimiento erecto.</p>

R E S U L T A D O S	<p>Las especies <i>Crotalaria juncea</i> y Guandú enano tuvieron clara tendencia a disminuir su desarrollo por época de siembra más tardía. Otras especies como Frejol de puerco y <i>Mucuna enana</i> no disminuyeron tanto como las de crecimiento erecto.</p> <p>Todas las especies de abono verde tuvieron una gran relación de desarrollo respecto a las épocas de siembra.</p> <p><b>«Maíz»</b></p> <p>En los días a floración del maíz no se observó diferencia entre las épocas de siembra de cada especie de abono verde. Aunque la altura de planta era mayor en siembra más temprana de abono verde. El desarrollo del maíz al parecer quedó estimulado por la competencia con el abono verde de siembra más temprana.</p> <p>Las características de mazorca de la parcela de Frejol de puerco y Guandú enano mostraron mucha mazorca podrida en la siembra más temprana de abono verde; por el contrario en la parcela de <i>Crotalaria juncea</i> había menor número de mazorcas podridas.</p> <p>En todas las épocas de siembra del abono verde, aunque no en forma muy clara, generalmente la mazorca se presentaba más corto y delgado.</p> <p>El rendimiento de grano del maíz de la parcela de Frejol de puerco tenía tendencia de aumentar por siembra más temprana de abono verde; en cambio la parcela de <i>Mucuna enana</i> tuvo tendencia contraria de disminuir su rendimiento con siembra más temprana, al parecer el tipo de crecimiento de la especie <i>Mucuna enana</i> llega a influir negativamente en la producción de maíz.</p> <p>En la parcela de <i>Crotalaria juncea</i> y Guandú enano fue mayor el porcentaje de peso de grano por mazorca, pero no influyó en el rendimiento, por eso no estaba claramente establecida la relación con la época de siembra del abono verde.</p> <p><b>«Asociación Óptima»</b></p> <p>Para una óptima asociación se debe tener buen balance en el desarrollo de ambos cultivos, por una parte la producción de maíz y por otra la producción de materia verde, es decir que no haya daño en el desarrollo del maíz por abono verde.</p> <p>Había tendencia de aumentar el control de malezas por siembra más temprana de abono verde, aunque este control también está relacionado con el desarrollo del cultivo de maíz.</p> <p>Por otra parte, la siembra tardía de abono verde provocó mayor desarrollo de malezas, esto nos hace pensar que las especies de abono verde no tuvieron buen desarrollo por la presión del maíz. Este aspecto nos indica que el control de maleza no es solo del cultivo de maíz.</p> <p>Respecto al rendimiento de maíz, había tendencia de aumentar el rendimiento asociando con especies de abono verde semierecta y trepador en siembra más temprana, aunque esta eficiencia de asociación es muy poca, solo del 2 %, por lo tanto no es una buena combinación.</p> <p>Asimismo la asociación con especies de abono verde de crecimiento erecto no mostraba ninguna tendencia en cuanto a su rendimiento.</p> <p>El rendimiento de maíz de algunas parcelas con asociación y diferentes épocas de siembra, tuvieron mayor rendimiento que la parcela testigo con control de maleza, pero la diferencia fue muy poca.</p> <p>La asociación del maíz con la especie Frejol de puerco tuvo un buen balance en su desarrollo y se pudo observar que hay la posibilidad de realizar la cosecha mecanizada del grano de maíz.</p> <p>En un cultivo asociado básicamente se debe tener un desarrollo equilibrado de ambos cultivos, con menor competencia entre ellos y que la especie de abono verde de el espacio necesario para el desarrollo del maíz. Por este momento pensamos que es muy difícil realizar cultivo asociado por todo lo mencionado anteriormente.</p>
--	--

DATOS DE LOS RESULTADOS

**Cuadro 1. Características fenológicas y agronómicas del maíz asociado con abonos verdes en tres épocas de siembra. CETABOL, Okinawa N° 2. Verano '96/97.**

Tratamiento	Ep. de siem.	Floración		Altura		Maz./ planta (%)	Diam. Tallo (mm)	Acame		Plantas cosech. (unid.)	Maz. Podridas (%)
		Masc. (días)	Fem. (días)	Planta (cm)	Maz. (cm)			Raíz (%)	Tallo (%)		
Frejol de puerco	1ª	57	58	256	148	57.8	17	0.8	1.6	63.0	9.8
	2ª	57	58	245	137	55.9	16	-	0.8	64.0	9.4
	3ª	57	58	245	142	57.7	17	0.8	1.6	63.0	7.6
Mucuna enana	1ª	57	58	250	143	57.0	16	0.8	2.4	63.0	8.3
	2ª	57	58	244	139	56.8	17	0.8	1.6	64.0	8.0
	3ª	57	58	245	141	57.6	17	0.8	1.6	63.5	7.5
Crotalaria juncea	1ª	57	58	250	141	56.4	17	0.8	3.2	61.5	8.3
	2ª	57	58	249	143	57.3	16	0.8	1.6	63.5	8.7
	3ª	57	58	246	140	57.1	17	0.8	1.6	63.0	9.0
Guandu enano	1ª	57	58	255	145	56.9	17	0.8	1.6	63.5	11.1
	2ª	57	58	241	134	55.6	17	0.8	1.6	63.0	9.8
	3ª	57	58	243	136	55.3	17	1.6	3.1	63.5	8.7
Testigo s/c +		57	58	247	139	56.3	17	0.8	2.1	63.3	8.8
Testigo c/c °		57	58	249	145	58.1	17	0.5	1.1	63.7	7.7

Testigo s/c + : Testigo sin control de malezas      Testigo c/c ° : Testigo con control de malezas

**Cuadro 2. Características de grano y mazorca del maíz asociado con abonos verdes en tres épocas de siembra. CETABOL, Okinawa N° 2. Verano '96/97.**

Tratamiento	Epo. de siem.	Peso 100 granos (g)	Largo mazorca (cm)	Diámetro mazorca (mm)	N° hilera/ mazorca (unid.)	N° granos/ hilera (ind.)	Relación gra/mar (%)	Prolif. (maz/pta)	Rend.* (kg/ha)
Frejol de puerco	1ª	36.9	17.0	48	15	38.2	80.3	1.05	7562
	2ª	36.6	17.9	48	15	38.1	80.7	1.08	7461
	3ª	37.9	17.6	48	15	38.5	78.6	1.14	7416
Mucuna enana	1ª	36.8	17.2	48	14	37.4	80.0	1.05	7215
	2ª	34.2	17.4	49	16	36.7	79.4	1.07	7468
	3ª	36.4	17.5	47	15	37.5	78.7	1.15	7491
Crotalaria juncea	1ª	35.3	17.4	48	14	38.4	79.4	1.08	7211
	2ª	35.2	17.5	48	15	38.6	79.0	1.08	7161
	3ª	34.6	17.1	47	15	35.8	78.9	1.14	7253
Guandu enano	1ª	35.2	16.9	47	15	37.0	81.5	1.06	7107
	2ª	37.6	17.7	47	15	38.5	79.5	1.13	7401
	3ª	35.0	17.9	45	15	36.1	75.0	1.09	6911
Testigo s/c		35.6	17.5	47	14	38.1	79.3	1.11	7253
Testigo c/c		36.8	17.4	47	15	37.7	79.1	1.12	7456

\* : Rendimiento ajustado al 13% de humedad      gra/mar : Relación Grano / marlo      maz/pta : Prolif. mazorca / planta

**Cuadro 3. Características principales de los abonos verdes asociados con maíz y solo en tres épocas de siembra CETABOL, Okinawa N° 2. Verano '96/97.**

Tratamiento	Epoca de siemb.	Abono verde asociado				Solo abono verde			
		Floración (días)	Alt./pta. (cm)	Diam./tallo (mm)	Mat. seca (Kg/ha)	Floración (días)	Altura/pta. (cm)	Diam tall (mm)	Mat. seca (Kg/ha)
Frejol de puerco	1ª	PF	66	9.1	2038	65	71	17.1	3932
	2ª	FB	81	7.3	1625	65	67	15.4	3503
	3ª	NF	45	5.2	805	67	54	13.0	3277
Mucuna enana	1ª	75	143	6.4	2195	70	64	14.7	4725
	2ª	77	112	4.4	1514	75	55	14.3	4549
	3ª	NF	48	3.2	1373	75	55	13.8	4226
Crotalaria juncea	1ª	100	239	9.1	1256	92	212	23.9	2761
	2ª	PF	144	4.8	58	92	207	20.8	2003
	3ª	NF	95	4.3	14	95	198	24.0	2422
Guandu enano	1ª	100	161	8.0	1283	85	223	17.6	7046
	2ª	FB	118	5.8	296	90	179	17.2	6136
	3ª	NF	60	3.0	62	90	166	17.2	5794

PF : Aparición de las primeras flores      FB : Floración observada solo en los bordes      NF : No floreció hasta el momento de la cosecha

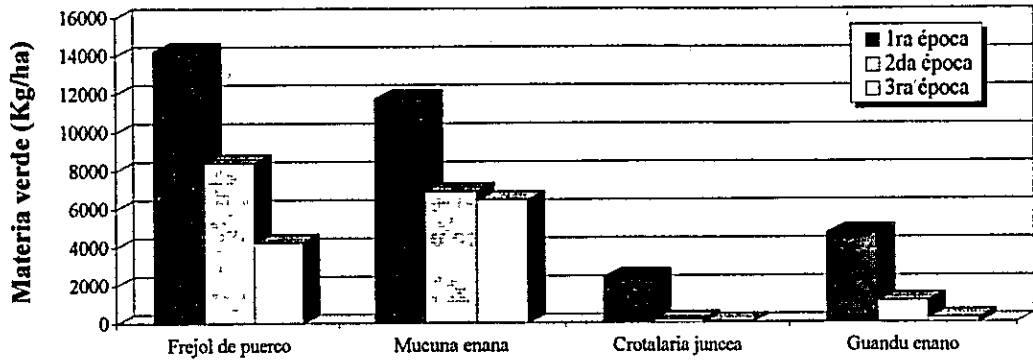


Figura 1. Producción de materia verde de 4 especies de abono verde del ensayo cultivo asociado . CETABOL. Okinawa N° 2 Verano '96/97.

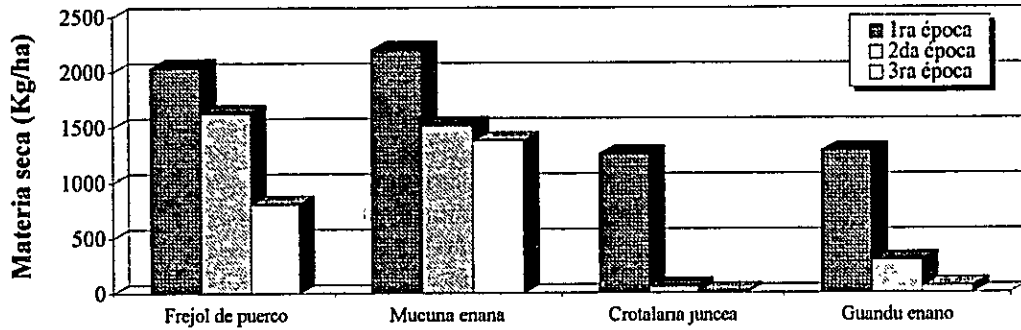


Figura 2. Rendimiento de materia seca de los abonos verdes del ensayo asociado en tres épocas de siembra CETABOL. Okinawa N° 2 Verano '96/97.

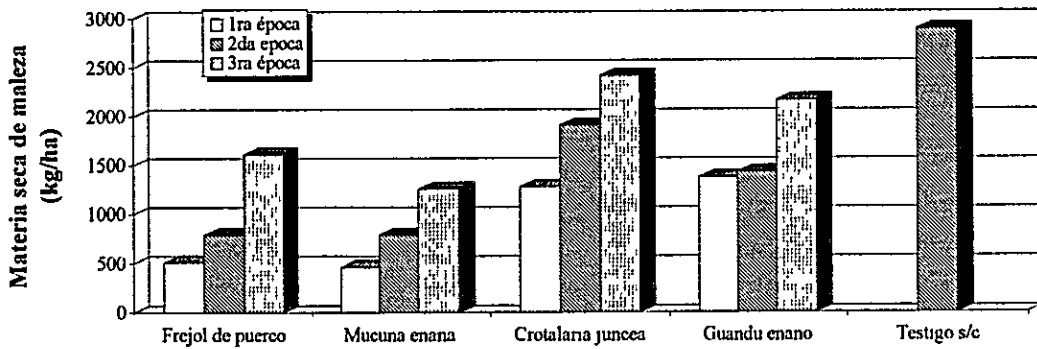


Figura 3. Materia seca de malezas del ensayo asociado maíz-abono verde en tres épocas de siembra CETABOL. Okinawa N° 2 Verano '96/97.

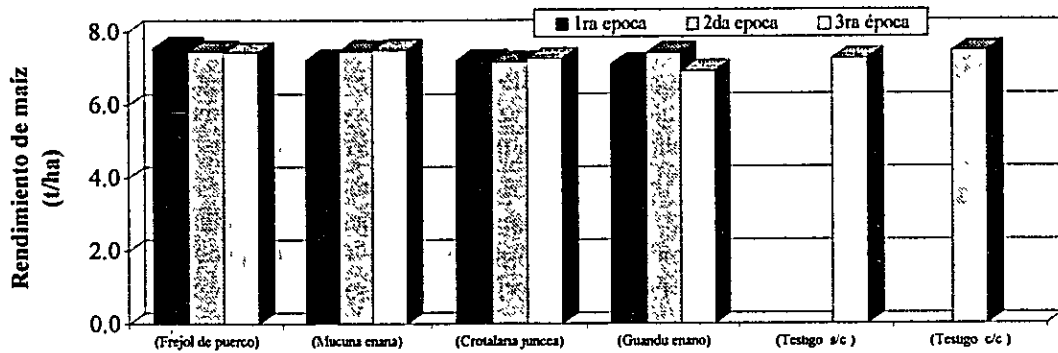


Figura 4. Rendimiento de maíz en cultivo asociado en tres épocas de siembra de abono verde. CETABOL. Okinawa N° 2. Verano '96/97.

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de cultivo de los principales cultivos  
**Subtítulo** : Adaptación de variedades introducidas de maíz  
**Ítem del ensayo** : Estudio de adaptación de híbridos comerciales de maíz  
 ( Ensayo en cooperación con CIAT )  
**Año** : Verano 1996  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta y Andrés Machuca

<b>O B J.</b>	Estudiar la adaptación regional de híbridos comerciales de maíz con buena productividad y altos rendimientos.												
<b>M E T O D O L O G I A</b>	<p>1. Lugar del ensayo : Okinawa N° 2, campo experimental de cultivo (CETABOL)</p> <p>2. Material vegetal : a) Material probado .....</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. H-35</td> <td style="width: 50%;">5. P-3021</td> </tr> <tr> <td>2. H-45</td> <td>6. FTS-700-05</td> </tr> <tr> <td>3. Molinero INTA</td> <td>7. XL-360</td> </tr> <tr> <td>4. P-3027</td> <td>8. XL-345</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 100px;">b) Testigo .....</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. AG-612</td> <td style="width: 50%;">3. 8501</td> </tr> <tr> <td>2. P-3041</td> <td>4. Chiriguano-36</td> </tr> </table> <p>3. Fecha de siembra : 21 / 11 / 96</p> <p>4. Fecha de siembra : 18 / 03 / 97</p> <p>5. Densidad de siembra : 50.000 plantas /ha.</p> <p>6. Forma de siembra : * Distancia entre surcos ..... 80 cm        * Distancia entre plantas ..... 25 cm        * N° de plantas por sitio ..... 1        * N° de surcos ..... 4        * Longitud de surco ..... 5.0 m.</p> <p>7. Repetición y superficie : 4 repeticiones y 16 m<sup>2</sup> por parcela</p> <p>8. Área total del ensayo : 768 m<sup>2</sup></p> <p>9. Diseño experimental : Bloques al azar</p> <p>10. Labores culturales : Se realizaron las mismas labores que se hacen en el método de siembra convencional en la región.</p> <p>11. Datos registrados : Característica de crecimiento, mazorca, enfermedades y rendimiento.</p>	1. H-35	5. P-3021	2. H-45	6. FTS-700-05	3. Molinero INTA	7. XL-360	4. P-3027	8. XL-345	1. AG-612	3. 8501	2. P-3041	4. Chiriguano-36
1. H-35	5. P-3021												
2. H-45	6. FTS-700-05												
3. Molinero INTA	7. XL-360												
4. P-3027	8. XL-345												
1. AG-612	3. 8501												
2. P-3041	4. Chiriguano-36												
<b>R E S U L T A D O S</b>	<p>En los días a floración no había diferencia entre los materiales, la floración masculina fue desde los 53 a los 58 días y la femenina de los 54 a los 58 días.</p> <p>La altura de planta de todo el material normalmente fue de 2.00 m y la altura de inserción de mazorca estuvo un poco alta. La menor altura de planta fue del H-35 con 182 cm, por el contrario el más alto fue XL-360 con 208 cm.</p> <p>Todos los materiales, fuera de algunos, en términos generales tuvieron resistencia al acame de tallo y raíz.</p> <p>El material Molinero INTA, no tuvo resistencia de tallo porque presentó bastante acame. Sin embargo el material evaluado tuvo más resistencia a acame que los testigos.</p> <p>Entre los materiales con posibilidad de adaptación y que tienen alta productividad se muestran P-3027, con excelente número de mazorcas válidos y poco acame; y XL-360 por su buen número de mazorcas válidas. El rendimiento de estas dos fue más de 6.7 tn/ha, bastante alto cuando comparamos con los testigos.</p> <p>H-35, H-45 y Molinero INTA, podemos pensar que tuvieron baja productividad porque presentaron mucha mazorca podrida. También FTS-700-05 no puede tener expectativa de alto rendimiento por su susceptibilidad a la enfermedad Roya.</p> <p>El rendimiento de todo el material probado no pudo ser mayor que el híbrido testigo P-3041, por esa razón no se pudo encontrar un híbrido con excelente productividad en este ensayo.</p>												

**Cuadro 1. Características fenológicas y agronómicas de híbridos comerciales de maíz. CETABOL. Okinawa N° 2. Verano '96/97.**

Material	Floración		Altura		% de Altura	Prolificidad
	Masculino (días)	Femenino (días)	Planta (cm)	Mazorca (cm)	Mazorca (%)	maz./100 pltas (unidad)
1 H - 35	53	54	182	96	52.7	110
2 H - 45	54	55	193	105	54.4	112
3 Molinero INTA	54	55	196	101	51.5	112
4 P - 3027	58	58	193	97	50.2	121
5 P - 3021	57	58	194	104	53.6	113
6 FTS - 700 - 05	57	56	183	94	51.4	106
7 XL - 360	57	58	208	121	58.2	135
8 XL - 345	56	56	192	99	51.6	113
9 AG - 612	57	58	226	117	51.8	125
10 P - 3041	58	59	208	102	49.0	111
11 8501	58	59	197	106	53.8	111
12 Chiriguano - 36	56	56	196	106	54.1	104
X	56	57	197	104	52.7	114
C.V. %	1.9	2.3	4.77	5.88	-	7.97
D.M.S. (0.05)	1.82	2.21	15.95	10.34	-	15.45

Material	Enfermedades		Mazorca podrida (%)	Cobertura mazorca (%)	Acame		Rend. (Kg/ha.)
	Roya (%)	Helmin. (%)			Raíz (%)	Tallo (%)	
1 H - 35	10	-	23	17	1	3	5211
2 H - 45	15	-	18	22	-	3	6166
3 Molinero INTA	36	4	12	21	1	9	5339
4 P - 3027	6	-	4	1	-	-	6761
5 P - 3021	0	-	5	1	1	1	6578
6 FTS - 700 - 05	30	-	6	11	1	-	6019
7 XL - 360	-	-	3	18	2	2	6770
8 XL - 345	-	-	4	22	1	-	6517
9 AG - 612	7	-	4	18	1	6	6406
10 P - 3041	15	-	7	20	-	3	6904
11 8501	-	-	9	4	-	2	6535
12 Chiriguano - 36	-	-	3	6	4	10	5229
X	10	-	8	13	-	3	6203
C.V. %	-	-	-	-	-	-	5.85
D.M.S. (0.05)	-	-	-	-	-	-	0.62

DATOS DE LOS RESULTADOS

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de cultivo de los principales cultivos  
**Subtítulo** : Adaptación de variedades introducidas de maíz  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de rendimiento de maíz híbrido  
 (Ensayo en cooperación con CIFP)  
**Año** : Verano 1996  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta y Andrés Machuca

O B J.	<p>Seleccionar híbridos de maíz mejor adaptados a las condiciones de la región, utilizando material desarrollado por el Centro de investigaciones Fitoecogénicas de Paurumani CIFP.</p>																														
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de Cultivo, Okinawa N° 2 (CETABOL)</p> <p>2. Material vegetal : a) Material probado ..... 18</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. LTEP-104 x LTEP-103</td> <td style="width: 50%;">10. LTEP-105 x LTEP-115</td> </tr> <tr> <td>2. LTEP-116 x LTEP-103</td> <td>11. LTEP-118 x LTEP-115</td> </tr> <tr> <td>3. LTEP-117 x LTEP-103</td> <td>12. LTEP-119 x LTEP-115</td> </tr> <tr> <td>4. LTEP-108 x LTEP-115</td> <td>13. LTEP-113 x LTEP-103</td> </tr> <tr> <td>5. LTEP-106 x LTEP-115</td> <td>14. LTEP-114 x LTEP-102</td> </tr> <tr> <td>6. LTEP-107 x LTEP-115</td> <td>15. LTEP-102 x LTEP-103</td> </tr> <tr> <td>7. LTEP-111 x LTEP-115</td> <td>16. LTEP-114 x LTEP-115</td> </tr> <tr> <td>8. LTEP-112 x LTEP-115</td> <td>17. LTEP-101 x LTEP-110</td> </tr> <tr> <td>9. LTEP-109 x LTEP-115</td> <td>18. LTEP-103 x LTEP-115</td> </tr> </table> <p>b) Testigo ..... 2</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">1) Chiriguano - 36</td> <td style="width: 50%;">2) AG - 612</td> </tr> </table> <p>3. Fecha de siembra : 22 / 11 / 96</p> <p>4. Fecha de cosecha : 02 / 04 / 97</p> <p>5. Densidad de siembra : 50.000 plantas/ha.</p> <p>6. Forma de siembra :</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td>* Distancia entre surcos</td> <td>..... 80 cm</td> </tr> <tr> <td>* Distancia sobre surco</td> <td>..... 50 cm</td> </tr> <tr> <td>* N° de plantas/sitio</td> <td>..... 2</td> </tr> <tr> <td>* Número de surcos</td> <td>..... 2</td> </tr> <tr> <td>* Longitud de surco</td> <td>..... 5 m</td> </tr> </table> <p>7. Repetición y superficie : 2 repeticiones y 8 m<sup>2</sup> por parcela</p> <p>8. Área total del ensayo : 320 m<sup>2</sup></p> <p>9. Diseño experimental : Bloques al azar con 2 reiteraciones</p> <p>10. Labores culturales : Se realizaron las mismas labores que se hacen en siembra convencional en la región.</p> <p>11. Datos registrados : Características de crecimiento, mazorca y rendimiento.</p>	1. LTEP-104 x LTEP-103	10. LTEP-105 x LTEP-115	2. LTEP-116 x LTEP-103	11. LTEP-118 x LTEP-115	3. LTEP-117 x LTEP-103	12. LTEP-119 x LTEP-115	4. LTEP-108 x LTEP-115	13. LTEP-113 x LTEP-103	5. LTEP-106 x LTEP-115	14. LTEP-114 x LTEP-102	6. LTEP-107 x LTEP-115	15. LTEP-102 x LTEP-103	7. LTEP-111 x LTEP-115	16. LTEP-114 x LTEP-115	8. LTEP-112 x LTEP-115	17. LTEP-101 x LTEP-110	9. LTEP-109 x LTEP-115	18. LTEP-103 x LTEP-115	1) Chiriguano - 36	2) AG - 612	* Distancia entre surcos	..... 80 cm	* Distancia sobre surco	..... 50 cm	* N° de plantas/sitio	..... 2	* Número de surcos	..... 2	* Longitud de surco	..... 5 m
1. LTEP-104 x LTEP-103	10. LTEP-105 x LTEP-115																														
2. LTEP-116 x LTEP-103	11. LTEP-118 x LTEP-115																														
3. LTEP-117 x LTEP-103	12. LTEP-119 x LTEP-115																														
4. LTEP-108 x LTEP-115	13. LTEP-113 x LTEP-103																														
5. LTEP-106 x LTEP-115	14. LTEP-114 x LTEP-102																														
6. LTEP-107 x LTEP-115	15. LTEP-102 x LTEP-103																														
7. LTEP-111 x LTEP-115	16. LTEP-114 x LTEP-115																														
8. LTEP-112 x LTEP-115	17. LTEP-101 x LTEP-110																														
9. LTEP-109 x LTEP-115	18. LTEP-103 x LTEP-115																														
1) Chiriguano - 36	2) AG - 612																														
* Distancia entre surcos	..... 80 cm																														
* Distancia sobre surco	..... 50 cm																														
* N° de plantas/sitio	..... 2																														
* Número de surcos	..... 2																														
* Longitud de surco	..... 5 m																														
R E S U L T A D O S	<p>Los días a floración de todo el material evaluado no tuvo mucha variación y ocurrió aproximadamente a los 55 días. La altura de planta y altura de inserción de mazorca si tuvo diferencia entre materiales, el más alto fue LTEP-118 x LTEP-115 con 249 cm, lo contrario el menor fue LTEP-107 x LTEP-115 con 214 cm. Estos datos de altura de planta comparados con los híbridos cultivados y recomendados en la zona fueron altos (altura de planta recomendada es alrededor de 200 cm).</p> <p>Las características de la mazorca fueron muy similares a la del testigo, aunque hubo bastante mazorca podrida en algunos materiales, especialmente LTEP-119 x LTEP-115 y LTEP-117 x LTEP-103 tuvieron la mayor cantidad de mazorcas podridas, esto ocasionó que estos materiales disminuyan bastante su rendimiento.</p> <p>En cuanto a productividad, hubo materiales que tuvieron resistencia a acame y tuvieron buena cantidad de mazorca válida, por consiguiente mayor rendimiento, esos materiales fueron: LTEP-108 x LTEP-115 y LTEP-106 x LTEP-115. Se podría decir que su productividad fue igual o mayor que el híbrido testigo AG-612.</p> <p>Los materiales que tuvieron mayor resistencia a acame y mayor cantidad de mazorcas válidas tuvo mayor productividad, pero comparando con los testigos no existía mucha diferencia, por ello se ve la necesidad de estudiar más las combinaciones de estos materiales.</p>																														



DATOS DE LOS RESULTADOS

**Cuadro 1. Características fenológicas y agronómicas de híbridos de maíz del CIFP.**

Nº Ent.	Genealogía	Floración		Altura		Maz./ planta (%)	Diam. Tallo (mm)	Acame		Plantas cosech. (unid.)	Maz. Podridas (%)
		Masc. (días)	Fem. (días)	Planta (cm)	Maz. (cm)			Raíz (%)	Tallo (%)		
1	104 x 103	54	54	220	111	50.2	16	-	19.8	43.0	9.8
2	116 x 103	55	56	237	125	52.9	16	-	19.5	41.0	5.4
3	117 x 103	55	56	241	137	56.8	16	-	10.6	42.5	11.8
4	108 x 115	56	57	232	133	57.1	17	-	4.7	42.5	2.1
5	106 x 115	54	54	219	129	58.8	15	-	3.4	43.5	4.2
6	107 x 115	55	55	214	117	54.4	15	1.1	13.6	44.0	2.9
7	111 x 115	53	54	219	113	51.7	15	16.3	-	43.0	1.1
8	112 x 115	54	54	215	119	55.2	17	6.8	2.3	44.0	1.1
9	109 x 115	53	55	218	110	50.5	18	4.6	33.3	43.5	12.6
10	105 x 115	55	56	227	134	58.9	17	2.3	19.8	43.0	4.0
11	118 x 115	55	56	249	138	55.3	16	-	4.7	43.0	2.1
12	119 x 115	55	56	238	135	56.5	16	2.3	1.2	43.0	1.0
13	113 x 103	55	56	245	140	57.3	15	1.1	2.3	43.5	1.7
14	114 x 102	54	54	240	136	56.7	15	5.7	7	43.0	3.3
15	102 x 103	56	56	240	134	55.7	16	4.9	28.4	40.5	9.4
16	114 x 115	53	54	237	137	57.6	16	8.0	6.8	44.0	-
17	101 x 110	54	55	236	123	51.9	17	3.5	5.8	43.0	2.3
18	103 x 115	56	57	237	129	54.3	16	-	4.7	43.0	1.1
19	AG-612 (T)	53	54	236	126	53.2	17	1.1	13.8	43.5	2.1
20	CHIR-36(T)	54	55	241	134	55.6	16	7.3	24.4	41.0	2.4

**Cuadro 2. Características principales de la mazorca de híbridos de maíz del CIFP.**

Nº Ent.	Genealogía	Long. de mazorca (cm)	Diám. de mazorca (cm)	Nº hilera /mazorca (unid.)	Nº Granos /hilera (unid.)	Unif. tamaño mazorca (ind.)	Unif. hilera de grano (ind.)	Llenado de grano (ind.)	Cober. de mazorca (ind.)	Aspecto de mazorca (ind.)
2	116 x 103	16.9	4.3	14	37	2.5	3.0	3.3	3.0	3.5
3	117 x 103	16.0	4.5	13	37	2.5	2.8	3.5	2.0	3.8
4	108 x 115	16.6	4.7	14	39	3.0	4.0	2.8	1.0	3.5
5	106 x 115	16.5	4.7	14	34	3.3	3.0	3.0	1.5	3.5
6	107 x 115	17.1	4.5	13	37	2.3	3.0	3.0	1.5	3.3
7	111 x 115	16.2	4.6	13	37	3.0	3.8	2.8	1.0	3.5
8	112 x 115	15.6	4.7	14	35	2.3	3.8	3.3	2.5	3.5
9	109 x 115	16.1	4.3	13	35	3.5	3.8	3.0	1.0	4.0
10	105 x 115	15.1	4.4	14	33	2.8	3.8	2.0	1.0	3.5
11	118 x 115	17.1	4.7	13	37	2.5	3.0	2.5	2.0	3.0
12	119 x 115	17.0	4.5	14	36	2.3	4.0	2.8	2.0	3.8
13	113 x 103	17.1	4.3	13	37	2.5	2.5	2.3	1.0	3.0
14	114 x 102	18.1	4.5	14	37	3.3	3.0	3.5	1.0	3.5
15	102 x 103	16.7	4.6	15	37	2.5	3.0	2.5	1.5	3.5
16	114 x 115	18.1	4.4	13	39	2.5	3.3	3.8	1.0	3.0
17	101 x 110	17.2	4.5	15	37	3.3	3.3	3.0	2.0	3.5
18	103 x 115	16.8	4.5	14	35	2.3	3.0	3.3	2.5	3.8
19	AG-612 (T)	17.6	4.7	15	37	3.0	3.5	3.0	2.0	3.5
20	CHIR-36(T)	16.7	4.4	15	34	3.5	3.5	3.3	1.0	3.8

**Cuadro 3. Características de producción y rendimiento de híbridos de maíz del CIFP.**

Nº Ent.	Genealogía	Peso de campo (Kg/par.)	Peso de 100 granos (g)	Prolificidad mazorca/100 pltas. (unidad)	Rendimiento (Kg/ha)	Evaluac. de mazorca (índice)	Evaluac. total (índice)
2	116 x 103	7.0	32.7	113	6851	Δ+	Δ+
3	117 x 103	6.4	36.8	100	5921	Δ+	Δ-
6	108 x 115	9.3	35.2	112	8589	○+	○
5	106 x 115	8.8	38.4	109	8128	○+	○+
6	107 x 115	7.9	39.6	118	7332	○+	○
7	111 x 115	8.0	39.5	103	7567	○+	○
8	112 x 115	7.9	40.6	103	7186	○	○
9	109 x 115	6.0	36.6	100	5683	Δ-	Δ-
10	105 x 115	6.7	36.7	116	6283	Δ+	Δ
11	118 x 115	8.2	38.1	110	7626	○+	○
12	119 x 115	8.6	35.0	116	7930	○+	○+
13	113 x 103	8.6	32.0	137	7908	○+	○+
14	114 x 102	8.2	36.5	107	7722	○+	○-
15	102 x 103	8.2	36.0	119	6964	○	Δ+
16	114 x 115	8.6	38.4	101	7846	○+	○
17	101 x 110	7.4	36.3	101	6865	Δ+	Δ+
18	103 x 115	7.8	38.7	110	7305	○	○
19	AG-612 (T)	8.6	34.1	109	8138		
20	CHIR-36(T)	5.9	31.2	104	5895		

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de cultivo de los principales cultivos  
**Subtítulo** : Adaptación de variedades introducidas de maíz  
**Ítem del ensayo** : Estudio de características de variedades nacionales en la región  
 (Ensayo en cooperación con IBTA-CIFP "Pairumani")  
**Año** : Verano 1996  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta, Andrés Machuca

O B J.	Estudiar las características, productividad y adaptación a la región de material desarrollado a nivel nacional.
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de Cultivo (CETABOL)</p> <p>2. Material vegetal : a) Mat. evaluado ... 1) Procedente de IBTA : Algarrobal 101 Algarrobal 102 Algarrobal 103 Algarrobal 105 Algarrobal 107 Algarrobal 108 IBO - 201 IBO - 202 2) Procedente de CIFP : HP - 102 Sintético - 103 b) Testigo : Chiriguano - 36</p> <p>3. Fecha de siembra : 14 / 11 / 1996</p> <p>4. Fecha de cosecha : 13 / 03 / 1997</p> <p>5. Densidad de siembra : 50.000 plantas/ha</p> <p>6. Forma de siembra : * Distancia entre surcos ..... 80 cm * Distancia entre plantas ..... 50 cm * N° plantas/sitio ..... 2 * Número de surcos ..... 2 * Longitud de surco ..... 5 m</p> <p>7. Repetición y superficie : 4 repeticiones y 8.m<sup>2</sup> /parcela</p> <p>8. Área total del ensayo : 352 m<sup>2</sup></p> <p>9. Diseño experimental : Bloques completos al azar</p> <p>10. Labores culturales : Se realizaron las mismas labores que se hacen en el sistema de siembra convencional en la región.</p> <p>11. Datos registrados : Características de crecimiento, mazorca y rendimiento.</p>
R E S U L T A D O S	<p><b>1. Características generales del material</b></p> <p><b>1) Crecimiento inicial</b>        Todos los materiales tuvieron buen crecimiento inicial y un excelente desarrollo posterior, talvés creció demasiado.</p> <p><b>2) Días a floración</b>        Hubo diferencia en los días a floración entre el material evaluado aunque esta fue muy poca, tanto la masculina como la femenina florecieron alrededor de los 50 días, aunque hubo alguna que otra variedad que estuvo fuera de los 50 días.</p> <p><b>3) Altura de planta y mazorca</b>        Todos los materiales tuvieron gran altura de planta y mazorca, especialmente Algarrobal-107 y Algarrobal-108 con más de 270 cm de altura. Esta altura comparada con las variedades recomendadas para la región fue 25 % mayor.</p> <p><b>4) Acame</b>        En términos generales todo el material evaluado tuvo una gran altura de planta y mazorca, por lo cuál su punto de equilibrio estuvo alto, lo que provoco bastante acame de tallo.</p>

R  
E  
S  
U  
L  
T  
A  
D  
O  
S

**5) Productividad**

Todas las variedades evaluadas al parecer tienen alta productividad, aunque la incidencia de acame fue alta. Estaba claramente definido que la variedad que tuvo menor incidencia de acame tuvo mayor rendimiento, entre ellas estaban Algarrobal-103 y H-102 con poco acame y un rendimiento alto de 8.0 tn/ha, por lo cual pensamos que tienen excelente productividad.

Con los resultados obtenidos en este ensayo de aquí en adelante tendremos que reunirnos con IBTA y CIFP para coordinar sobre el manejo de estos dos materiales Algarrobal -103 y H-102.

D  
A  
T  
O  
S  
  
D  
E  
  
L  
O  
S

**Cuadro 1. Características fenológicas y agronómicas de maíz del ensayo de maíces bolivianos de zona tropical EMBOZT. CETABOL. Okinawa 2. Verano '96/97.**

Material	Floración		Altura		Acame		Nº Maz./ planta (Maz.)
	Masculino (días)	Femenino (días)	Planta (cm)	Mazorca (cm)	Tallo (%)	Raíz (%)	
Algarrobal 101	55	56	245.4	136.4	21.3	0.0	0.9
Algarrobal 102	53	55	243.9	130.8	25.7	1.5	0.9
Algarrobal 103	54	56	233.4	127.0	13.5	0.0	1.0
Algarrobal 105	54	55	246.5	139.1	22.3	0.8	1.0
Algarrobal 107	59	60	271.5	168.3	20.8	0.7	0.9
Algarrobal 108	56	57	277.9	167.1	17.6	0.8	0.9
IBO - 201	55	56	254.0	142.6	19.2	0.0	1.0
IBO - 202	57	58	234.5	124.0	17.2	0.0	1.0
HP - 102	57	58	252.3	137.3	10.0	0.0	0.9
Sintético - 103	53	55	237.0	134.9	24.0	0.0	0.9
Chiriguano-36	55	57	251.9	143.5	15.6	0.0	1.0

R  
E  
S  
U  
L  
T  
A  
D  
O  
S

**Cuadro 2. Características agronómicas y de rendimiento de maíz del ensayo de maíces bolivianos de zona tropical EMBOZT. CETABOL. Okinawa 2. Verano '96/97.**

Material	Nº plantas cosechadas (unid.)	Nº de mazorcas		Aspecto mazorca (índice)	Peso de 100 granos (g)	Rendimiento (14%) (kg./ha)
		Total (unid.)	Podridas (unid.)			
Algarrobal 101	34.3	31.8	2.8	3.4	27.6	7090.6
Algarrobal 102	33.0	30.0	3.3	3.4	31.2	7144.8
Algarrobal 103	34.8	33.5	3.8	3.6	28.2	8129.2
Algarrobal 105	34.0	34.3	3.5	3.6	26.2	6667.4
Algarrobal 107	35.0	32.8	4.5	4.0	26.6	5494.1
Algarrobal 108	32.8	27.8	4.3	3.8	42.4	6284.0
IBO - 201	32.5	31.5	2.8	3.6	29.5	6975.0
IBO - 202	32.0	31.8	6.5	3.9	27.1	5475.6
HP - 102	35.5	33.5	2.3	3.4	29.4	8399.3
Sintético - 103	34.8	30.3	3.3	3.6	28.8	6215.8
Chiriguano-36	35.3	35.3	5.3	3.6	25.2	6151.5

**Título del ensayo** : Establecimiento de técnicas de cultivo de los principales cultivos  
**Subtítulo** : Adaptación de variedades introducidas de soya  
**Ítem del ensayo** : Ensayo de adaptación y comparación de variedades de soya  
 (Ensayo en cooperación con CIAT)  
**Año** : Verano 1996  
**Responsable** : Tamotsu Uchida, Hiroshi Atta, Marco Antonio Vargas

O B J.	<p>Seleccionar las variedades de soya mejor adaptadas, con buena productividad y resistentes a enfermedades de la región, utilizando material pre-seleccionado de CIAT.</p>
M E T O D O L O G I A	<p>1. Lugar del ensayo : Campo Experimental de CETABOL</p> <p>2. Material vegetal : a) Mat. investig. ... 14 variedades y líneas b) Testigo ... 4 variedades</p> <p>3. Fecha de siembra : 11 / 12 / 1996</p> <p>4. Fecha de cosecha : 04 / 04 / 1997</p> <p>5. Forma de siembra : * Distancia entre surcos ..... 60 cm * Distancia entre plantas ..... 5-7 cm</p> <p>6. Repetición y superficie : 4 repeticiones y 14.4 m<sup>2</sup> /parcela</p> <p>7. Área total del ensayo : 1231 m<sup>2</sup></p> <p>8. Diseño experimental : Bloques completos al azar</p> <p>9. Labores culturales : Se realizaron las mismas labores que se realizan en el método de siembra convencional en la región.</p> <p>10. Datos registrados : Características de crecimiento, enfermedades y rendimiento.</p>
R E S U L T A D O S	<p>Los días a floración de todo el material evaluado fue de 46 días en promedio, el más temprano en florecer fue SH-01 a los 40 días y el más tardío EMBRAPA-34 a los 55 días.</p> <p>La maduración ocurrió entre entre los 100 a 120 días y las variedades que estuvieron cercanas al promedio de 110 días fueron IPAGRO-21, OCEPAR-16 y otras 8 variedades más. Las variedades tardías con más de 110 días fueron EMBRAPA-34, EMBRAPA-30, junto con otras 2 variedades más.</p> <p>Los materiales evaluados fueron en general de porte alto, especialmente SH-01, EMBRAPA-34 y P-34 con más de 100 cm de altura de planta.</p> <p>De acuerdo a la evaluación visual en campo en esta campaña se observó mucho acame de todos los materiales evaluados y los testigos, los que tuvieron menos de 1.5 en la escala de acame fueron EMGOPA-308 e IPAGRO-21.</p> <p>Respecto a las enfermedades se evaluaron las enfermedades de Mildiu, Mancha marrón y mancha púrpura, que afectaron a todas las variedades aunque en muy poca incidencia. En las variedades EMGOPA.308, EMBRAPA-34 y EMGOPA-313 se tuvo muy baja incidencia de mancha púrpura.</p> <p>Todas las variedades evaluadas en general no tuvieron buen peso de granos, la única variedad que tuvo excelente peso fue BASTIDAS-26.</p> <p>Las variedades que tuvieron los mayores rendimientos con más de 2.5 tn/ha fueron SH-01, EMBRAPA-30, EMGOPA-308, EMBRAPA-34 y EMGOPA-313. El elemento de productividad que incidió en su rendimiento no estaba claramente definido.</p> <p>Estas 5 variedades tuvieron similar productividad que la variedad testigo Cristalina, por lo cuál no se pudo seleccionar ninguna.</p>

**Cuadro 1. Principales características fenológicas y agronómicas de 18 variedades de soya en el ensayo de adaptación regional. CETABOL. Okinawa 2. Verano '96/97.**

Nº Genealogía	Días a		Altura		Acame (ind.)	Dhsc. vaina (%)	Nº de vainas/planta (unid.)	Madur. (*)
	Flor. (días)	Mad. (días)	Planta (cm)	Vaina (cm)				
1 SH-01	40	107	106.3	12.3	1.6	1.0	42	M
2 EMBRAPA-30	55	116	87.3	16.3	2.4	1.0	46	MU
3 EMGOPA-308	44	114	84.5	17.5	1.1	1.0	47	U
4 EMBRAPA-34	55	120	103.8	20.0	2.4	1.0	42	M
5 EMGOPA-313	46	116	87.8	15.8	3.0	1.0	41	U
6 IPAGRO-21	41	100	86.5	16.0	1.4	1.0	49	U
7 SE-09	52	108	80.3	16.3	1.9	1.0	51	U
8 MTBR-45	47	103	87.8	9.8	3.6	1.0	41	R
9 BASTIDAS-26	44	103	67.0	9.5	1.9	1.0	52	U
10 OCEPAR-16	44	100	75.0	16.5	1.8	1.0	45	U
11 EMGOPA-312	50	108	97.8	13.0	3.5	1.0	42	M
12 NOVA-IAC-07	45	101	92.3	9.5	2.3	1.0	42	U
13 P-34	40	101	101.0	19.8	1.5	1.0	46	M
14 SOYA-5	44	103	76.8	12.3	1.6	1.0	47	U
15 CRISTALINA	45	115	79.8	12.3	1.5	1.0	50	U
16 BIBOSI-CIAT	50	115	76.5	14.0	1.6	1.0	51	U
17 CAC-1	39	101	69.8	6.8	2.3	1.0	56	U
18 DOKO	46	104	80.3	14.5	2.4	1.0	56	U

(\*) M : Medianamente uniforme U : Uniforme

**Cuadro 2. Características fenológicas, agronómicas y de enfermedad de 18 variedades de soya en el ensayo de adaptación regional. CETABOL. Okinawa 2. Verano '96/97.**

Nº Genealogía	Enfermedades			Color		Peso 100 granos (g)	Calid. grano (ind.)	Rend. (tn/ha)	Calif.
	Mm	M	Mp	Flor	Pub				
1 SH-01	2.0	2.0	1.4	púrpura	ceniza	12.4	1.0	2.91	R
2 EMBRAPA-30	1.8	1.6	1.1	blanca	café	13.3	1.0	2.71	R-B
3 EMGOPA-308	2.0	1.9	1.0	púrpura	café	12.0	1.0	2.63	MB
4 EMBRAPA-34	2.0	1.6	1.0	púrpura	café	13.4	1.1	2.62	R-B
5 EMGOPA-313	2.0	1.9	1.0	blanca	café	13.8	1.0	2.60	R-B
6 IPAGRO-21	2.0	2.1	1.4	blanca	ceniza	14.1	1.0	2.46	R
7 SE-09	2.0	1.6	1.3	blanca	ceniza	14.0	1.1	2.28	R
8 MTBR-45	2.0	2.0	1.3	blanca	café	13.4	1.1	2.25	R
9 BASTIDAS-26	2.0	2.3	1.1	blanca	café	16.8	1.0	2.24	R
10 OCEPAR-16	2.0	2.8	1.5	blanca	ceniza	14.0	1.3	2.15	R-B
11 EMGOPA-312	2.0	1.9	1.1	blanca	ceniza	12.5	1.0	2.12	B
12 NOVA-IAC-07	2.2	2.1	1.3	blanca	ceniza	11.8	1.1	2.12	R
13 P-34	1.8	1.9	1.4	blanca	ceniza	12.9	1.0	1.94	R
14 SOYA-5	2.2	2.5	1.3	blanca	café	11.4	1.4	1.74	R
15 CRISTALINA	2.0	1.9	1.0	púrpura	ceniza	11.6	1.0	2.74	B
16 BIBOSI-CIAT	1.5	1.4	1.0	púrpura	café	11.4	1.0	2.40	B
17 CAC-1	2.0	1.9	1.3	púrpura	ceniza	14.6	1.1	2.36	R-B
18 DOKO	2.0	2.0	1.1	blanca	café	14.0	1.0	2.09	B

Mm : Mancha marrón (*Septoria glycines*) M : Mildiu (*Peronospora manshurica*) Mp : Mancha purpura (*Cercospora kikuchi*)



**TEMA DE INVESTIGACION: ESTABILIZACION Y MEJORAMIENTO DE LAS TECNICAS DE CRIANZAS DE LOS ANIMALES DOMESTICOS**

**TEMA GLOBAL : ESTABLECIMIENTO DESISTEMA TECNICAS DE MANEJO Y CRIA EN GANADO BOVINO DE CARNE.**

**TEMA PRINCIPAL : MEJORAMIENTO DE TECNICAS DE MANEJO Y CRIA.**

**TEMA ESPECIFICO : ESTABLECIMIENTO Y TECNICAS DE ENGORDE DE GANADO BOVINO DE CARNE.**

**TITULO DE ENSAYO : EXAMEN CUALITATIVO DE ENGORDE INTENSIVO A CORAL DE LA RAZA NELORE Y CRUZA DE NELORE CON ABERDEEN ANGUS.**

CENTRO TECNOLOGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA  
RESPONSABLES, OTA T.; SAKAGUCHI I.

Año 1996 (continuación)

**OBJETIVO**

Establecer la técnica de engorde como base de datos comparando las propiedades específicas y la evaluación económica de la raza Nelore y cruce de Nelore con Aberdeen Angus (de aquí en adelante como "F1").

**MATERIAL Y METODO**

1. Lugar de ensayo: CETABOL.
2. Ganado de ensayo: Nelore (edad de 11 a 16 meses y peso promedio de 328.1 kg) criado en CETABOL y F1 ( edad de 9 a 14 meses y peso promedio de 369.6 kg) comprado de un propiedad privada.
3. La meta de la ganancia diaria por kg de peso vivo se tomó del NRC, 1984 en base a forraje y alimento balanceado y sal mineral *ad libitum*.
4. Período de ensayo: 100 días (del 01 de julio al 10 de octubre).
5. Punto de investigación: se comparará
  - 1) Ganancia de peso. (pesaje a cada 30 días)
  - 2) Conversión alimenticia.
  - 3) Rendimiento de canal. (previo ayuno de 24 horas ante del faeneo)
  - 4) Rendimiento de los componentes de la carcaza. (carne de 1<sup>ra</sup>, carne de 2<sup>da</sup>, hueso y recorte).
  - 5) Evaluación económica.
  - 6) Degustación.

**RESULTADO**

**Cuadro 1 Composición nutricional de la ración**

Alimentos	MS (%)	PB (%)	EM(Mcal/kg)	NDT (%)
Ensilaje de maíz	27.9	4.8	2.45	65
Maíz integral	82.0	8.0	2.50	69
Semilla de algodón	92.7	21.6	3.40	88
Torta de algodón	94.0	40.0	2.43	65
Melaza	75.0	5.8	2.60	72

**Cuadro 2** Requerimiento nutricional por animal

Alimento	TCO (kg)	MS (kg)	PB (kg)	EM (Mcal)	NDT (kg)
Ensilaje de maíz	20.0	5.58	0.27	13.67	3.63
Maíz integral	2.0	1.64	0.13	4.10	1.13
Semilla de algodón	1.5	1.39	0.30	4.73	1.23
Torta de algodón	0.6	0.56	0.23	1.37	0.37
<b>TOTAL</b>	<b>24.1</b>	<b>9.17</b>	<b>0.93</b>	<b>23.87</b>	<b>6.35</b>
Requerimiento nutricional	Ganancia(0.9kg)	8	0.80	20.8	5.76
	diaria (1.1 kg)	8	0.83	22.4	6.20

**Cuadro 3** Peso promedio inicial, final y la ganancias diaria de los animales de engorde

Detalles	Nelore	F1
Peso inicial (kg)	312.5 (14.1)	354.1 (11.0)
Peso final (kg)	406.7 (19.9)	446.9 (12.0)
Ganancia diaria	0.942 (0.04)	0.928 (0.03)

\* () Desviación estándar de la media

**Cuadro 4** Promedio del rendimiento y porcentaje de la canal de los grupos Nelore y F1

Grupos	Peso vivo	Peso de la canal	Rendimiento (%)
Nelore	394.8 (7.3)	236.7 (4.5)	60.0 (0.3)
F1	436.5 (10.9)	247.1 (6.9)	56.6 (0.5)

\* () Desviación estándar de la media

En el rendimientos de la canal hay diferencia estadística significativa al 1%

**Cuadro 5** Peso y porcentaje de los componente de la carcaza

Componentes de la carcaza	NELORE		ANGUS F1	
	kg.	%	kg.	%
Carne de 1 <sup>ra</sup>	43.3	35.4	39.3	34.0
Carne de 2 <sup>da</sup>	35.2	28.8	34.5	29.8
Hueso	39.0	31.9	37.1	32.1
Recorte	4.8	4.0	4.7	4.1
<b>TOTAL</b>	<b>122.1</b>	<b>100</b>	<b>115.6</b>	<b>100</b>

\* En la carne de 1ra hay diferencia significativa al 1%

**Cuadro 6** Resultado de la encuesta sobre la degustación

Carne	Consistencia			Olor		Grasa			Sabor		
	Blanda	Me- dia	Dura	Nor- mal	Desagra- dable	Poca	Regu- lar	Mu- cha	Buena	Regu- lar	Mala
Nelore	40	50	10	90	10	20	44	36	38	62	0
Angus F1	65	31	4	94	6	28	66	6	70	27	3



**Cuadro 7 Evaluación económica por grupo ( en \$us)**

Detalles	NELORE	ANGUS F1
<b>EGRESO</b>		
Semovientes	3,125	3,541
Ensilaje de maíz	184	219
Alimento balanceado	436	436
Sanidad	29	29
Mano de obra	48	48
Comercialización	168	168
<b>TOTAL</b>	<b>3,990</b>	<b>4,441</b>
<b>INGRESO</b>		
Carne	4,104	4,326
Menudo	160	160
Cuero	170	170
<b>TOTAL</b>	<b>4,434</b>	<b>4,656</b>
Utilidad neta	444	215
Utilidad por animal	44.4	21.5

1. El promedio de la ganancia diaria fue de 0.945 kg en la Nelore y 0.928 kg en el F1 que no se observó la diferencia estadística significativa.
2. El promedio diario de alimento consumido expresado en MS fue 7.9 kg en la raza Nelore y 8.7 kg en el F1, la diferencia existente se debe en gran parte la diferencia del peso corporal y la conversión alimenticia en el grupo de Nelore fue de 8.33 kg MS de alimento por kg de peso vivo ganado. El grupo de F1 reporta un conversión alimenticia de 9.37 kg MS de alimento por kg de peso vivo ganado.
3. El rendimiento de canal en la raza Nelore fue de 60.0% (promedio de edad 18.1 meses) y en el F1 56.6% (promedio de edad 16.2 meses), se observó una diferencia estadística significativa al 1%.
4. En el componente de la carcaza, el rendimiento en la carne de primera fue superior la raza Nelore de 1.4% que el F1 y los otros componentes no se observó la diferencias notorias.
5. Según la encuesta realizada en el momento de la degustación, la carne del F1 tuvo mayor preferencia.
6. La rentabilidad económica de la raza Nelore fue superior con 444 \$us contra 215 \$us del F1 ambos por 10 cabezas sin amortización de depreciación, la diferencia se debe a la mayor productividad de la raza Nelore en el canal y en la carne limpia.

**CONCLUSION**

Bajo condiciones del presente trabajo de investigación, la ganancia diarias de peso vivo reportados en el engorde intensivo a corral, en los grupo de Nelore y F1 ambos es relativamente similares, no presentando diferencia estadísticas significativas.

Realizada la evaluación económica de los dos grupos, el Nelore mostró 11.13 % de rentabilidad, mientras que el grupo de F1 4.84 % de rentabilidad. Concluyendo que la raza Nelore fue superior a los grupo de F1, basada en su mayor productividad de los rendimientos en porcentaje de carcaza y carne limpia.

**TEMA DE LA INVESTIGACION : ESTABILIZACION Y MEJORAMIENTO DE LAS  
TECNICAS DE CRIANZAS DE LOS ANIMALES  
DOMESTICOS**

**TEMA GLOBAL : ESTABLECIMIENTO DE SISTEMA TECNICAS DE MANEJO Y  
CRIA EN GANADO BOVINO DE CARNE.**

**TEMA PRINCIPAL : MEJORAMIENTO DE TECNICAS DE MANEJO Y CRIA.**

**TEMA ESPECIFICO : ESTABLECIMIENTO Y TECNICAS DE ENGORDE DE GANADO  
BOVINO DE CARNE.**

**TITULO DE ENSAYO : ENSAYO DE ENGORDE INTENSIVO DE LA RAZA NELORE.**

**CENTRO TECNOLOGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA  
RESPONSABLES, OTA T.; SAKAGUCHI I.**

**Año. 1996**

**OBJETIVO**

La mayoría de los ganaderos en las Colonias Japoneses se realizan la castración de los animales machos a la temprana edad para facilitar el manejo del hato.

En este ensayo se realizará el engorde a pasturas de dos grupos de animales anelrados: castrados y enteros; y se comparará la ganancia de peso, rendimiento del canal, rendimiento de los componentes de la carcaza, evaluación económicas y encuesta sobre la degustación de la carne para estudiar la preferencia de los consumidores.

**MATERIAL Y METODO**

**1. Ganado de ensayo :**

- (1) Enteros (9 cabezas) y castrados (9 cabezas)
- (2) Edad al inicio del ensayo: Enteros 23 meses y castrados 25 meses.
- (3) Peso promedio al inicio del ensayo: Enteros 421.9 kg y castrados 390.6 kg.
- (4) Potreros : (hierba guineas) *Panicum maximum*.

**2. Periodo de ensayo :**

Del 01/11/96 al 28/02/97.

**3. Punto de investigación:**

- (1) Ganancia de peso (pesaje a cada 30 días)
- (2) Rendimiento del canal (previo ayuno de 24 horas ante del faeneo)
- (3) Rendimiento de los componentes de la carcaza (carne de 1<sup>ra</sup>, carne de 2<sup>da</sup>, hueso y recorte).
- (4) Evaluación económica.
- (5) Degustación.

**RESULTADOS**

**Cuadro 1: Promedio de peso, ganancia y requerimiento de NDT durante 100 días de engorde.**

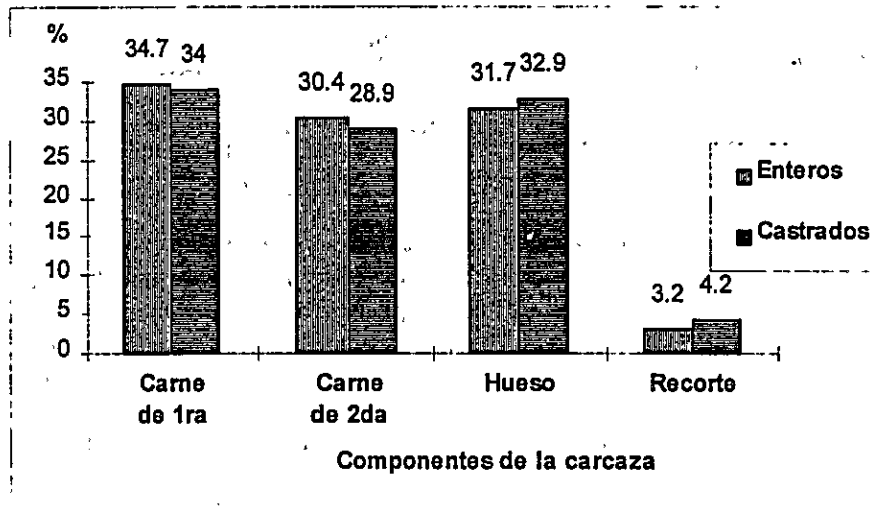
Detalles	Enteros	Castrados
Peso inicial (kg)	421.9	390.6
Peso Final (kg)	531.2	473.4
Ganancia de peso acumulada (kg)	109.7	82.8
Ganancia de peso diaria (kg)	0.922	0.701
Requerimiento de NDT (kg) por kg de ganancia de peso vivo	5.05	6.22

**Cuadro 2: Rendimiento y porcentaje de la canal**

Detalles	Enteros	Castrados
Peso vivo (kg)	501.0	447.7
Peso canal (kg)	290.7	250.1
Rendimiento de canal (%)	58.0 ± 2.27	55.9 ± 1.41

En el rendimiento de la canal hay diferencia estadística significativa al (P>0,05).

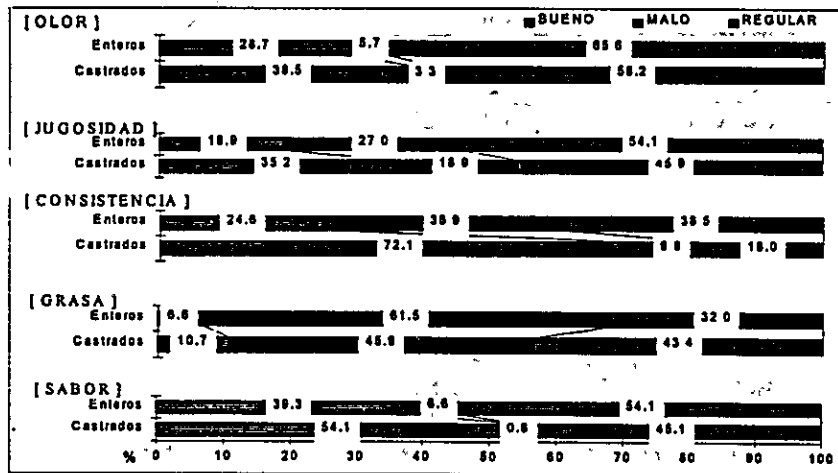
**Cuadro 3: Rendimiento de los componentes de la carcaza**



**Cuadro 4: Evaluación económicas (en \$us)**

Detalles	Enteros	Castrados
<b>EGRESO</b>		
semovientes	3716.1	3515.4
Sanidad	29.4	29.4
Mano de obra	72.9	72.9
Sal mineral	15.0	15.0
Otros	25.0	25.0
<b>TOTAL</b>	<b>3858.4</b>	<b>3640.7</b>
<b>INGRESO</b>		
Carne	4438.1	3640.7
Menudo	153.0	153.0
Cuero	143.1	143.1
<b>TOTAL</b>	<b>4734.2</b>	<b>3936.9</b>
<b>Utilidad neta</b>	<b>875.8</b>	<b>279.1</b>
<b>Utilidad por animal</b>	<b>97.3</b>	<b>31.0</b>

**Cuadro 5: Resultado de la encuesta sobre la degustación**



1. Las ganancias de peso promedio por cabeza en 120 días de duración del engorde a pastura en los grupos de animales enteros y castrados fueron de 109.7 kg y 82.8 kg respectivamente. El grupo de los animales enteros fue superior en 26.9 kg. Además la ganancia diaria en el grupo de animales enteros y castrados fueron de 0.922 kg y 0.701 kg respectivamente. Los animales enteros demostraron superioridad en relación a los animales castrados. La cantidad de NDT necesaria por kg. de ganancia de peso vivo en el grupo de animales enteros y castrados fueron de 5.05 kg y 6.22 kg respectivamente. En el grupo de animales enteros se observó mayor eficiencia de NDT por kg de ganancia de peso vivo.
2. El promedio de rendimiento del canal fue de 58.0 % para los animales enteros y 55.9 % para los animales castrados. Estos resultados para ambos grupos presentaron diferencia estadística significativa ( $P > 0,05$ ), que el grupo de los animales enteros fueron superiores,
3. En relación a los componentes de la carcaza los resultados no presentaron las diferencias estadísticas significativas ( $P > 0,01$ ).
4. A la evaluación económica, el grupo de animales enteros presentó utilidad neta de 875.8 \$us y el grupo de animales castrados 279.1 \$us. La diferencia presentada entre ambos grupos fue de 596.7 \$us (213.8 %), demostró superioridad económica en el grupo de los animales enteros.
5. En la encuesta sobre la degustación se notó la preferencia de la carne de los animales castrados principalmente por la maciez de la carne.
6. En este ensayo se observó que la factibilidad económica y la eficiencia de engorde del grupo de animales enteros fue superior al grupo de animales castrados.

**CONCLUSION**

El grupo de los animales enteros demostró superioridad la ganancia de peso, rendimiento de canal y la utilidad neta que los animales castrados. Los componentes de la carcaza no se observó la diferencia en el peso de la musculatura del canal, esto se debe a que los dos grupos del ensayo tienen edades diferentes y hay diferencia en el nivel del crecimiento.

Según el análisis bromatológico realizado en CETABOL y el requerimiento nutricional observado en el NRC; para una ganancia de peso diario de 1 kg, es necesario el consumo de 5.05 kg y 6.22 kg para los animales enteros y castrados respectivamente. Por la conversión alimenticia y viendo la eficiencia económica, el grupo de los animales enteros fue superior a los animales castrados.

Por sistema de evaluación del canal y la diferenciación del precio del canal que existe actualmente en Bolivia, la eficiencia económica del engorde de los animales enteros fue mayor que los animales castrados. Por lo tanto, es necesario mejorar el sistema de pastoreo con mayor división de potrero y de esta manera mejorar el sistema de manejo y cría del ganado de las colonias Japonesas.

**TEMA DE INVESTIGACION: ESTABILIZACION Y MEJORAMIENTO DE LAS TECNICAS DE CRIANZAS DE LOS ANIMALES DOMESTICOS.**

**TEMA GLOBAL : ESTABLECIMIENTO DE SISTEMA TECNICAS DE MANEJO Y CRIA EN GANADO BOVINO DE CARNE.**

**TEMA PRINCIPAL : MEJORAMIENTO DE TECNICAS DE MANEJO Y CRIA.**

**TEMA ESPECIFICO : DESARROLLAR TECNICAS DE EXPLOTACION PECUARIA INTENSIVA.**

**TITULO DE ENSAYO : INVESTIGACION SOBRE EL AUMENTO DE CARGA ANIMAL UTILIZANDO 50 HA COMO METODO DE EXPLOTACION INTENSIVA.**

CENTRO TECNOLOGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA  
RESPONSABLES, OTA T.; SAKAGUCHI I.

Año 1996 (continuación)

**OBJETIVOS**

En esta región la producción de forrajes en las épocas secas y el manejo rústico de rotación de potrero es lo que predomina la carga animal a 1.5 cabezas/ ha/ año aproximadamente.

Para estabilizar el manejo de ganado de corte la base principal es la utilización eficiente de los recursos de suelos para la producción de alimentos, con apropiados mantenimientos de potreros y un buen manejo en invierno conservando los alimentos en forma de heno o ensilaje

La situación actual de la región cuantas cabezas puede aumentar en la época seca suplementando heno o ensilaje considerando el manejo y cría en forma semiintensivos en 50 ha.

**MATERIAL Y METODO**

1. Se calculó la carga animal de acuerdo a la producción de forraje por hectárea, tomando en cuenta la producción del cultivo de forrajero del año 1996 de CETABOL; cuando está más alta en PB para estabilizar las funciones fisiológicas del animal, para el próximo establecimientos hay que tomar cuidados de tener varios variedades de forrajes.

(1) Potrero : Hierba guinea (*Panicum maximum*)20 ha y *Brachiria decumbens* 15 ha.

(2) Heno : *B. decumbens* 5 ha. y *Gatton panic* 5 ha.

(3) Silos : Maíz (*Zea mayz*) 5 ha.

2. Requerimiento nutricional por categoría por año

Categoría	Peso (kg)	Ganancia diaria (kg)	MS. (kg)	PB. (kg)	TDN (kg)
Ternero	200	0.6	789.0	82.5	483.0
Tenera	200	0.6	452.7	46.8	279.9
Torete	300	0.5	2,737.5	240.9	1,551.3
Vaquilla	270	0.5	2,354.3	211.7	1,412.6
Toro	500	0.4	3,569.7	273.8	2,025.8
Vaca	460	0.4	3,223.0	244.6	1,960.1

(Datos de NRC, 1984)

**RESULTADOS**

1. Composición Nutricional de los forrajes

Detalles		MS (%)	NDT(%)	PB (%)
Pasturas	<i>B. decumbens</i>	24.2	57.4	10.9
	Hierba guinea	35.1	35.5	6.3
Henos	<i>B. decumbens</i>	83.7	50.3	5.2
	<i>Gatton panic</i>	87.5	50.5	4.6
Ensilaje	Maíz	24.9	72.1	6.0

(Datos de CETABOL, 1995)

## 2. Producción de forraje por hectárea

Detalles		Producción (kg)
Pastura	B. decumbens	8,925
	Hierba guinea	8,007
Henos	B. decumbens	4,391
	<i>Gatton panic</i>	6,059
Ensilaje	Maíz	20,000

(Datos de CETABOL, 1996)

La producción de pasto, se calculó con la siguiente fórmula: producción de forraje ha/año = la producción de forraje por ha. x (365 días / intervalo entre pastoreo) / 2.

Los intervalos entre pastoreo en B. decumbens fue de 25.6 días y en hierba guinea 30.6 días.

## 3. Producción de nutrientes ha/año

Detalles		MS (kg)	NDT (kg)	PB (kg)
Potreros	B. decumbens	15,397	8,838	1,676.8
	Hierba guinea	16,791	8,988	1,062.9
Henos	B. decumbens	3,675	2,206	227.5
	<i>Gatton panic</i>	3,059	3,059	278.7
Ensilaje	Maíz	3,590	3,590	300.0

(Datos de CETABOL, 1996)

## 4. Cantidades de nutrientes consumidos por los animales.

Detalles		Arrea (ha)	Consumo (%)	MS (kg)	NDT (kg)	PB (kg)
Pastura	B. decumbens	20	70	161,672	92,799	17,606
	Hierba guinea	15	70	235,074	125,835	14,880
Heno	B. decumbens	5	90	16,539	9,929	1,023
	<i>Gatton panic</i>	5	90	23,857	13,769	1,254
Ensilaje	Maíz	5	90	22,410	16,155	1,350
Total		50		459,552	258,487	36,113

(Datos de CETABOL, 1996)

## 5. Posibilidad de criar número de cabezas en 50 ha.

En esta región el manejo y cría de ganados de corte se realiza los grupos de reproducción, novillos y terneros se manejan en un solo lote. Con los datos de la región sobre el porcentaje de preñez, parición y mortalidad se realizan los cálculos con los datos del requerimiento nutricional del NRC.

La cantidad de animales que se puede criar en 50 ha se calculó con los datos de los nutrientes consumidos por los animales

### (1) Número de animales por categoría

Detalle	Número	Nota
Ternero	28.5	a. Preñez 80 %
Tenera	28.5	b. Sexo 50 %
Torete	28.0	c. Mortalidad 5 %
Vaquilla	28.0	d. Adultos 98 %
Toro	2	
Vaca	75	
Total	190	

\* (Vacas 75 cabezas x preñez 80%) - mortalidad 5% x adultos 98% = toretes y vaquillas.

\* Un toro por 50 vacas en la monta natural

(2) Necesidades de nutrientes por año.

Detalle	Requerimiento nutricional por animal			Requerimiento nutricional por número de cabezas			
	MS (kg)	NDT (kg)	PB (kg)	CAB	MS (kg)	NDT (kg)	PB (kg)
Ternero	789.0	483.0	82.5	28.5	22,486.5	13,765.5	2,351.2
Ternera	452.7	297.9	46.8	28.5	12,901.9	8,490.1	1,333.8
Torete	2,737.5	1,551.3	240.9	28.0	76,650.0	43,436.4	6,745.2
Vaquilla	2,354.3	1,142.6	211.7	28.0	65,920.4	39,552.8	59,927.6
Toro	3,569.7	2,025.8	273.8	2.0	7,139.4	4,051.6	547.6
Vaca	3,223.0	1,960.1	244.6	75.0	241,725.0	147,007.5	18,345.0
<b>TOTAL</b>	<b>13,126.2</b>	<b>7,730.7</b>	<b>1,100</b>	<b>190.0</b>	<b>426,823.2</b>	<b>256,303.9</b>	<b>35,250.4</b>

(Requerimiento nutricional NRC, 1984)

(3) Cantidad de animales y requerimiento nutricional en 50 ha.

Detalles	Cabezas	MS (kg)	NDT (kg)	PB (kg)
Nutrientes (50 ha)		459,552.0	258,487.0	36,113.0
Cuadro 5.(2)	190	426,823.2	256,303.9	35,250.4
Resto de nutrientes		32,728.8	2,183.1	862.6

(4) Cálculo de número de animales por ha (unidad animal 450 kg)

Detalle	MS	NDT	PB
Nutrientes en 50 ha.	459,552.0 (kg)	258,487.0 (kg)	36,113.0 (kg)
Requerimiento anual por UA.	3,222.95 (kg)	1,960.05 (kg)	244.55 (kg)
Número de animales en 50 ha.	142.58 (UA)	131.87 (UA)	147.67 (UA)
Número de animales por ha.	2.85 (UA)	2.63 (UA)	2.95 (UA)

Por lo tanto la producción de nutrientes en 50 ha con 75 cabezas de matriz se puede criar 3.8 cabezas por ha. y 2.63 UA por ha.

**CONCLUSION**

Según los resultados obtenidos de este ensayo, en 50 ha con 75 cabezas de matriz es posible criar 2.63 UA/ ha. En la época húmeda generalmente existe mayor oferta de forraje, será necesario aprovechar este espacio físico para sembrar una variedad de forraje de alta producción para ensilar, hemificar y ofertar a los animales en época de escasez de forraje. De esta manera se piensa que se podrá llegar a criar al rededor de 3 UA/ha al año.

**TEMA GLOBAL : MEJORAMIENTO GENETICO DE GANADO BOVINO**  
**TEMA PRINCIPAL : MEJORAMIENTO GENETICO DE GANADO BOVINO DE CARNE**  
**TEMA ESPECIFICO : SELECCION DE TOROS EXCELENTES**  
**TITULO DE ENSAYO: ESTUDIO SOBRE EL DESARROLLO CORPORAL EN GANADO DE LA RAZA NELORE**

Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia  
 Responsables: Yara Asanori; Hayashi Yoichiro

**AÑO 1994 (CONTINUACION)**

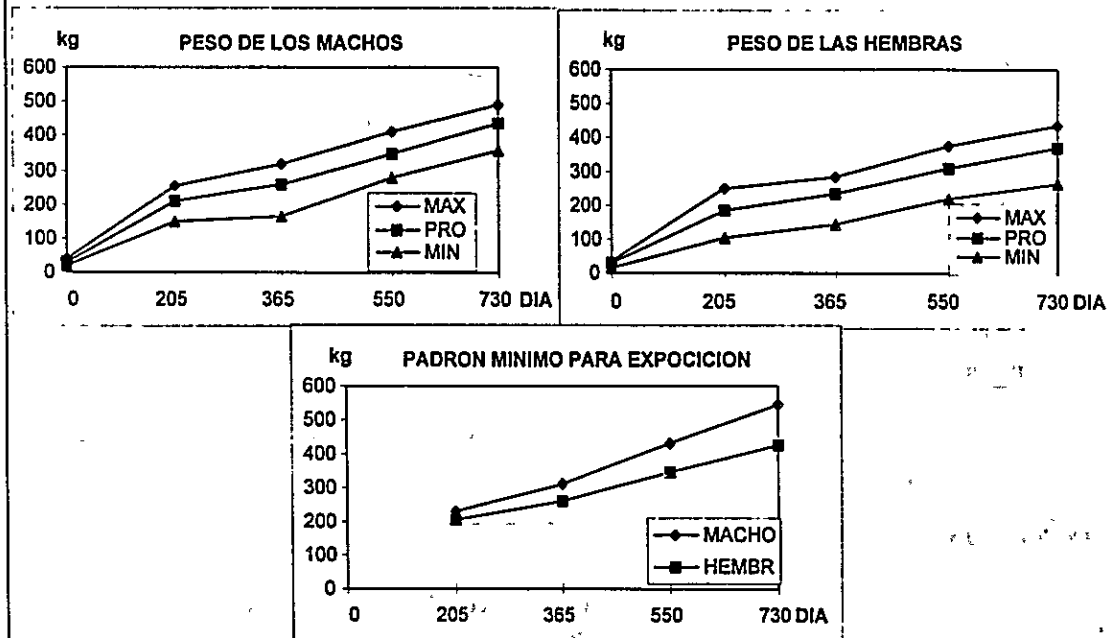
**OBJETIVOS**

El mejoramiento genético de ganado bovino de la raza Nelore en Bolivia es muy reciente, aún no tiene calificada sus índices de desarrollo corporal, tampoco se ha normado el juzgamiento de la raza, actualmente se utiliza índice del país del Brasil para la comparación, sin embargo, algunos de estos índices son para animales de la feria y es inconveniente utilizar como datos de comparación para animales comunes, razón por la cual tratarán de acumular informaciones de los animales nacidos en CETABOL y obtendrán la curva normal de desarrollo y el avance en el mejoramiento genético del ganado para indexar y utilizar como base de selección de los mejores toretes.

**MATERIAL Y METODO**

1. ANIMALES: Raza Nelore de CETABOL.
2. PERIODO: 1994~ 1995.
3. METODO: Se realizó por medio de la recolección de datos.
  - 1) Los datos a estudiar corresponden: "al nacer", 205 días, 365 días, 550 días y 730 días.
  - 2) Los datos con excepción de "al nacer" se obtuvieron por medio de la interpolación.

**RESULTADOS**



1. Si comparamos los datos desde el peso inicial hasta los 730 días el macho supera claramente a las hembras.
2. No existe una diferencia abismal de ganancia diaria de peso entre hembra y macho, pero superan los machos.
3. Si comparamos los datos con el padrón mínimo de peso para exposiciones, los animales de CETABOL están por debajo; pero si el manejo alimenticio fuera similar con los cabañeros, se estima que los animales de CETABOL pueden llegar a igualar o sobrepasar el padrón de peso.



## **CONCLUSION**

La ganancia diaria de peso hasta los 205 días de edad tiene un promedio de 810g que está de regular a bien, pero a partir del destete hasta el primer año la ganancia diaria de peso está mal porque baja a 610g .

La razón de esta obviamente es por la falta de oferta del requerimiento nutricional. Por lo tanto se cree que para prevenir esta caída se tendrá que analizar a fondo lo que es la oferta del requerimiento nutricional durante y después del destete.

**TEMA GLOBAL : MEJORAMIENTO GENETICO DE GANADO BOVINO**  
**TEMA PRINCIPAL : MEJORAMIENTO GENETICO DE GANADO BOVINO DE CARNE**  
**TEMA ESPECIFICO : MEJORAR LA TECNICA DE REPRODUCCION EN EL GANADO BOVINO**  
**TITULO DE ENSAYO: TRANSFERENCIA DE EMBRIONES EN GANADO BOVINO DE LA RAZA NELORE**

Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia  
 Responsables: Asanori Yara; Yoichiro Hayashi

Año 1996 - Continuación

**OBJETIVOS**

Establecer a corto plazo, una tecnología de punta en reproducción animal para promover el mejoramiento genético y tratar de elevar técnicas para la producción y selección eficiente de ganado bovino de la raza Nelore de buena calidad.

**MATERIAL Y METODOS**

1. ANIMALES: Cuatro vacas de la raza Nelore, cuatro mestizas Holandesas y dos mestizas Gir.
2. METODO:

- 1) Los embriones se obtuvieron por el método no quirúrgico superovulando con la hormona foliculo estimulante (FSH).
- 2) Las receptoras de embriones son 10 en total, seis de CETABOL de las cuales tres son primerizas y cuatro son de un ganadero todas más de dos partos.
- 3) Para la transferencia de embrión en fresco se sincronizó el celo de varias vacas con el uso de la prostaglandina (PGF<sub>2</sub>α) al mismo tiempo de la inducción de celo de las vacas donantes.
- 4) La transferencia se realizó el mismo día de la recolección en el caso de embriones frescos y los embriones congelados a los siete días de la inducción de celo de las vacas receptoras.
- 5) La condición físico corporal de las vacas receptoras son las siguientes: en la raza Nelore 4, en las mestizas Holando 3 y en las mestizas Gir 4 de un máximo de puntaje de 5.

**RESULTADOS**

1. De los siete embriones transferidos, dos llegaron a implantar; dentro de estos 2 embriones uno fue de los congelados que pertenece a la categoría A' y el otro de la categoría C que corresponde a la transferencia de embrión fresco, el porcentaje de preñez fue de 20 y 50% respectivamente.

NOM-BRE	EDAD	# PARTO	RAZA	CATEGORIA. DEL EMB.		DIAG. PREÑ.	OBSERV
				CONGEL.	FRESCO		
415	33	0	N		EB-A'	-	
425	30	0	N		CM-C	+	
LL	62	2	H	EB-A'		+	Sangró
FL	60	2	H	CM-A		-	
OR	63	2	H	EB-A		-	
91	43	1	G	CM-B		-	
92	43	1	G	CM-B		-	

\* En realidad se recolectaron 10 embriones transferibles pero por falla mecánica de los equipos tres embriones fueron descartados.

## **CONCLUSION**

Los trabajos realizados en esta oportunidad pese a las condiciones excelentes presentadas, no resultaron como deseábamos y eso se refleja en los resultados finales obtenidos; esto nos hace reflexionar para perfeccionar la técnica como por ejemplo adquirir una funda de mayor resistencia de esa manera evitar accidentes causados por defectos en los materiales de transferencia. Quizás no es el momento de emitir un resultado por el número escaso de trabajo realizado, pero hemos llegado a una CONCLUSION de que la técnica de transferencia de embriones es perfectamente aplicable en el ganado de la raza Nelore.

**TEMA GLOBAL : MEJORAMIENTO GENETICO DE GANADO BOVINO**  
**TEMA PRINCIPAL : MEJORAMIENTO GENETICO DE GANADO BOVINO DE CARNE**  
**TEMA ESPECIFICO : MEJORAR LA TECNICA DE REPRODUCCION EN EL GANADO BOVINO**  
**TITULO DE ENSAYO: ESTUDIO SOBRE EL METODO DE TRATAMIENTO SUPEROVULATORIO EN GANADO BOVINO DE LA RAZA NELORE**

Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia  
 Responsables: Asanori Yara; Yoichiro Hayashi

Año 1996 - Continuación

**OBJETIVOS**

En los piases desarrollados, la técnica de preñez artificial están utilizando comúnmente como un método eficiente para el mejoramiento de ganado.

La técnica de preñez artificial varía ampliamente su eficiencia por el efecto del tratamiento superovulatorio con la hormona folículo estimulante (FSH), también está demostrada que hay variación de sus efectos entre razas. Sin embargo, respecto a la raza Nelore no existe datos que indique algo en concreto, razón por la cual se establecerá un método de superovulación con la dosis exacta de hormona a inyectar con el propósito de elevar la técnica y disponer un stock de embriones.

**MATERIAL Y METODO**

1. ANIMALES: 5 cabezas de ganado Nelore
2. PERIODO: 15 Octubre de 1996-6 de Diciembre de 1996
3. METODO:

- 1) Se colocó 28 AU de FSH-P vía intramuscular durante 4 días dos veces al día (mañana y tarde) a los 9 a 15 días del ciclo estral.
- 2) Al tercer día de la administración de FSH-P se colocó prostaglandina (PGF<sub>2</sub>α) en la mañana y tarde vía intramuscular para inducir el celo.
- 3) Inseminación artificial, luego de verificar el celo con aceptación de monta se inseminó 2 veces, la segunda a las 12 horas.
- 4) Se recolectó los embriones a los 7 días de inseminación por el método no quirúrgico.

**RESULTADO**

1. De las cinco donadoras de embriones se recolectaron 51 unidades, de los cuales 10 eran transferibles; de ellos 6 se congelaron y cuatro se transfirieron en fresco.

Donante	Edad	# Parto	Embr. Recol.	Infert. y Degen.	Embriones normales				
					A	A'	B	C	Total
217	5	1	14	11			2	1	3
798	10	7	17	15			1	1	2
165	6.2	1	8	7		1			1
857	9.2	7	6	6					0
4533	-	-	6	2	2	2			4
<b>TOTAL</b>			51	41	2	3	3	2	10

2. De los 10 embriones transferibles, 2 eran de la categoría A, 3 de la A', 3 de la B y 2 de la categoría C.
3. Luego del lavaje uterino, las cinco donadoras mostraron un celo normal y como no se percibió ninguna anomalía en el aparato reproductor se procedió a la inseminación artificial que hoy en día está confirmada la preñez.

## CONCLUSION

Cuando se realiza un tratamiento superovulatorio utilizando la hormona folículo estimulante(FSH), se confirma que la raza Nelore es altamente sensible. Sin embargo, más del 80% de los embriones recolectados son infértiles o degenerados; por lo tanto se necesita analizar el aspecto nutricional de las donadoras, el momento de la inseminación artificial y la cantidad adecuada de hormonas para los próximos ensayos.

**TEMA GLOBAL : MEJORAMIENTO GENETICO DEL GANADO BOVINO**  
**TEMA PRINCIPAL : MEJORAMIENTO DE TECNICAS DE MEDIDAS SANITARIAS Y REPRODUCTIVAS DE LOS ANIMALES DOMESTICOS**  
**TEMA ESPECIFICO : INTRODUCCION DE TECNICAS DE EXAMEN CLINICO**  
**TITULO DE ENSAYO: CARACTERIZACION DE LOS MINERALES EN HUMOR CORPORAL DEL GANADO BOVINO DE CARNE Y LECHE**

Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia  
 Responsables: Hayashi Yoichiro; Yara Asanori

**AÑO 1996 (CONTINUACION)**

**OBJETIVO**

La concentración de manganeso y zinc en los pastizales de la colonia Okinawa, están por debajo de la exigencia de los rumiantes. Por lo tanto se teme el desbalance de los minerales de estos animales que pastorean. De ahí que se analizarán la concentración de mineral del humor corporal (sangre y saliva) para tener un indicador de la situación nutricional de los animales que pastorean y analizar desde un punto de vista nutricional y patológico de aquellos animales que están fuera del nivel normal.

**MATERIAL Y METODO**

1. Animales: Se analizaron 50 animales de la raza Nelore de diferentes edades de CETABOL.
2. Método de investigación:
  - 1) Recolección de muestras: se recolectaron sangre (suero sanguíneo) de la vena coxígea y en algunos animales pequeños de la vena yugular.
  - 2) Análisis de mineral: Solo se analizaron los minerales Ca, Mg, K, Na y Zn por medio del espectrofotómetro de absorción atómica.
3. Puntos de investigación
  - 1) El nivel normal de acuerdo a la edad: menor de seis meses, entre seis y 12 meses, entre 12~24 meses, 24~36 meses y mayor de 36 meses.
  - 2) Los animales que tengan concentraciones de minerales fuera de lo normal, se investigarán las causas.

**RESULTADOS**

- De acuerdo a los análisis realizados en el laboratorio de CETABOL, se obtuvieron los siguientes resultados en las diversas categorías:
1. Ninguno de los minerales tiene diferencia estadística significativa entre edades en cuanto a su concentración.
  2. En algunas muestras el Ca presenta bajo nivel, pero se encuentra dentro del rango normal.
  3. En la mayoría de las muestras el mineral Mg está en el rango normal al igual que el Na.
  4. En el mineral Zn se observó una muestra(animal de 10 meses de edad) con niveles de deficiencia además ocho muestras con niveles por debajo de 1ppm.

血液検査

ELEMENTO EDAD	Ca mg/dl	Mg mg/dl	Na mEq/l	K mEq/l	Zn µg/ml
<6	9.3~10.7	2.3~3	117.8~151.4	3.2~4.4	0.97~1.6
Min~Max	9.9(0.6)	2.7(0.2)	134(11)	3.7(0.3)	1.35(0.2)
6~12	8.6~10.3	2.6~3.3	113.6~164.5	3.5~5.1	0.74~1.36
Min~Max	9.6(0.6)	3(0.2)	135.9(19.7)	4.1(0.5)	1.1(0.21)
12~24	8.2~10.5	2.1~3.2	117.8~141	3.1~4.2	0.81~1.35
Min~Max	9.3(0.9)	2.7(0.3)	129.6(6.9)	3.6(0.4)	1.12(0.16)
24~36	8.4~11	2.5~3.3	117.8~149.3	3.2~4.4	0.91~1.5
Min~Max	9.5(0.7)	2.9(0.3)	132.1(10.1)	3.8(0.5)	1.25(0.18)
>36	9.1~10.3	2.3~3.2	126.6~159.6	3.3~4.1	0.85~1.5
Min~Max	9.6(0.4)	2.7(0.3)	145(12.6)	3.7(0.3)	1.14(0.22)
NIVEL	10.2(0.6)*	2.3(0.17)*	139(3.5)*	3.51(0.57)*	
NORMAL	9~12**	1.8~3.2**			
Nivel crítico	8**	1~2**	-	-	0.6~0.8**

\* SHIRAI et al. (1988)

\*\* McDOWELL L.M. (1985)

#### CONCLUSION Y RECOMENDACIÓN

Ninguno de los minerales presentó diferencia estadística significativa. En el caso del Ca, en algunas muestras resultaron levemente por debajo del nivel normal pero no del nivel crítico. El Mg la mayoría estuvo dentro del nivel normal. El Na y el K a pesar de las variaciones están dentro del nivel normal. En el caso del Zn, se obtuvo una sola muestra por debajo del nivel crítico y ocho muestras que estaban cerca del nivel crítico (por debajo de 1.0 ppm).

En esta región (colonia Okinawa) la concentración de Ca, Mg, K y Fe en el pasto, cubre el nivel normal de acuerdo a la tabla de NRC, pero se ha establecido que el Na, Zn, Cu y Mn están por debajo de dicho nivel; principalmente la concentración de Zn en la época seca es al rededor de 25 ppm y en la época de lluvia de 15 ppm por debajo del nivel normal (30 ppm). Por esta razón en CETABOL a los animales se les suministra sal mineral (cloruro de sodio, Ca, P, Mg, etc. y además microminerales) pero de acuerdo a los resultados obtenidos, pese a esta suplementación existe la posibilidad de que algunos animales están en condición de presentar deficiencia de Zn; aunque no se a llegado a presenciar las sintomatología de esta deficiencia nutricional (como queratitis alteración en la parte reproductiva) hay la necesidad de considerar en los próximos ensayos o manejo de alimentación.

Cuando lleguen los equipos de fotolorimetría se analizarán los niveles de P y Cu.

**TEMA GLOBAL : ESTABLECER SISTEMAS DE TECNICAS CULTURALES Y MANEJO EN LOS CULTIVOS FORRAJEROS Y PASTURA**  
**TEMA PRINCIPAL : ESTABLECER TECNICAS DE MANEJO Y CONSERVACION DE PRADERAS**  
**TEMA ESPECIFICO : EFECTO DE LA QUEMA SOBRE EL RENDIMIENTO DE PASTOS**  
**TITULO DE ENSAYO : ENSAYO COMPARATIVO ENTRE LA QUEMA Y DESBROCE DE PASTOS**

Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia  
 Responsables: Wada, S.; Yara, A. y Sadoyama Y.

AÑO: 1996 (CONTINUACION)

<p><b>OBJETIVO</b></p> <p>En esta investigación se estudiará so los métodos tradicionales de mantenimiento de pastura como la quema y el desbroce producen algún efecto a la producción de forraje y su valor nutritivo, aún más en la naturaleza química del suelo.</p>
<p><b>MATERIAL Y METODO</b></p> <p>1. LUGAR: Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia.</p> <p>2. AREA DE TRABAJO: Se designaron dos áreas uno para la quema(de aquí en adelante como <i>Q</i>) y otro para el desbroce(de aquí en adelante como <i>D</i>), cada área con una hectárea de Hierba guinea (<i>Panicum maximum</i>).</p> <p>3. METODO:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Tratamiento del área de trabajo: al término de la época seca(Septiembre-October) se quema el <i>Q</i> en contraviento y paulatinamente y se desbroza a 30cm de altura el <i>D</i>.</li> <li>2) Se realizan tres muestreos, uno para determinar el producción y consumo de forraje; el otro para el análisis bromatológico de minerales en general de la parte foliar del pasto y por último muestra de suelo en dos capas 0-5cm y 5-20cm para determinar el pH, conductividad eléctrica y cationes intercambiables.</li> </ol> <p>4. PUNTOS DE INVESTIGACION:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Volumen de pasto consumido.</li> <li>2) Palatabilidad y valor nutritivo de cada área.</li> <li>3) Variación química del suelo.</li> </ol>
<p><b>RESULTADO Y CONCLUSION</b></p> <p>La producción forrajera es superior en la época de lluvia que en la época seca, en ambos casos no se obtuvo una diferencia estadística significativa entre el <i>Q</i> y el <i>D</i>(CUADRO 1); así mismo no hubo preferencias en el consumo(palatabilidad).</p> <p>En el CUADRO 2 si se compara el valor nutritivo entre la época seca y de lluvia, en la época seca es superior en cuanto al tenor protéico y del NDT; pero no se observan diferencias estadísticas entre el <i>Q</i> y el <i>D</i>. Como se puede apreciar en el CUADRO 3 el tenor de los minerales tampoco existe una diferencia entre el <i>Q</i> y el <i>D</i> por lo tanto en esta oportunidad por medio del análisis bromatológico no se llegó ha determinar la causa del amarilleamiento de la hoja en el <i>Q</i>.</p> <p>En variación química del suelo en el <i>D</i> en el mes de noviembre hubo una alza del pH, conductividad eléctrica y cationes intercambiables pero en febrero del próximo año bajó al nivel del <i>Q</i>.</p> <p>La causa del amarilleamiento de la hoja puede deberse a los minerales que en esta oportunidad no se analizaron, para la próxima gestión se analizarán otros minerales como por Ej. azufre para determinar la causa.</p>

M X T



Por otro lado la variación química del suelo se torna más interesante habida cuenta que en estos últimos análisis hubieron cambios en el *D*, por Ej. se cree que la elevación del pH y conductividad eléctrica se debe a la acumulación de Ca en la capa superior del suelo por existir mayor evaporación que precipitación pluvial en la época seca.

En la próxima gestión se analizarán con mayor énfasis estos dos puntos.

**CUADRO 1**

FECHA	M.S.	P.C.	G.C.	F.C.	ENN	CENIZA	NDT
12-abr	33.2 (33.0)	7.4 (7.4)	3.9 (4.0)	39.9 (40.4)	41.7 (40.6)	7.1 (7.7)	53.7 (58.6)
16-sep	29.9 (26.7)	11.0 (10.3)	1.3 (1.7)	28.0 (25.4)	49.3 (52.4)	10.5 (10.3)	58.6 (58.2)
21-nov	26.8 (26.0)	7.2 (8.0)	1.5 (1.4)	29.5 (32.8)	54.3 (49.7)	7.6 (8.2)	55.1 (55.4)
28-feb	35.2 (43.5)	6.6 (7.3)	1.8 (1.8)	33.3 (32.3)	52.1 (52.2)	6.2 (6.4)	54.3 (55.0)

El número representa al *Q* y dentro del paréntesis el del *D*

**CUADRO 2**

FECHA	P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn
	%					ppm		
12-abr	-	-	-	-	-	-	-	-
16-sep	0.45 (0.64)	0.42 (0.57)	0.24 (0.30)	2.03 (1.98)	0.007 (0.008)	100 (110)	34 (14)	28 (28)
21-nov	0.35 (0.31)	0.25 (0.37)	0.22 (0.22)	1.93 (2.17)	0.003 (0.003)	90 (300)	27 (57)	19 (23)
28-feb	0.22 (0.19)	0.25 (0.16)	0.19 (0.19)	1.92 (2.32)	0.010 (0.007)	78 (56)	25 (21)	22 (23)

**CUADRO 3**

**QUIMICA DEL SUELO (1)**

FECHA	pH	EC <sub>us</sub>	MO(%)	C/N	N(%)
12-abr	6.5 (6.9)	72 (60)	3.21 (2.41)	11.6 (11.7)	0.16 (0.12)
	6.9 (6.8)	35 (20)	0.86 (0.78)	7.1 (7.5)	0.07 (0.06)
16-sep	6.8 (6.5)	53 (59)	2.22 (1.63)	16.9 (11.6)	0.14 (0.14)
	7.5 (6.5)	58 (33)	2.02 (1.91)	13.0 (12.3)	0.09 (0.09)
21-nov	7.1 (7.7)	40 (88)	2.00 (2.55)	9.4 (12.3)	0.12 (0.12)
	7.2 (8.1)	34 (80)	1.09 (1.07)	5.7 (7.8)	0.11 (0.08)
28-feb	6.8 (6.7)	67 (53)	2.09 (2.41)	8.1 (8.8)	0.15 (0.16)
	7.0 (6.7)	41 (31)	1.14 (1.29)	7.3 (8.3)	0.09 (0.09)

Las cifras de arriba es de la capa 0-5cm y la cifra de abajo de 5-20cm

**CUADRO 4****QUIMICA DEL SUELO (2)**

FECHA	P ppm	Cationes intercambiables en meq/100g			
		Ca	Mg	K	Na
12-abr	41.8 (35.6)	5.9 (5.9)	1.9 (1.1)	0.4 (0.2)	0.3 (0.3)
	21.2 (19.0)	4.4 (3.7)	0.6 (0.5)	0.2 (0.2)	0.2 (0.3)
16-sep		6.5 (5.7)	1.9 (1.7)	0.3 (0.3)	0.2 (0.1)
		7.1 (4.5)	0.7 (0.6)	0.2 (0.1)	0.1 (0.1)
21-nov	18.2 (22.8)	6.4 (15.5)	1.4 (1.5)	0.3 (0.3)	0.2 (0.1)
	8.9 (11.3)	6.2 (11.3)	0.6 (0.7)	0.2 (0.2)	0.1 (0.3)
28-feb	25.6 (28.8)	5.3 (7.0)	1.4 (1.6)	0.4 (0.2)	0.2 (0.1)
	17.0 (19.8)	4.9 (5.8)	0.4 (0.5)	0.2 (0.2)	0.1 (0.1)

**META DE LA INVESTIGACION : ESTABILIZACION Y MEJORAMIENTO DE LAS TECNICAS DE MANEJO Y CRIANZA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS**  
**TEMA GLOBAL : ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE TECNICAS CULTURALES Y MANEJO EN EL CULTIVO FORRAJERO Y DE PASTURAS**  
**TEMA PRINCIPAL : ESTABLECIMIENTO DE SISTEMAS DE MANEJO Y CONSERVACION DE LA PRADERA**  
**TEMA ESPECIFICO : ESTUDIO SOBRE EL EFECTO DE FERTILIZACION**  
**TITULO DE ENSAYO : EFECTO DE LA FERTILIZACION CON UREA SOBRE EL CRECIMIENTO DEL PASTO EN LA EPOCA SECA**  
**PERIODO : 1996 (CONTINUACION)**

**CENTRO TECNOLOGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA**  
**Isao Sakaguchi, Tsutomu Ota, Silvia Higa**

#### **OBJETIVO**

La ganadería en Bolivia, específicamente el ganado de corte, tiene en general un manejo extensivo. La obtención del forraje en la época seca es uno de los temas preocupantes; por esta razón se realizó un estudio del efecto sobre el crecimiento del pasto por la aplicación de urea y la influencia sobre los valores nutritivos para servir como dato base para la obtención de alimento para el ganado bovino durante la época seca.

#### **MATERIALES Y METODOS**

1. Lugar de ensayo : CETABOL.
2. Area de ensayo: Pasturas.
3. Periodo del ensayo: 26-Abril hasta...
4. Variedad de pastura utilizada en el ensayo: *Brachiaria decumbens*, *Hierba guinea* y *Gatton panic*.
5. División del área de ensayo: Completamente aleatorizado con tres repeticiones. Cada parcela de 6m<sup>2</sup>(2x3).
6. Cantidad de urea aplicada: Después de desbroce 26 de abril, con aplicación de: 0, 75, 150, 300 Kg./ha, al voleo.
7. Puntos de investigación:
  - 1) Estado de crecimiento
  - 2) Producción de verde (corte el 19 de agosto)
  - 3) Valor nutritivo
  - 4) Estado de rebrote

#### **RESULTADOS**

1. Después de una semana de aplicación de urea a la pastura, se observaron cambios en la coloración de las hojas y se notó que mientras mayor era la cantidad de urea aplicada, más intensa era la coloración, siendo en *B.decumbens* mayor que en *G.panic* y ésta a su vez mayor que la de *H.guinea*. Luego de una semana, la coloración fue desapareciendo paulatinamente principalmente en *G.panic* y *H.guinea*, y es así que en el mes de Junio ya no presentaron diferencias con la parcela Testigo, mientras que *B.decumbens*, a fines del mes de Agosto ya no presentó diferencia alguna con el Testigo.
2. Por la aplicación de urea, la época de floración se adelantó dos a tres semanas en *H.guinea* y *G.panic* (el primero a mediados de Mayo y el segundo a fines de Mayo). Mientras que la floración no ocurrió hasta Enero de 1.997 en *B.decumbens*.

3. La respuesta a la aplicación de urea fue mayor en *B.decumbens* que en *G.panic*, siendo *H.guinea* la menor de todas. En las parcelas de 300 Kg./ha de aplicación de urea, la producción de materia seca fue de 5,6 ton/ha, 2,3 ton/ha y 2,1 ton/ha respectivamente, (ver Cuadro 1.). La producción de materia seca de *B.decumbens* en las parcelas de 300 Kg./ha, 150 Kg./ha y de 75 Kg./ha de dosis de urea aplicada en *G.panic* difirió mucho con el Testigo. *H.guinea* no presentó ninguna diferencia estadística, pero se pudo notar una tendencia a aumentar la producción de materia seca a medida que se aumentaba la dosis de urea aplicada.

**Cuadro 1. Efecto de la aplicación de urea sobre la producción de materia seca (Kg/ha) de las gramíneas tropicales**

Variedad	Dosis de aplicación de urea (kg./ha)			
	Testigo	75	150	300
Brachiaria decumbens	0,26 <sup>c</sup>	0,29 <sup>bc</sup>	0,46 <sup>a</sup>	0,52 <sup>a</sup>
Gatton panic	0,14 <sup>b</sup>	0,19 <sup>ab</sup>	0,22 <sup>a</sup>	0,23 <sup>a</sup>
Hierba guinea	0,13	0,14	0,15	0,21

\*Medias seguidas de una misma letra (a, b, c) no difieren estadísticamente en la prueba de DMS al 5%

4. El contenido de proteína en el momento del corte fue bajo (4%-5%). Se verificó un estado de deficiencia de nitrógeno en las parcelas donde fueron realizados cortes en el mes de Agosto aunque la aplicación hubiera sido en el mes de Abril, (ver Cuadro 2.). Realizado el análisis bromatológico, todas las variedades presentaron valores de NDT de aproximadamente 50%; valores muy por debajo el padrón.

**Cuadro 2. Efecto de la aplicación de urea sobre los valores nutricionales de las gramíneas tropicales Base seca**

Especie	Dosis de aplicación de urea (Kg./ha)	Materia seca	Proteína bruta	Extracto etéreo	Fibra bruta	Extracto no nitrogenado %	Base seca	
							Cenizas	NDT
Brachiaria decumbens	0	39,1	5,6	1,3	26,0	58,6	8,6	52,5
	75	38,2	4,7	1,3	25,5	60,8	7,8	52,1
	150	46,4	4,9	2,5	26,7	58,7	7,2	53,5
	300	44,5	3,9	1,3	27,5	59,9	7,4	51,5
Gatton panic	0	51,1	5,3	1,5	28,7	53,0	11,5	51,7
	75	51,2	5,3	1,7	28,6	51,9	11,6	51,5
	150	49,9	4,7	1,4	30,8	52,3	10,8	51,1
	300	49,3	4,6	1,5	30,4	51,4	12,2	50,8
Hierba guinea	0	46,3	5,1	1,3	34,3	50,4	9,0	51,6
	75	42,2	5,7	1,4	31,0	51,2	10,8	51,9
	150	43,9	5,5	1,0	33,3	50,6	9,6	51,5
	300	41,6	4,6	1,1	33,7	51,1	9,6	50,8

5. De los macrominerales el contenido de calcio, fósforo y magnesio, estaban por encima del requerimiento nutricional de los rumiantes, pero el contenido de sodio en todas las parcelas estaba por debajo del requerimiento animal. Por otro lado excluyendo manganeso y zinc, el resto de los microminerales estaban cubriendo las necesidades.

**Cuadro 3. Efecto de la aplicación de urea sobre el contenido mineral de las gramíneas tropicales**

Especie	Dosis de aplicación de urea (Kg./ha)	Base seca							
		P	Ca	Mg %	K	Na	Fe	Mn	Zn
		ppm							
Brachiaria decumbens	0	0,28	0,51	0,34	1,42	0,00	300	140	34
	75	0,24	0,58	0,39	1,36	0,00	200	126	22
	150	0,21	0,46	0,34	1,02	0,00	200	120	22
	300	0,20	0,48	0,45	0,97	0,01	200	134	20
Gaton panic	0	0,52	0,79	0,39	1,22	0,01	180	74	36
	75	0,45	0,72	0,38	1,32	0,00	250	54	38
	150	0,47	0,61	0,41	1,42	0,01	150	66	40
	300	0,41	0,55	0,32	1,12	0,02	140	40	36
Hierba guinea	0	0,44	0,55	0,27	1,98	0,01	90	34	42
	75	0,48	0,51	0,28	2,14	0,01	130	54	28
	150	0,57	0,48	0,28	1,83	0,00	90	26	36
	300	0,42	0,39	0,23	1,91	0,01	80	40	28

6. Después del corte realizado en Agosto, el crecimiento del rebrote no presentó ninguna diferencia entre las parcelas. Se piensa que se deba al agotamiento del nitrógeno aplicado.

#### CONCLUSIONES

De los resultados anteriores de las tres especies estudiadas, *B.decumbens* tuvo la mayor respuesta a la aplicación de urea. Por lo tanto se puede considerar que es viable la aplicación de urea para una mayor producción de forraje en la época seca. Como no se observó ningún aumento de proteína bruta por la aplicación de urea y además por lo bajos valores nutricionales observados, existe la necesidad de un estudio sobre la época de aplicación de fertilizante.

**META DE LA INVESTIGACION : ESTABILIZACION Y MEJORAMIENTO DE LAS TECNICAS DE CRIANZA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS**

**TEMA GLOBAL : ESTABLECER SISTEMAS DE TÉCNICAS CULTURALES Y MANEJO EN EL CULTIVO FORRAJERO Y DE PASTURAS**

**TEMA PRINCIPAL : EVALUACION DE LOS NUTRIENTES DE LOS ALIMENTOS**

**TEMA ESPECIFICO : EVALUACION DE LOS NUTRIENTES DE LOS FORRAJES**

**TITULO DE ENSAYO : ESTUDIO SOBRE EL ANALISIS DE PASTOS EN DISTINTAS REGIONES (COLONIA SAN JUAN DE YAPACANI)**

**PERIODO : 1996 (NUEVO)**

**CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA**  
**Isao Sakaguchi, Yoichiro Hayashi, Silvia Higa**

#### **OBJETIVO**

La producción de ganado bovino de carne en la Colonia San Juan de Yapacani, se basa principalmente en el pastoreo. Sin embargo; no existe información acerca de los contenidos nutricionales de los pastos que permita a los productores incrementar su productividad. Es así, que se realizaron los análisis bromatológico de pastos y fisico-químico de los suelos, para estudiar la relación existente entre los valores nutricionales de los forrajes con relación al crecimiento y variedad del pasto, así como también su relación con las condiciones del suelo.

#### **MATERIALES Y METODOS**

1. Lugar de muestreo de los forrajes: Colonia San Juan de Yapacani.
2. Época de muestreo: Septiembre de 1996 (época seca) y Febrero de 1997 (época de lluvia).
3. Técnica de muestreo: Época seca: 51 lugares de muestreo; época de lluvia: 47 lugares de muestreo; rebrotes de forrajes (parte consumida por el animal) y muestreo de suelo hasta 20 cm. de profundidad. Cada lugar de muestreo consistía de 10 a 20 submuestras para realizar el análisis. Con relación al pasto, se determinó la materia verde en el lugar del muestreo.
4. Variedad de pasto muestreado: *Brachiaria decumbens*, *Brachiaria humidicola*, *Brachiaria brizantha* y *Tanzania*.
5. Análisis bromatológico:
  - 1) Análisis rutinario: Humedad, proteína bruta, fibra bruta, extracto etéreo, extracto no nitrogenado y cenizas.
  - 2) Minerales: Ca, Mg, P, K, Na, Fe, Mn y Zn.
6. Análisis de suelo: Textura, pH, conductividad eléctrica (C.E), relación carbono nitrógeno (C/N), nitrógeno (N, %), capacidad de intercambio catiónico (CIC), total de bases intercambiables (TBI), P y otros.
7. Puntos de investigación:
  - 1) Interpretación de la calidad del suelo.
  - 2) Interpretación de los resultados del análisis de pasto (rebrote).
  - 3) Cálculo del NDT a partir de los valores del análisis bromatológico. La ecuación del NDT fue obtenida mediante reajuste de la ecuación existente en la Tabla Nutricional del Brasil por comparación de los valores nutricionales hallados en la misma.  

$$\text{NDT} = 32,84 + 1,221 \times \text{Proteína bruta}(\%) + 0,202 \times \text{Extracto no nitrogenado}(\%) + 0,085 \times \text{Fibra bruta}(\%)$$

## RESULTADOS

### 1. Propiedades físico-químicas del suelo:

Las propiedades físico-químicas del suelo (0-20 cm. de profundidad) de las pasturas muestreadas en las épocas tanto de lluvia como seca, se muestran en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Propiedades físico-químicas de los suelos muestreados de la Colonia San Juan de Yapacaní**

Epoca	pH H <sub>2</sub> O (1:5)	C.E. µs/cm	M.O. %	N. Total %	C/N	CIC me/100 g				
Epoca seca	5,9 (5,1-8,5)	29 (10-97)	2,14 (0,74-4,19)	0,12 (0,07-0,19)	10,4 (4,3-24,1)	8,6 (2,3-19,3)				
Epoca lluvia	5,9 (5,2-6,2)	23 (10-54)	2,22 (1,12-3,83)	0,13 (0,06-0,22)	10,3 (7,7-15,8)	9,1 (1,0-17,8)				
Epoca	Bases intercambiables me/100 g			Saturación de bases %		P ppm	Textura	Arcilla	Limo	Arena
	K	Ca	Mg	Na						
Epoca seca	0,2 (0,1-0,5)	5,9 (1,0-12,0)	2,0 (0,3-6,1)	0,3 (0,1-2,7)	94 (59-100)	5,7 (0,6-21,8)				
Epoca lluvia	0,1 (0,1-0,3)	6,3 (0,5-3,7)	2,0 (0,1-4,3)	0,3 (0,1-1,7)	95 (68-100)	5,2 (0,9-14,0)	13 (6-23)	48 (10-84)	39 (0-84)	

Valor superior: Promedio

Valores inferiores: Mínimo - máximo

El promedio del valor del pH en ambas épocas fue de 5,9 que es ligeramente ácido. En la época seca el pH presentó valores que oscilaban entre 5,2-8; y se observó la misma tendencia en la época de lluvia. La materia orgánica presentó un valor bajo de aproximadamente 2%. De igual manera el contenido total de nitrógeno presentó un valor que estaba por debajo del padrón. La textura del suelo varió mucho entre las zonas. Los suelos que presentaron valores alto de CIC mostraron una textura con tendencia de alto contenido de arcilla. La saturación de bases (SB) presentó un promedio de 95%, pero los suelos con pH inferiores a 5,5 presentaron valores bajos de aproximadamente 60%.

### 2. El contenido mineral y análisis bromatológico del pasto

Los resultados del análisis rutinario del rebrote (parte consumida por el animal) se presentan en el Cuadro 2.

Los resultados del análisis bromatológico de cada una de las variedades de pasto no presentaron diferencias significativas entre las épocas de lluvia y seca. El NDT presentó un valor aproximado de 60% en ambas épocas.

Los resultados de *Brachiaria decumbens* fueron sometidos al análisis estadístico para tratar de establecer una relación sobre las condiciones de crecimiento, estimándose que a medida que crecía el pasto el contenido de nitrógeno y el NDT disminuían, mientras que el contenido de fibra aumentaba. Como se muestra en el Cuadro 3., existen diferencias entre las variedades de pasto en el contenido de sodio en el rebrote, *Brachiaria humidicola* presentó los más altos valores. Además se pudo observar que los suelos muy ácidos presentaban contenidos altos de manganeso, por lo que se estima que el contenido de manganeso en el pasto depende mucho de las condiciones del suelo. El

contenido mineral de *B. decumbens* en época de lluvia y seca presentó diferencias significativas entre los lugares analizados. Dentro de ello, la correlación de fósforo y potasio con nitrógeno fue de  $r = 0,53$  (época seca) y  $r = 0,68$  (época lluvia), y  $r = 0,44$  (época seca) y  $r = 0,57$  (época lluvia), respectivamente. Se observó que a medida que aumentaba el número de cortes, el contenido de ambos minerales (fósforo y potasio) disminuía. Los contenidos de fósforo, calcio, potasio y zinc de los forrajes de la Colonia San Juan de Yapacani, están por debajo del requerimiento nutricional del ganado vacuno.

Cuadro 2. Composición de pastos

Especie	Epoca	Base seca						
		Materia seca	Proteína bruta	Extracto etéreo	Extracto no nitrogenado %	Fibra bruta	Cenizas	NDT
Brachiaria decumbens	Epoca seca	26,6 (19,8-35,0)	12,6 (8,5-15,5)	1,6 (1,2-2,0)	54,5 (54,7-65,7)	21,8 (15,9-29,5)	9,4 (7,0-12,8)	61,1 (54,7-65,7)
	Epoca lluvia	17,9 (8,9-27,6)	11,5 (7,3-16,1)	1,5 (1,2-1,9)	52,4 (41,7-60,5)	25,9 (20,7-29,7)	8,6 (6,8-12,0)	59,7 (54,8-62,3)
Brachiaria brizantha	Epoca seca	24,9 (21,0-27,5)	12,5 (10,3-14,8)	1,4 (1,3-1,7)	52,4 (49,6-55,2)	24,1 (23,1-25,1)	9,5 (8,8-10,0)	60,7 (56,6-60,9)
	Epoca lluvia	18,4 (15,3-19,4)	11,3 (9,5-12,7)	1,6 (1,4-1,8)	53,1 (49,9-55,8)	24,1 (23,5-24,6)	9,9 (7,0-12,8)	59,4 (56,2-58,3)
Brachiaria humidicol	Epoca seca	34,1 (28,5-39,7)	10,1 (8,3-11,9)	1,4 (1,3-1,5)	53,3 (52,5-54,1)	27,4 (27,2-27,6)	7,8 (7,0-8,7)	58,3 (54,9-58,6)
	Epoca lluvia	18,9 (17,5-20,3)	9,6 (9,0-10,3)	1,5 (1,4-1,6)	50,8 (50,3-51,3)	30,1 (29,7-30,6)	8,0 (7,8-8,2)	57,4 (55,6-57,0)
Tanzania	Epoca seca	29,5 (29,0-30,3)	11,2 (8,9-13,8)	1,4 (1,3-1,5)	47,9 (46,5-48,9)	28,2 (25,8-30,2)	11,3 (10,6-12,7)	58,6 (54,8-58,6)
	Epoca lluvia	14,9 (16,9-19,5)	15 (11,3-20,2)	1,7 (1,5-1,9)	44,1 (39,8-46,4)	28,6 (26,7-30,8)	10,6 (10,0-11,4)	62,5 (56,9-64,9)

Valor superior: Promedio

Valores inferiores: Mínimo - máximo



**Cuadro 3. Concentración de minerales en los pastos**

Especie	Epoca	Bnse seca							
		P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn
		%					ppm		
Brachiaria decumben	Epoca seca	0,22 (0,11-0,35)	0,34 (0,23-0,71)	0,28 (0,19-0,53)	1,51 (0,6-2,32)	0,01 (0,00-0,01)	125 (60-263)	128 (47-250)	23 (9-57)
	Epoca lluvia	0,24 (0,13-0,50)	0,25 (0,18-0,35)	0,23 (0,17-0,29)	1,92 (1,12-2,87)	0,01 (0,00-0,02)	328 (101-1477)	131 (53-275)	20 (11-36)
Brachiaria brizantha	Epoca seca	0,27 (0,21-0,31)	0,28 (0,26-0,29)	0,32 (0,27-0,36)	1,48 (1,38-1,54)	0,01 (0,00-0,01)	213 (109-330)	90 (67-110)	28 (15-52)
	Epoca lluvia	0,31 (0,26-0,36)	0,30 (0,21-0,40)	0,28 (0,25-0,30)	1,86 (1,55-2,02)	0,01 (0,01-0,01)	341 (238-470)	166 (98-219)	22 (18-23)
Brachiaria humidicol	Epoca seca	0,24 (0,20-0,27)	0,26 (0,26-0,26)	0,36 (0,28-0,44)	0,45 (0,11-0,78)	0,25 (0,00-0,53)	89 (75-103)	302 (202-402)	40 (12-67)
	Epoca lluvia	0,31 (0,26-0,35)	0,23 (0,15-0,30)	0,21 (0,18-0,24)	1,32 (0,95-1,69)	0,40 (0,17-0,62)	306 (161-452)	168 (134-201)	21 (16-26)
Tanzania	Epoca seca	0,18 (0,13-0,27)	0,48 (0,44-0,50)	0,36 (0,25-0,46)	0,91 (0,82-1,06)	0,01 (0,01-0,01)	104 (76-120)	311 (204-444)	23 (19-26)
	Epoca lluvia	0,38 (0,25-0,56)	0,39 (0,37-0,44)	0,34 (0,26-0,47)	1,36 (0,98-1,73)	0,02 (0,02-0,02)	220 (128-291)	245 (135-394)	23 (16-31)

Valor superior: Promedio

Valores inferiores: Mínimo - máximo

## CONCLUSIONES

Se observa que a medida que crece el rebrote, los contenidos mineralógicos como ser fósforo y potasio disminuyen, mas por el momento no está definido el momento ideal de pastoreo sostenible para una mayor ganancia de peso.

Una forma racional de cubrir la deficiencia de minerales, podría ser, mediante el suministro de sal mezclado con los minerales deficientes en la región. Mediante la suplementación de minerales deficientes se pretende mejorar la reproductividad y disminuir la incidencia de enfermedades.

**META DE LA INVESTIGACION : ESTABILIZACION Y MEJORAMIENTO DE LAS TECNICAS DE CRIANZA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS**  
**TEMA GLOBAL : ESTABLECER SISTEMAS DE TECNICAS CULTURALES Y MANEJO EN EL CULTIVO FORRAJERO Y DE PASTURAS**  
**TEMA PRINCIPAL : EVALUACION DE LOS NUTRIENTES DE LOS ALIMENTOS**  
**TEMA ESPECIFICO : EVALUACION DE LOS NUTRIENTES DE LOS FORRAJES**  
**TITULO DE ENSAYO : ESTUDIO SOBRE LOS NUTRIENTES Y COMPOSICION QUIMICA DE LOS CULTIVOS FORRAJEROS Y DE PASTOS**  
**PERIODO : 1996 (CONTINUACION)**

**CENTRO TECNOLOGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA**  
**Yoichiro Hayashi, Isao Sakaguchi, Silvia Higa**

#### **OBJETIVO**

En el departamento de Santa Cruz se observa cada vez un aumentando en el uso de sorgo y maíz para la producción de ración del ganado tanto lechero como de carne, pero a la vez existe una escasez de información relacionada a los valores nutritivos de dichos cultivos forrajeros. Por esta razón, se realizó la evaluación de los valores nutritivos y análisis bromatológico del maíz, a fin de poder establecer un eficaz sistema de técnica de manejo alimenticio.

#### **MATERIALES Y METODOS**

1. Lugar de muestreo: CETABOL.
2. Materiales de ensayo: Dos variedades de maíz (Chiriguano y Pioneer).
3. Materiales muestreados: Diferentes estados de crecimiento (inmaduro, inicio de floración, plena floración, lechoso, inicio de maduración, maduro)
4. Análisis bromatológico:
  - 1) Análisis rutinario: Humedad, proteína bruta, fibra bruta, extracto no nitrogenado, extracto etéreo y cenizas.
  - 2) Minerales: Ca, Mg, P, K, Na, Fe, Mn y Zn.
5. Puntos de investigación:
  - 1) Interpretación de las características nutricionales de los diferentes estados de crecimiento.
  - 2) Evaluar la composición del material analizado (el NDT fue obtenido por el método de Schneider)
 
$$\text{NDT} = 84.3 + 2.607 \times \text{Protein bruta}(\%) + 1.679 \times \text{Fibra bruta}(\%) + 1.485 \times \text{Extracto no nitrogenado}$$

#### **RESULTADOS**

Los resultados del análisis rutinario de las dos variedades de maíz (Chiriguano y Pioneer) están demostrados en el Cuadro 1. Se observó que en ambas variedades, a medida que aumentaba el estado de crecimiento disminuían los contenidos de humedad, proteína bruta, fibra bruta y cenizas; mientras que el extracto no nitrogenado demostró una tendencia a aumentar al final del crecimiento. Al comparar el contenido de proteína en ambas variedades en un mismo estado de crecimiento, se pudieron notar valores iguales o un poco inferiores a los datos del maíz analizado en Japón. Por otro lado el NDT demostró una tendencia a aumentar a medida que aumentaba el estado de crecimiento.

El contenido de minerales demostró una tendencia a disminuir a medida que aumentaba el estado de crecimiento, en especial calcio y potasio fueron notables, (ver Cuadro 2.). El contenido de potasio del maíz Pioneer, demostró un valor aproximadamente del doble que Chiriguano.

**Cuadro 1. Composición del maíz**

Variedad	Estado de crecimiento	Materia seca	Proteína bruta	Extracto etéreo	Fibra bruta	Extracto no nitrogenado	Base seca (%)	
							Cenizas	NDT
Chiriguano	Inmaduro	13,1	9,1	1,9	28,3	52,2	8,8	64,3
	Inicio de floración	18,2	8,5	1,3	28,8	54,4	7,0	67,0
	Plena floración	25,6	8,3	1,3	23,5	61,4	5,6	68,0
	Lechoso	27,9	6,6	2,1	20,9	66,7	3,7	67,0
	Inicio de maduración	29,3	7,5	2,5	19,7	66,0	4,5	66,3
Pioneer	Inmaduro	12,5	13,6	2,1	26,1	45,0	13,0	62,4
	Inicio de floración	14,3	12,2	1,3	32,1	42,2	12,3	64,1
	Plena floración	19,6	8,6	1,4	27,2	55,3	7,6	65,9
	Lechoso	19,1	8,5	1,8	25,2	56,5	8,1	64,1
	Maduro	24,4	8,4	1,9	20,4	64,5	4,9	67,6

**Cuadro 2. Composición mineral del maíz**

Variedad	Estado de crecimiento	Base seca							
		P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn
		%						ppm	
Chiriguano	Inmaduro	0,27	0,31	0,21	2,66	0,011	74	40	25
	Inicio de floración	0,20	0,28	0,19	1,51	0,011	117	38	15
	Plena floración	0,20	0,24	0,17	1,10	0,007	325	35	13
	Lechoso	0,17	0,14	0,19	0,72	0,009	37	28	17
	Inicio de maduración	0,24	0,15	0,17	0,89	0,007	54	19	18
Pioneer	Inmaduro	0,44	0,26	0,17	4,40	0,011	125	47	20
	Inicio de floración	0,44	0,31	0,21	2,62	0,014	104	43	27
	Plena floración	0,23	0,26	0,16	2,06	0,008	60	43	19
	Lechoso	0,32	0,24	0,18	2,02	0,006	67	36	23
	Maduro	0,18	0,15	0,20	1,75	0,009	94	29	24

## CONCLUSIONES

Se dice que el estado de inicio de maduración del maíz es el más adecuado para la producción de ensilaje de maíz, pero en este estado el contenido de fósforo, calcio y sodio presentaron valores inferiores al requerimiento de los rumiantes, como también presentaron valores demasiado bajos en manganeso y zinc. El bajo contenido de zinc y manganeso viene a ser una consecuencia de las deficiencias existentes en el suelo de la Colonia Okinawa-2, problema que también se manifiesta en las otras Colonias Okinawa.

En el próximo año se pretenden estudiar otros forrajes y cultivos forrajeros.

**META DE LA INVESTIGACION : ESTABILIZACION Y MEJORAMIENTO DE LAS TECNICAS DE CRIANZA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS .**  
**TEMA GLOBAL : ESTABLECER SISTEMAS DE TECNICAS CULTURALES Y MANEJO EN EL CULTIVO FORRAJERO Y DE PASTURAS**  
**TEMA PRINCIPAL : EVALUACION DE LOS NUTRIENTES DE LOS ALIMENTOS**  
**TEMA ESPECIFICO : EVALUACION DE LOS NUTRIENTES DE LOS FORRAJES**  
**TITULO DE ENSAYO : ESTUDIO SOBRE LOS NUTRIENTES Y COMPOSICION QUIMICA DE ENSILAJE Y HENO**  
**PERIODO : 1996 (CONTINUACION)**

**CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA**  
**Yoichiro Hayashi, Isao Sakaguchi, Silvia Higa**

#### **OBJETIVO**

El ensilaje y heno son utilizados principalmente como alimento de reserva para el ganado bovino durante la época seca; sin embargo no existe mucha información acerca de los valores nutritivos de los mismos. Como una base de información a fin de establecer un sistema de técnicas de manejo alimenticio y producción de alimento de una forma racional se realizó el análisis bromatológico y la interpretación de los valores nutritivos de los mismos.

#### **MATERIALES Y METODOS**

1. Lugar de muestreo: CETABOL y estancias de la zona (Colonias Okinawa).
2. Materiales de ensayo: Heno (*Brachiaria decumbens* y *Gatton panic*) y ensilaje (maíz y sorgo).
3. Materiales muestreados: Diferentes estados de crecimiento (antes de floración, plena floración) durante la época seca.
4. Análisis bromatológico:
  - 1) Análisis rutinario: Humedad, proteína bruta, fibra bruta, extracto no nitrogenado , extracto etéreo y cenizas.
  - 2) Minerales: Ca, Mg, P, K, Na, Fe, Mn y Zn.
5. Puntos de investigación:
  - 1) Interpretación de las características nutricionales y evaluación de la calidad.
  - 2) Las ecuaciones utilizadas para la obtención del NDT del ensilaje y del heno se muestran abajo..  
 Para la obtención del NDT del heno se basó en los datos encontrados en las Normas y Padrones Nutricionales del Japón y en los del Proyecto de Mejoramiento Genético en Paraguay. Para la evaluación del ensilaje se utilizó la ecuación de Schneider  
 Heno:  $NDT = 142,66 - 0,345 \times \text{Proteín bruta}(\%) - 0,370 \times \text{Extracto etéreo}(\%) - 1,010 \times \text{Extracto no nitrogenado}(\%) - 0,953 \times \text{Fibra bruta}(\%) - 0,730 \times \text{Cenizas}(\%)$   
 Ensilaje:  $NDT = 212,7 - 2,351 \times \text{Proteína bruta}(\%) - 2,196 \times \text{Fibra bruta}(\%) - 1,45 \times \text{Extracto no nitrogenado}(\%)$

#### **RESULTADOS**

El contenido de proteína bruta del heno de *Brachiaria decumbens* en los estados de plena floración e inicio de floración fueron de 4,9% y 6,6% respectivamente. Estos valores son los mínimos necesarios de manera que puedan ser consumidos por los animales (palatabilidad), (ver Cuadro 1). También el contenido de proteína bruta de *Gatton panic* era bajo (heno de baja calidad con alto tenor de fibra). En

comparación al anterior, el contenido de proteína bruta del heno producido con aplicación de urea dos meses antes del corte, se tradujo en un aumento en el contenido proteico presentando valores de 9,5%.

**Cuadro 1. Composición del heno**

Especie	Base seca						
	Materia seca	Proteína bruta	Extracto etéreo	Extracto no nitrogenado %	Fibra bruta	Cenizas	TDN
Brachiaria decumbens (inmaduro)	90,5	6,6	1,0	26,0	57,4	9,0	53,2
Brachiaria decumbens (plena floración)	85,8	4,9	1,0	34,8	50,6	8,7	50,0
Brachiaria decumbens (aplicación de urea)	85,8	9,5	1,2	24,4	56,1	9,1	55,8
Gatton panic (inmaduro)	87,5	4,6	1,0	34,9	48,3	11,3	50,2

El contenido de fibra bruta disminuyó a valores menores de 25%. Se piensa que hubo una reducción en la asimilación del nitrógeno del suelo por el constante corte para la producción de heno. El NDT presentó valores que oscilaban entre 50%-56%, mientras que la aplicación de urea tuvo como efecto una pequeña mejora de los valores del NDT.

Con relación a los minerales, el contenido de sodio presentó un nivel muy bajo (0,16%) respecto a las necesidades de los rumiantes. El zinc se encontró en el nivel mínimo de requerimiento, (ver Cuadro 2.), mientras que los valores del resto de los minerales estaban por encima de los requerimientos de los rumiantes.

**Cuadro 2. Composición mineral del heno**

Especie	Base seca							
	P	Ca	Mg	K	Na	Fe	Mn	Zn
	%					ppm		
Brachiaria decumbens (inmaduro)	0,25	0,36	0,28	1,42	0,005	120	126	22
Brachiaria decumbens (aplicación de urea)	0,27	0,35	0,28	1,63	0,005	110	120	34
Gatton panic (inmaduro)	0,34	0,52	0,25	0,60	0,040	50	45	39

El contenido de proteína bruta del ensilaje con relación a la Tabla de Requerimiento Nutricional presentó un nivel ligeramente inferior. El contenido de fibra bruta osciló alrededor del 35%, con aproximadamente 10% por encima del valor del requerimiento de la mencionada tabla; mientras que el extracto no nitrogenado fue aproximadamente 10% menor. Por otro lado, el contenido de fibra bruta de sorgo fue elevado y el NDT calculado mediante ecuación respectiva presentó una cifra que oscilaba entre 56%-69%.

**Cuadro 3. Composición del ensilaje**

Especie	Base seca						
	Materia seca	Proteína bruta	Extracto etéreo	Extracto no nitrogenado %	Fibra bruta	Cenizas	TDN
Ensilaje de maíz	32,8	7,5	3,6	35,1	39,4	14,4	68,9
	23,5	5,8	3,8	38,5	46,6	5,5	56,5
	37,1	4,7	2,9	28,9	57,4	6,1	66,7
Ensilaje de sorgo	45,9	8,2	3,7	33,7	41,9	12,5	67,7

**CONCLUSIONES**

En general, el valor de NDT del heno fue bajo, debido esto al contenido de proteína bruta que era bajo. La incorporación de urea permitió elevar este valor. Bajo la estimativa de que la absorción de nitrógeno del suelo es bajo en la Colonia Okinawa-2, incluyendo CETABOL, existe la necesidad de un sistema de siembra que incremente el suministro de nitrógeno al suelo y como consecuencia a la pastura; como ser la aplicación de urea o la asociación de leguminosas con la pastura. Con relación al ensilaje se observó variación en la calidad, dependiendo esto del estado de crecimiento de la planta utilizado para el ensilaje.

**META DE LA INVESTIGACION : ESTABILIZACION Y MEJORAMIENTO DE LAS TECNICAS DE CRIANZA DE LOS ANIMALES DOMESTICOS**  
**TEMA GLOBAL : ESTABLECER SISTEMAS DE TECNICAS CULTURALES Y MANEJO EN EL CULTIVO FORRAJERO Y DE PASTURAS**  
**TEMA PRINCIPAL : EVALUACION DE LOS NUTRIENTES DE LOS ALIMENTOS**  
**TEMA ESPECIFICO : EVALUACION DE LOS NUTRIENTES DE LOS ALIMENTOS CONCENTRADOS**  
**TITULO DE ENSAYO : ESTUDIO SOBRE LOS NUTRIENTES Y COMPOSICION QUIMICA DE LOS ALIMENTOS CONCENTRADOS**  
**PERIODO : 1996 (NUEVO)**

**CENTRO TECNOLOGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA**  
**Yoichirio Hayashi, Isao Sakaguchi, Silvia Higa**

### OBJETIVO

En los últimos años, el uso de alimentos concentrados se ha ido incrementando juntamente con el aumento de la producción ganadera. Sin embargo; en Bolivia no existe aún un padrón de calidad de los alimentos, además de que se sabe que se está utilizando también alimento concentrado producido en las propias estancias. Es así, que se realizó el estudio del valor nutritivo mediante la determinación de la composición química de los alimentos concentrados comerciales y producidos en las estancias con el fin de establecer un sistema de manejo nutricional eficiente.

### MATERIALES Y METODOS

1. Alimento concentrado utilizado en el ensayo: Granos para la producción de ración tanto comercial como casera (maíz, harina de girasol , torta de algodón y afrecho de arroz).
2. Análisis bromatológico:
  - 1) Análisis rutinario: Humedad, proteína bruta, fibra bruta, extracto etéreo, cenizas y extracto no nitrogenado.
  - 2) Minerales: Ca, Mg, P, K, Na, Fe, Mn y Zn.
3. Puntos de investigación:
  - 1) Interpretación de las características nutricionales.
  - 2) Evaluar el valor nutritivo a partir de la composición de los alimentos.

### RESULTADOS

En el Cuadro 1 se describen los resultados del análisis bromatológico practicado a los alimentos concentrados.

**Cuadro 1. Composición de los alimentos**

Alimentos	Base seca (%)						
	Materia seca	Proteína bruta	Extracto etéreo	Fibra bruta	Extracto no nitrogenado	Cenizas	NDT
Harina de girasol	92,8	50,2	3,0	13,7	26,6	6,6	74,0
Torta de algodón	90,3	40,7	15,9	13,0	24,7	5,7	78,0
Maíz (grano)	86,4	13,6	4,5	0,5	79,9	1,6	92,3
Maíz (con chala)	85,1	12,5	3,5	8,2	74,4	1,4	87,0
Afrecho de arroz	89,8	13,5	19,6	5,3	52,2	9,2	70,0

La harina de girasol presentó un contenido de proteína elevado (50%) mientras que el valor de la fibra bruta fue bajo (13%), debiéndose esto a que son residuos de la extracción de aceite. Si no se procesaran para la obtención de aceite, la proteína bruta sería de aproximadamente 25% y la fibra bruta sobrepasaría el 30%.

La torta de algodón, al ser un residuo de la extracción de aceite, tuvo un valor de extracto etéreo de aproximadamente de 16%. En Bolivia, existe un sistema de producción de aceite en el cual se realiza primeramente un prensado mecánico seguido luego de la extracción mediante solvente.

Valores similares fueron encontrados en el NRC a los obtenidos mediante el análisis químico tanto del grano de maíz como del maíz con chala. El análisis bromatológico del afrecho de arroz presento valores intermedios entre el afrecho de arroz y el del producto de arroz inmaduro analizado en Japón

El contenido mineral de la torta de algodón, del maíz y del afrecho de arroz mostró valores semejantes a los encontrados en el NRC; mientras que los valores de fósforo, manganeso y zinc de la harina de girasol presentaron superioridad a los del NRC.

**Cuadro 2. Composición mineral de los alimentos.**

Alimento	P	Ca	Mg	K	Na	Base seca		
						Fe	Mn	Zn
	%					ppm		
Harina de girasol	1,3	0,16	0,74	1,68	0,012	200	59	154
Torta de algodón	0,99	0,16	0,53	1,28	0,004	100	21	59
Maíz (grano)	0,31	0,03	0,13	0,53	0,005	37	6	24
Maíz (con chala)	0,26	0,07	0,11	0,39	0,006	45	5	23
Afrecho de arroz	0,99	0,13	1,15	1,15	0,006	71	88	51

Los valores de NDT del Cuadro 1, fueron tomados del NRC por la semejanza entre los valores nutricionales hallados en el mismo con los determinados mediante el análisis bromatológico.

## CONCLUSIONES

El contenido nutricional de los subproductos agrícolas producidos en Bolivia, no siempre presenta valores similares con los observados en el NRC ni con los encontrados en las Normas y Padrones Nutricionales del Japón, lo que hace necesario confirmar el valor nutricional si se desean utilizar estos productos como ración animal.

Es por ello, que para el próximo año se piensa ampliar la variedad de productos empleados para alimentación animal a analizar y así determinar las características nutricionales de los alimentos balanceados encontrados en Bolivia.



TITULO DEL ENSAYO: Introducción y explotación de cultivos perennes.

SUBTITULO: Selección de cultivares y técnicas de manejo en Macadamia.

ITEM DEL ENSAYO: Ensayo de crecimiento de cultivares de Macadamia.

AÑO: 1996.

RESPONSABLES: Toru Kamiwada y Ricardo Azeñas.

Año: 1996

O B J E T.	- Evaluar el crecimiento de 9 variedades mejoradas.  - Lograr estabilidad y mejoramiento en la explotación.
M E T O D O G I. A	1995 (Continuación)  Variedades.- Variedad G-10 y otras 8 mas.  Sistema de plantación.- Marco Real 10 m x 10 m.  Fertilización.- Dos veces por año con abono químico (15-15-15)  Evaluaciones.- Se realizaron evaluaciones de altura de planta y diámetro de tallo cada seis meses.
R E S U L T A D O S	Evaluando el estudio de crecimiento de la Macadamia en las variedades G-10 y otras 8 variedades más, observamos que la máxima altura registrada es en la variedad 344 con 420 cm. y la mínima con 110 cm en la variedad E-3 y la B-8. El promedio general de altura de planta de todo el ensayo fué de 215.3 cm y el de diámetro de 56,4 mm.  Como podemos ver que el crecimiento de manera general no es de lo mas óptimo debido quizás al pH del suelo que oscila entre 7 y 7,5 llegando en algunos casos hasta 8,0.

ESTUDIO DE CRECIMIENTOS DE MACADAMIA

MARZO DE 1997

VARIETA NO	G - 10		E - 3		B - 8		3 4 4		TEIRAPHILA		G - 12		E - 11	
	ALURA	DIAME TALLI	ALURA	DIANE TALLI	ALURA	DIANE TALLI	ALURA	DIANE TALLI	ALURA	DIANA TALLI	ALURA	DIANE TALLI	ALURA	DIANE TALLI
1	80 Cm	43 mm	120 Cm	38 mm	- Cm	- mm	150	40	-	-	170	45	-	-
2	170	45	-	-	-	-	140	48	-	-	-	-	-	-
3	160	38	130	41	-	-	-	-	-	-	-	-	180	40
4	145	32	150	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	130	35	110	35	170	50	-	-	170	45	180	50	-	-
6	300	79	160	50	160	52	140	35	180	40	-	-	280	72
7	280	55	230	60	170	48	-	-	-	-	-	-	-	-
8	-	-	230	75	350	100	-	-	350	85	350	95	410	112
9	-	-	-	-	320	95	240	63	175.0	42.5	175.0	47.5	205.0	56.0
10	-	-	360	100	410	98	190	55	160.0	35.0	162.5	44.0	185.0	49.5
11	-	-	400	105	300	72	320	80	15.0	7.5	12.5	3.5	20.0	6.5
12	150	30	350	98	230	78	250	75	-	-	-	-	-	-
13	-	-	270	75	250	73	160	45	-	-	-	-	-	-
14	-	-	200	63	200	55	320	100	-	-	-	-	-	-
15	-	-	-	-	240	78	300	90	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	300	68	310	90	-	-	-	-	-	-
17	-	-	350	100	-	-	420	110	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	110	45	260	60	-	-	300 Cm	70 mm	-	-
19	280	57	270	75	150	38	350	95	-	-	300	75	-	-
20	300	70	-	-	-	-	-	-	-	-	130	30	-	-
21	390	102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	125	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	140	31	-	-	210	55	-	-	-	-	-	-	-	-
24	145	37	-	-	220	65	-	-	-	-	-	-	-	-
25	-	-	-	-	-	-	220	50	-	-	-	-	-	-
TOTAL	2,670	654	3,455	977	3,790	1,070	3,770	1,031	-	-	730	175	248.3	58.3
1996ANO	205.3	50.3	230.3	65.1	236.8	66.8	251.3	64.4	-	-	248.3	58.3	248.3	58.3
1995ANO	180.8	42.1	180.2	50.4	201.8	53.7	193.3	51.9	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0
CRECIMIENT	24.5	8.2	50.1	14.7	35.0	13.1	58.0	12.5	-	-	-	-	-	-

DIAMETRO DE TALLO === TIERRA 20Cm~~30Cm

TITULO DEL ENSAYO    Ensayo de Crecimiento de cultivares adaptados de Mango (*Mangifera indica*).

SUB-TITULO:            Validación de cultivares adaptados de Mango (*Mangifera indica*).

ITEM DEL ENSAYO    Evaluación del crecimiento de cultivares adaptados de Mango (*Mangifera indica*).

AÑO:                    1997 (Cont. de 1993)

RESPONSABLES:        Toru Kamiwada y Ricardo Azeñas.

O B J E T I V O	<p>1.- Observar el crecimiento de los diferentes cultivares</p> <p>2.- Evaluar el rendimiento bajo manejo</p> <p>3.- Seleccionar los mejores cultivares</p>
M E T O D O  D E  E N S A Y O	<p>1. Diseño experimental.- Bloques al azar con el sistema de plantación, Marco Real a distancias de 5 x 5 m.</p> <p>2. Cultivares en estudio.- Se tiene más de 30 cultivares en estudio y se está utilizando dos testigos de mango criollo (Manga Común y Manga Rosa).</p> <p>3. Reiteraciones.- 3 reiteraciones.</p> <p>4. Periodo del ensayo.- 5 años de 1993 a 1998.</p> <p>5. Ítem en estudio.- * Crecimiento de los cultivares, * Comportamiento, * Resistencia al ataque de plagas y enfermedades, * Rendimientos.</p>
R E S U L T A D O S	<p>1. Dimensiones de planta.</p> <p>a) <b>Altura de planta.</b>- Los cultivares que alcanzaron el mayor crecimiento fueron: Haden con 3,96 m , Sensación con 3,76 y el cultivar Keitt con 3,62 m todos éstos, cultivares de porte alto; sin embargo, el cultivar Spring Field; también de porte alto, solo creció 1,90 m habiendo tenido problemas de malformación en su desarrollo inicial, por último mencionamos al cultivar Criolla Rosa (Testigo 2) que solo alcanzó una altura de 1,82 m considerada normal ya que éste cultivar es de porte bajo (Cuadro 1).</p> <p>b) <b>Diámetro de tallo.</b>- El mayor grosor alcanzado es de 14,9 cm en el cultivar Ruby y de 14,4 cm en el cultivar Haden, para cultivares como Palmer y Joe Welch el diámetro de tallo solo alcanzó 5,6 cm y 7,6 cm respectivamente (Cuadro 1). El grosor del tallo se desarrolla siempre en función a la cantidad de ramas que éste debe soportar quedando establecido esto como una característica propia de cada cultivar con ciertas influencias relativas del portainjerto.</p> <p>c) <b>Diámetro de copa.</b>- El diámetro de copa crece de manera proporcional a la altura de planta y en éste caso se destacaron los cultivares de Ruby con 5,40 m de Norte Sud y 5,18 m de Este Oeste y Haden con 4,72 m de Norte Sud y 4,58 m de Este Oeste, como se puede ver en el Cuadro 1.</p> <p>d) <b>Sobrevivencia.</b>- Este parámetro mide la cantidad de plantas que sobreviven al transplante después de establecer definitivamente el huerto y esta expresado en términos de porcentaje. Los cultivares destacados con el 100 % de sobrevivencia son: Ataulfo, Criolla Común, Extrema, Glenn, Haden, Keitt, Matsumoto, Mitoma, Oliveira Neto, Santa Cruz, Smith, Tolbert y Tommy Atkins (Cuadro 1)</p>

**CUADRO 1.** Evaluaciones de la planta, tamaño del fruto y su dureza en estado maduro del Mango (*Mangifera indica*). CETABOL-JICA, Okinawa N° 2, Santa Cruz, Bolivia. Periodo 1996/1997.

Cultivares	Altura de planta (m)	Diám. de tallo (cm)	Diam. de copa		Tamaño del fruto			Dureza			Sobrevivencia (%)
			N - S (m)	E - O (m)	a (cm)	b (cm)	c (cm)	1 (Kg.)	2 (Kg.)	3 (Kg.)	
Ataulfo	3,50	10,4	3,38	3,42	9,7	6,0	5,6	1,70	3,00	3,30	100,0
Criolla Común*	3,58	11,2	3,54	3,66							100,0
Criolla Rosa	1,82	8,9	2,55	2,58	6,7	5,4	5,4	2,00	3,60	4,00	57,1
Dixson	3,22	11,4	3,23	3,32	10,2	6,7	6,6	1,70	3,20	3,40	85,7
Extrema	3,09	10,0	2,43	2,51	9,0	5,6	5,2	1,50	3,10	3,30	100,0
Fascel	3,35	12,5	3,45	3,38	9,8	8,7	7,8	2,30	3,60	3,70	85,7
Glemn	3,27	11,3	3,26	3,40	11,4	8,4	7,9	1,50	2,80	3,20	100,0
Haden	3,96	14,4	4,72	4,58	11,4	9,0	8,6	1,90	3,60	3,80	100,0
Irwin	2,85	11,3	3,12	3,20	11,5	7,7	7,4	1,80	3,00	3,20	71,0
Itamaraca	2,51	8,7	2,77	3,01	5,8	7,8	6,9	1,10	2,30	2,40	77,8
Joe Welch	2,03	7,6	3,90	4,20	10,9	9,1	8,3	1,70	3,10	3,30	42,9
Keitt	3,62	12,0	3,47	3,80	12,9	9,7	8,9	1,50	3,00	3,20	100,0
Kent	3,21	11,4	3,09	3,34	11,7	10,7	9,7	1,51	2,74	3,18	88,9
Matsumoto	3,13	10,9	3,54	4,00	13,7	10,7	9,8	2,10	3,30	3,60	100,0
Mitoma	2,55	9,9	2,47	2,50	14,5	7,1	6,5	2,10	3,00	3,50	100,0
Nom Plus Ultra	3,45	11,3	3,90	3,88	8,1	7,9	7,6	1,80	3,30	3,30	66,7
Oliveira Neto	3,31	11,4	3,99	3,72	8,0	10,7	9,1	1,20	2,90	3,10	100,0
Pálmer	2,10	5,6	0,90	1,10	15,7	9,6	9,1	2,26	3,40	3,84	14,3
Parvin	2,80	10,6	2,43	2,57	12,4	9,1	8,7	2,80	3,90	4,00	85,7
Rosa	2,71	8,3	2,40	2,68	7,3	5,6	5,3	1,70	3,10	3,20	88,9
Ruby	4,50	14,9	5,40	5,18	10,2	6,3	5,9	1,60	3,10	3,30	88,9
Santa Cruz	2,61	9,6	2,28	2,14	12,0	9,1	8,3	1,60	3,00	3,50	100,0
Sensation	3,76	12,6	4,06	3,85	9,9	7,9	7,4	2,40	3,80	4,10	88,9
Smith	3,47	10,5	3,28	3,43	12,4	8,8	8,5	1,60	2,90	3,10	100,0
Spring Field	1,90	8,5	1,70	1,90	16,8	10,4	10,0	1,92	3,22	3,31	28,6
Supresa	2,95	10,4	2,50	2,90	11,7	8,3	7,8	1,80	3,00	3,40	57,1
Tolbert	2,78	12,0	3,62	3,76	8,2	8,5	7,7	1,60	3,00	3,10	100,0
Tommy Atkins	3,28	11,0	3,66	3,68	10,6	9,0	8,4	1,70	3,20	3,30	100,0
Van Dike	2,57	10,0	2,00	2,00	9,8	7,9	6,9	1,97	3,24	3,58	42,9
Zill	3,02	9,7	2,95	2,90	9,6	7,6	7,1	1,90	2,90	3,20	57,1

N-S: Norte-Sud, E-O: Este-Oeste, a: Longitud de fruto, b: Ancho mayor, c: Ancho menor, 1: Resistencia al rompimiento de la cáscara, 2: Elasticidad de la cáscara, 3: Resistencia al transporte (magullamiento), \* No dio frutos todavía

## 2. Evaluaciones sobre el fruto.

a) **Tamaño de fruto.**- El tamaño de fruto contempla la longitud, el ancho mayor y el ancho menor del fruto debido a su característica de forma del mango. El cultivar que tiene el fruto más grande es Spring Field con 16,8 cm de longitud de fruto, 10,4 cm y 10,0 cm de ancho mayor y ancho menor respectivamente; el fruto más chico es el del cultivar Rosa que solo tiene 7,3 cm de longitud, 5,6 cm de ancho mayor y 5,3 de ancho menor. Se puede ver también que existen cultivares con tamaño de fruto proporcional en sus tres dimensiones como es el caso de Fascel, Kent, Oliveira Neto y Tolbert (Cuadro 1).

b) **Dureza.**- La dureza esta medida en tres niveles relacionados con la resistencia del fruto al penetrómetro, como indica la referencia del Cuadro 1; sin embargo en esta oportunidad nos ocuparemos de la más importante cual es la resistencia al magullamiento o resistencia al transporte (3). Como podemos observar en el Cuadro 1, de manera general la resistencia esta entre 3,18 Kg. y 4,10 Kg. ; esto quiere decir que el fruto del mango soporta éste peso antes de malograrse o magullarse.

**CUADRO 2.** Evaluación de la calidad de fruta del Mango (*Mangifera indica*). CETABOL-JICA, Okinawa N° 2, Santa Cruz, Bolivia. Periodo 1996/1997.

Cultivares	Evaluaciones de peso (g)				Grosor cáscara (mm)	°Brix (%)	Acidez (%)	Relación Brix/Ac.	Olor	Contenido de fibra
	Fruto	Semilla	Cáscara	Pulpa						
Ataulfo	184,4	39,5	31,2	113,7	1,2	18,60	0,50	37,20	Normal	Sin fibra
Criolla Rosa	112,7	39,6	23,2	49,9	1,1	20,32	0,27	75,26	Normal	Mediano
Dixson	253,4	46,8	47,2	159,4	1,1	12,10	0,32	37,81	Poco fragante	Escaso
Extrema	155,9	32,7	31,8	91,4	1,0	15,60	0,31	50,32	Fragante	Sin fibra
Fascel	383,3	50,0	60,1	273,2	1,3	16,18	0,43	37,63	Fuerte	Escaso
Glemon	440,3	52,7	70,4	317,2	1,2	16,84	0,23	73,22	Fragante	Escaso
Haden	520,2	62,3	123,1	334,8	1,7	16,92	0,33	51,27	Fragante	Escaso
Irwin	366,5	58,1	56,0	252,4	1,2	14,86	0,28	53,07	Poco fragante	Escaso
Itamaraca	207,0	33,1	43,0	130,9	1,2	16,50	0,28	58,93	Fuerte	Escaso
Joe Welch	456,2	56,5	84,2	315,5	1,3	14,64	0,47	31,15	Fragante	Sin fibra
Keitt	657,9	96,3	78,1	483,5	1,0	18,00	0,45	40,00	Fragante	Escaso
Kent	713,6	70,4	98,9	544,3	1,0	19,81	0,59	33,58	Poco fragante	Escaso
Matsumoto	824,5	77,9	107,7	638,9	1,4	16,46	0,44	37,41	Fuerte	Sin fibra
Mitoma	358,8	41,1	65,0	252,7	1,0	17,93	0,34	52,74	Fragante	Sin fibra
Nom Plus Ultra	296,3	48,6	55,9	191,8	1,2	22,46	0,54	41,59	Normal	Sin fibra
Oliveira Neto	518,1	57,1	68,7	392,3	1,1	18,00	0,30	60,00	Fuerte	Sin fibra
Pálmer	747,7	68,4	118,2	561,1	1,0	17,12	0,21	81,52	Normal	Escaso
Parvin	575,3	76,1	104,5	394,7	2,0	14,25	0,52	27,40	Normal	Escaso
Rosa	128,9	51,5	29,5	47,9	1,3	16,86	0,35	48,17	Normal	Mediano
Ruby	212,4	42,5	39,1	130,8	1,0	16,68	0,31	53,81	Fragante	Escaso
Santa Cruz	522,3	61,5	82,7	378,1	1,1	17,42	0,32	54,44	Poco fragante	Abundante
Sensation	332,0	45,6	44,2	242,2	1,3	15,98	0,17	94,00	Normal	Escaso
Smith	511,3	59,2	80,7	371,4	1,1	15,60	0,31	50,32	Normal	Escaso
Spring Field	961,7	85,6	133,6	742,5	1,5	17,29	0,38	45,50	Normal	Mediano
Surpresa	456,9	54,4	85,0	317,5	1,2	14,57	0,35	41,63	Fragante	Escaso
Tolbert	309,6	37,9	63,3	208,4	1,3	14,30	0,28	51,07	Fragante	Escaso
Tommy Atkins	463,5	68,9	67,6	327,0	1,3	15,88	0,23	69,04	Fragante	Escaso
Van Dike	311,1	49,6	66,4	195,1	1,4	15,58	0,26	59,92	Poco fragante	Escaso
Zill	295,3	41,4	74,3	179,6	1,4	18,68	0,53	35,24	Fragante	Sin fibra

c) **Peso de fruto y pulpa.**- En primer lugar hablaremos del peso del fruto y vemos en el Cuadro 2 que los frutos más grandes son de los cultivares Spring Fiel con 916,7 g ; Matsumoto con 824,5 g y Pálmer con 747,7 g mientras que los más pequeños son los de el Criolla Rosa con 112,7 g ; Extrema con 155,9 g y Rosa con 128,9 g ; sin embargo los frutos más apreciados por el mercado internacional son los que pesan alrededor de los 500 g, éste es el caso de Haden, Tommy Atkins, Keitt y otros como se puede ver con más detalle en el Cuadro 2.

La cantidad de pulpa se la obtiene restando del peso total del fruto, el peso de semilla y el peso de la cáscara. Como es lógico los frutos que pesan más son los que tienen mayor cantidad de pulpa, salvo algunas excepciones en las que el fruto tiene cáscara delgada y semilla muy pequeña; el Cuadro 2 nos muestra que al igual que en el peso total, los frutos con más pulpa son de los cultivares Spring Field con 742,5 g y Matsumoto con 638,9 g de pulpa, de la misma manera los de menor pulpa son los cultivares Criolla Rosa, Extrema y Rosa.

d) **Grados Brix y acidez.**- En los grados Brix (%) que mide los sólidos solubles del fruto (Azúcares) es digno de destacar los cultivares más dulces como ser Nom Plus Ultra (22,46 %), Criolla Rosa (20,32 %), Kent (19,81), Zill (18,68 %), Ataulfo (18,60 %), Keitt y Oliveira Neto (18 %), por último Mitoma con 17,93 %; por lo demás podemos decir que se encuentran alrededor del contenido normal de azúcar.

En la acidez que es otro parámetro importante podemos ver que los valores están en el rango de 0,17 % y 0,59 % lo cual no representa una diferencia significativa entre cultivares; sin embargo, el grado de acidez influye mucho en la relación °Brix-Acidez, determinando de ésta manera el buen sabor o alta calidad del fruto, mayores detalles se pueden ver en el Cuadro 2.

CUADRO 3. Épocas de floración, maduración y características de rendimiento del Mango (*Mangifera indica*). CETABOL-JICA, Okinawa N° 2, Santa Cruz, Bolivia. Periodo 1996/1997.

Cultivares	Floración	Maduración	Capacidad de carga	Rendimientos**		Color del fruto
				Kg./Plta.	t/ha	
Ataulfo	11/Jul - 19/Ago	21/Nov - 27/Ene	169	31,16	12,5	Amarillo-naranja
Criolla Común *	23/Jul - 23/Ago					
Criolla Rosa	22/Jul - 26/Ago	06/Ene - 21/Ene	134	15,10	6,04	Amarillo
Dixson	26/Jul - 19/Ago	09/Dic - 21/Ene	140	35,48	14,19	Amarillo-rosado
Extrema	25/Jul - 19/Ago	09/Dic - 21/Ene	70	10,91	4,36	Amarillo-naranja
Fascel	11/Jul - 19/Ago	12/Dic - 27/Ene	95	36,41	14,56	Rojo-naranja
Gleam	11/Jul - 19/Ago	21/Nov - 26/Dic	69	30,38	12,15	Rosado-amarillo
Haden	30/Jul - 23/Ago	21/Nov - 27/Dic	164	85,31	34,12	Rojo
Irwin	11/Jul - 23/Ago	21/Nov - 27/Dic	104	38,11	15,24	Rojo-naranja
Itamaraca	08/Jul - 19/Ago	06/Dic - 06/Ene	164	33,95	13,58	Verde-amarillo
Joe Welch	30/Jul - 23/Ago	20/Dic - 24/Ene	20	9,12	3,65	Rojo-claro
Keitt	11/Jul - 19/Ago	31/Ene - 30/Mar	117	76,97	30,79	Rosado-amarillo
Kent	11/Jul - 18/Ago	20/Dic - 25/Feb	105	74,93	29,97	Rojo-amarillo
Matsumoto	11/Jul - 19/Ago	25/Dic - 27/Ene	35	28,86	11,54	Amarillo-verde
Mitoma	22/Jul - 19/Ago	17/Dic - 29/Ene	5	1,79	0,72	Amarillo
Nom Plus Ultra	30/Jul - 23/Ago	06/Dic - 15/Ene	55	16,30	6,52	Amarillo
Oliveira Neto	08/Jul - 13/Ago	21/Nov - 30/Dic	80	41,45	16,58	Amarillo-verdoso
Palmer	08/Jul - 19/Ago	27/Dic - 03/Feb	95	71,03	28,41	Guindo-naranja
Parvin	30/Jul - 23/Ago	20/Dic - 30/Ene	5	2,88	1,15	Naranja-rosado
Rosa	20/Jul - 23/Ago	06/Dic - 21/Ene	260	33,51	13,4	Anaranjada
Ruby	11/Jul - 19/Ago	09/Dic - 27/Ene	331	70,30	28,12	Rojo-amarillo
Santa Cruz	11/Jul - 13/Ago	21/Nov - 27/Dic	17	8,88	3,55	Rojo-claro
Sensation	11/Jul - 19/Ago	06/Ene - 06/Mar	268	88,98	35,59	Rojo-guindo
Smith	11/Jul - 13/Ago	12/Dic - 20/Ene	120	61,36	24,54	Morado-naranja
Spring Field	11/Jul - 19/Ago	23/Dic - 21/Ene	10	9,62	3,85	Rojo-naranja
Supresa	22/Jul - 23/Ago	21/Nov - 24/Dic	10	4,57	1,83	Amarillo-verdoso
Tolbert	08/Jul - 13/Ago	21/Nov - 27/Dic	203	62,85	25,14	Rojo-naranja
Tommy Atkins	08/Jul - 13/Ago	21/Nov - 27/Dic	174	80,65	32,26	Rojo-claro intenso
Van Dike	01/Jul - 13/Ago	06/Dic - 21/Ene	23	7,16	2,86	Rojo-claro-amarillento
Zill	18/Jul - 13/Ago	12/Dic - 21/Ene	20	5,91	2,36	Rojo-naranja

\* Criolla Común floreció pero no cuajó ningún fruto.

\*\* Rendimientos de 400 plantas /ha (Distancias de 5m x 5m)

e) **Floración y maduración.**- Las épocas de floración del mango no presentan diferencias entre cultivares como podemos ver en el Cuadro 3, comienzan en la segunda semana de Julio y concluye en la segunda quincena del mes de Agosto, fecha en la cual comienza el periodo de fructificación que es el más largo y es el que determina la época de cosecha; es decir, tempranera, intermedia y tardía.

La maduración o época de cosecha comienza con la aparición de los primeros frutos maduros que van de Noviembre a Diciembre en los cultivares Ataulfo, Gleam, Haden, Irwin, Oliveira Neto, Santa Cruz, Supresa, Tolbert y Tommy Atkins; de Diciembre a Enero en los cultivares Dixson, Extrema, Fascel, Itamaraca, Joe Welch, Matsumoto, Mitoma y otros; de Enero a Marzo en los cultivares Sensación y Keitt.

f) **Capacidad de carga y rendimientos.**- En la capacidad de carga vemos que los cultivares Haden, Tommy Atkins, Keitt, Sensación, Ruby, Tolbert y otros tienen más de 100 frutos por planta mientras que los que menos capacidad de carga tienen son los cultivares Mitoma, Parvin, Spring Fiel y Supresa con 5 y 10 frutos por planta. En los rendimientos t/ha éstos oscilan entre 28 y 35 t/ha en los cultivares Palmer, Kent, Tommy Atkins, Haden, Keitt, Sensación y otros.

g) **Color del Fruto.**- Esta es una característica de los cultivares que determinan su apariencia y presentación del fruto, en detalle podemos observar el color de fruto de cada cultivar en el Cuadro 3.

TITULO DEL ENSAYO: Desarrollo de técnicas de cultivos perennes adecuados para las colonias japonesas

SUBTITULO: Selección de diferentes clases de frutales silvestres

ITEM DEL ENSAYO: Evaluación del desarrollo de distintos frutales y las técnicas de injertación en Achachairú y Ocoró

AÑO: 1996.

RESPONSABLES: Toru Kamiwada y Ricardo Azeñas.

Año: 1996

O B J E T.	<p>- Mejorar las técnicas de producción de cultivos perennes</p> <p>- Evaluar el desarrollo de los diferentes frutales tropicales.</p> <p>- Evaluar el porcentaje de prendimiento del injerto.</p>
M E T O D O G I. A	<p><b>1. Injerto.-</b> En éste ensayo se utilizó 3 tipos de injerto: Cuña de corona, enchape lateral y de astilla; las especies utilizadas fueron el Achachairú (<i>Rheedia spp</i>) y el Ocoró (<i>Rheedia acuminata</i>).</p> <p><b>2. Crecimiento.-</b> Se montó un ensayo con diferentes clases de fruta tropical a distanciamientos de 5 m x 5 m , con las siguientes especies: Guanábana, Chirimoya, Carambola, Longana, Motoyoé, Guapurú, Jaca, Cayú, Acerola y otras.</p> <p><b>3. Evaluaciones.-</b> En el primer ensayo se evalua el porcentaje de prendimiento del injerto, en el segundo: la altura de planta y el diámetro de tallo.</p>
R E S U L T A D O S	<p><b>RESULTADO DEL ENSAYO.</b></p> <p><b>1. Ensayo de multiplicación.-</b> En un principio las dificultades en el prendimiento se hicieron notar, tanto en el achachairú como en el ocoró; pero despues, poco a poco se logró hacer prender el injerto; sin embargo, ésto no justificaría una recomendación de éstas técnicas, salvo realizando mejoramientos en el desarrollo de éstas.</p> <p><b>2. Crecimeinto.-</b> El crecimiento de algunas especies como ser la acerola, motoyoé y cayú son un poco lentos; pero en otros como la Jaca, la guanábana y el jambos su desarrollo es rápido. Algunas de las especies ya han dado fruto, unas muchos otras muy pocos y está el motoyoé y el guapurú que ni siquiera florecieron</p>