

# RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL AÑO 2001

## PLAN GENERAL DE INVESTIGACION A MEDIANO Y LARGO PLAZO

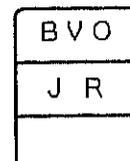
JICA LIBRARY



1180991(0)

CENTRO TECNOLOGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA  
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

AGOSTO - 2002





## Prefacio

El Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia (CETABOL) se estableció en el 1961 en la Colonia San Juan de Yapacaní departamento de Santa Cruz, para orientar y dirigir la tecnología agrícola y la administración agropecuaria a los inmigrantes japoneses. En el año 1971 se trasladó a la Colonia Okinawa como Centro ganadero, y en el año 1990 se incorporaron las secciones de cultivos anuales y cultivos perennes (actual Departamento de Agricultura) formándose el Centro Tecnológico Agropecuario. Actualmente estamos en la tarea de difundir y establecer firmemente una manera sostenible de la explotación agrícola diversificada, tratando de utilizar eficazmente los recursos naturales a fin de lograr estabilizar la producción. Tenemos un gran objetivo, de que en el futuro se contribuya al desarrollo agrícola de la República de Bolivia a través de la difusión y aplicación de nuestra tecnología, como modelo para el desarrollo agrícola del oriente boliviano, el cual es el granero más grande de la nación. Además, para la transferencia técnica, para la educación y como fomento para los jóvenes, estamos esforzándonos en hacer Días de Campo, conferencias, giras técnicas, aceptación de tesis y practicantes de las universidades cercanas.

Además, desde el punto de vista de la utilización eficiente de nuestro centro, que son bienes suministrados por el gobierno del Japón, nosotros recibimos a los estudiantes internos de nivel magistrado de las universidades japonesas, para que utilicen y realicen las investigaciones agropecuarias esforzándonos para que entiendan más profundamente los trabajos de la cooperación internacional.

Nosotros creemos que para obtener una manera sostenible de la explotación agrícola, es necesario desarrollar y difundir las técnicas de diversificación que incluyen cultivos, ganadería, cultivos perennes, y mejoramiento de la fertilidad del suelo. Por consiguiente, CETABOL está investigando las técnicas de control de enfermedades e insectos plagas de los principales cultivos como Soya, Trigo y Arroz, disminución del costo de producción a través del uso adecuado de los agroquímicos, mejoramiento del suelo en general y de suelos salinos, especialmente, para mejorar y estabilizar la producción agrícola, además de otras técnicas como la integración y rotación agricultura ganadería, mejoramiento genético del ganado bovino de carne, manejo de alimentos para ganado, para establecer y mejorar el manejo y la cría de ganado. Este libro presenta los resultados de las investigaciones de la gestión 2001, esperamos que dichos resultados pudieran contribuir no solamente a las colonias japonesas sino también a las instituciones agrícolas, centros de informaciones y las universidades de la nación.

En la gestión 2001, se concretó el mapa de suelos de las colonias Okinawa y San Juan de Yapacaní y se culminó con la investigación sobre la integración y rotación agricultura y ganadería. Según estos resultados, a partir de esta gestión se realizará el análisis químico de suelos de las colonias con un equipo portátil. Además enfocaremos más sobre la difusión de la integración y rotación con el establecimiento de parcelas demostrativas con los agricultores.

Finalmente queremos agradecer por la gran colaboración y apoyo a: la Cooperativa Agropecuaria Integral tanto de la Colonia Okinawa como de la Colonia San Juan de Yapacaní, al Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) y otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales que hayan apoyado para lograr los resultados obtenidos.



Ing. Kozo Toshimitsu

Director del Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia  
Agencia de Cooperación Internacional del Japón

# Í N D I C E

## CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA

Prefacio .....	i
ÍNDICE .....	ii
<b>I. RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES DEL AÑO 2001 .....</b>	
1. Investigación de la época de ocurrencia mediante trampa de luz, paño de muestreo, red entomológica y otros (soya) .....	1
2. Determinación del efecto de control químico y la merma del rendimiento debido a las plagas (soya) .....	5
3. Investigación de la época de ocurrencia mediante trampa de luz, paño de muestreo, red entomológica y otros (arroz).....	7
4. Determinación del efecto de control químico y la merma del rendimiento debido a las plagas (arroz) .....	11
5. Investigación relativa al análisis del daño y la bionomía para el manejo integrado de las plagas (macadamia).....	13
6. Elaboración de la guía de control y predicción de la ocurrencia de las principales plagas y enfermedades de los cítricos .....	15
7. Ensayo relativo al control, análisis de daño y época de ocurrencia de las principales enfermedades de soya .....	19
8. Investigación relativa al control y ocurrencia de las principales enfermedades de arroz .....	21
9. Investigación relativa al control y ocurrencia de las principales enfermedades de trigo .....	24
10. Ensayo de utilización adecuada de herbicidas .....	27
11. Ensayo relativo al efecto y residualidad de los agroquímicos .....	30
12. Monitoreo de las propiedades físicas del suelo en siembra directa .....	32
13. Ensayo sobre el mejoramiento de las características del suelo con la incorporación de materia orgánica .....	35
14. Extensión de la capa de enraizamiento por el uso de subsoladoras .....	37
15. Ensayo de recuperación y disminución de la salinidad del suelo .....	40
16. Introducción e investigación de especies forestales para uso múltiples .....	43
17. Introducción e investigación de especies forestales para bosque de refugio en potreros .....	45
18. Análisis de suelos de las colonias .....	47
19. Estudio del engorde semi-intensivo de las vacas Nelore de descarte .....	50
20. Evaluación de la eficiencia de los dispositivos intrauterinos para bovinos (anticonceptivo) en las vacas de descarte .....	52
21. Estudio del efecto del aumento en la productividad del ganado en pastoreo bajo suministro de suplemento mineral .....	54
22. Prueba de ganancia de peso de la raza Nelore .....	56
23. Ensayo sobre la eficiencia de la rotación cultivo y pastura para recuperar la fertilidad del suelo e integración agricultura y ganadería .....	59
24. Estudio de la técnica de asociación de leguminosas con sorgo forrajero en un terreno pesado .....	62
25. Estudio de factibilidad de las chinches de soya, mediante parasitoides para el control de chinches de macadamia .....	64
26. Ensayo de reducción del uso de agroquímicos y control de malezas mediante métodos culturales en el sistema de integración de cultivo y ganadería .....	66
27. Estudio de la bionomía de cercópodos en potreros con pasto Braquiaria, con miras al desarrollo de su manejo integrado .....	68
<b>II. PLAN GENERAL DE INVESTIGACIÓN A MEDIANO Y LARGO PLAZO DE LA GESTIÓN 2002 .....</b>	<b>71</b>



**RESUMEN DE RESULTADOS**

**DE LAS INVESTIGACIONES**

**DE LA GESTIÓN 2001**



Global Principal	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de producción de los principales cultivos. 1-1). Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.
Específico Título del ensayo	1-1) ① Elaboración de la guía de manejo y control de las principales plagas de la soya. Investigación de la época de ocurrencia mediante trampas de luz, paño de muestreo, red entomológica y otros.
Nombre del Experto	Dr. N. Kawamura
Encargado	Agricultura (Fitoprotección – Lucia Arroyo)
Año de inicio	2000
Cronograma	Empezó el año 2000. Segunda gestión de un plan de 3 años.

#### Descripción:

Son muchos los factores que influyen para la aparición de insectos plagas en soya tal es el caso del clima en donde según la especie de plaga esta puede aumentar o disminuir la población; y a su vez la disponibilidad de alimentos para los mismos es fundamental en el registro de picos de población de plagas. Entre los métodos prácticos para la determinación de población de insectos fueron empleados los de trampa de luz negra y paño de muestreo, los cuales registran adultos solamente para el primer método incluyendo los estados inmaduros para el segundo método.

#### Objetivos:

Determinar la época de aparición de las principales plagas de la soya, mediante diferentes métodos de muestreo para luego aplicar medidas de control de las plagas.

#### Resúmenes de resultados hasta el año anterior:

Entre los insectos atrapados por trampa de luz negra y paño de muestreo fueron: *Piezodorus guildinii*, *Anticarsia gemmatalis* como plagas principales, y a *Spodoptera* spp. *Diabrotica* sp. *Omiodes indicata*, Geometridae sp. Gen. Indet., como plagas secundarias. Registrándose además a *Cerotoma* sp. *Euschistus* sp. *Edessa meditabunda*, *Dichelops furcatus*, *Lagria villosa*, *Promecops* sp. sólo en paño de muestreo, durante el periodo de cultivo de invierno 2000 y verano 2000/01, siendo que a la trampa de luz las plagas mencionadas no se presentaron; sin embargo *Maruca testulalis* es atraída por la trampa de luz. Dependiendo de las especies los insectos son mas sensibles a temperatura bajas como ocurre con *A. gemmatalis*, mientras que *P. guildinii* puede soportar temperaturas mas bajas que *A. gemmatalis*. Entre otras plagas *Spodoptera* spp. estuvo presente durante todo el año excepto noviembre, y *O. indicata* con poblaciones altas al final del ciclo del cultivo de verano 2000/01.

#### Materiales y métodos:

01. Ubicación: En CETABOL

02. Cultivo: Soya de la variedad Uirapurú

03. Periodo de muestreo

- Trampa de luz negra: En forma diaria durante la noche por espacio de 12 horas
- Paño de muestreo: 1 vez por semana y dependiendo de la incidencia de plagas 2 veces por semana

04. Metodología.- La soya fue sembrada el 4 de mayo del 2001 con 100 kg/ha, realizando los tratos culturales y aplicación de insecticidas (cipermetrina y monocrotophos) según la incidencia de plagas. Para la campaña de verano 2000/02 se sembró el 21 de noviembre del 2001 a razón de 70 kg/ha. Los muestreos con trampa de luz negra fueron iniciados en abril del 2001 y terminados en marzo del 2002 recolectando diariamente las plagas de la trampa acumuladas durante 12 horas (noche) para luego llevarlas a cámara fría y posterior selección de plagas de la soya y evaluación correspondiente; los datos tomados para el paño de muestreo fueron mediante un paño blanco (0.7 x 1m) en forma semanal.

#### Resumen del resultado:

Se registraron las siguientes plagas principales: *Piezodorus guildinii*, *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera* spp. y como plagas secundarias a: *Omiodes indicata*, la familia Geometridae, *Maruca testulalis* y *Diabrotica speciosa*, capturados en estado adulto para la trampa de luz negra; incluyendo los estados inmaduros para el paño de muestreo.

- *Piezodorus guildinii*, se presento dos picos de población en invierno durante los meses de junio y agosto es decir en estado de floración y madurez de la soya, de igual forma para verano se presentaron dos picos en enero y marzo. La cantidad de plagas registradas en el paño en relación a la trampa de luz es mayor los que demuestra que este método es mejor para el muestreo de chinches; también se determina que el ataque de chinches es mayor en invierno favorecido por baja precipitación y temperatura (figura B).
- *Anticarsia gemmatalis* y *Spodoptera* spp., con poblaciones que van aumentando desde octubre y picos poblacionales en enero y febrero; comparando los datos obtenidos en figuras C y D se observa un mayor ataque en la campaña de verano en relación a *P. guildinii*.
- Entre los lepidópteros de menor importancia como *Omiodes indicata*, Geometridae y *Maruca testulalis* (figuras E, F y G) fueron registrados picos de población durante los meses de febrero y marzo para *O. indicata* y en marzo y septiembre para la familia Geometridae; mientras que *M. testulalis* presento picos máximos en marzo y julio sin embargo la población es muy variable, quizás porque es hospedero de otros cultivos no identificados.
- *Diabrotica speciosa*, petita de manchas verdes (figura H), con altas poblaciones durante los meses de octubre y febrero igual que *M. testulalis* esta plaga es hospedero de variados cultivos encontrándose durante todo el año aunque en menor proporción durante el invierno.

**Discusión:**

Por todo lo expuesto se concluye que el ataque de lepidópteros es mayor en la campaña de verano lo que coincide con el estado de floración a madurez del cultivo de soya, mientras que para chinches el ataque fue mayor en invierno; a su vez se pudo determinar que el método mas efectivo para determinar población de plagas para lepidópteros es la trampa de luz, ya que al paño de muestreo sólo fueron registradas larvas, y para chinches es el paño de muestreo ya que se pueden capturar adultos y ninfas, lo que no ocurre con la trampa de luz el cual capturó adultos no mayor a 5 por día.

**Puntos para la próxima investigación**

Ecología de plagas en soya mediante el estudio en campo y el ciclo biológico en laboratorio.

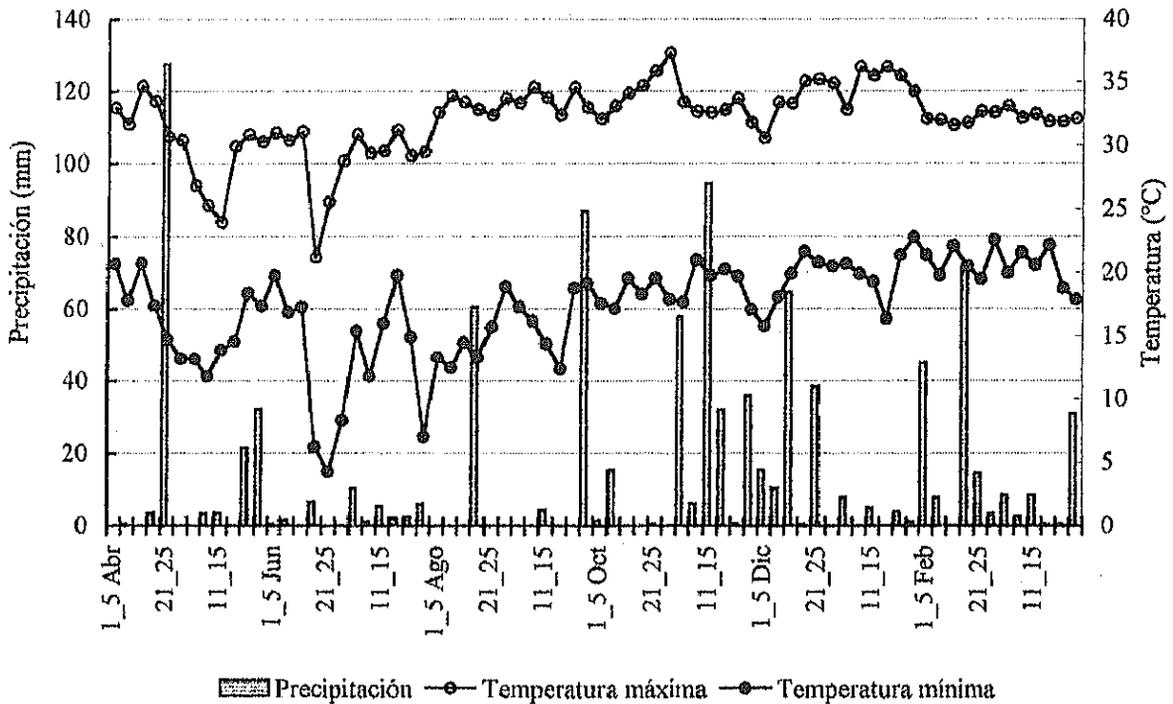


Figura A. Precipitación y temperatura en Okinawa 2001/02

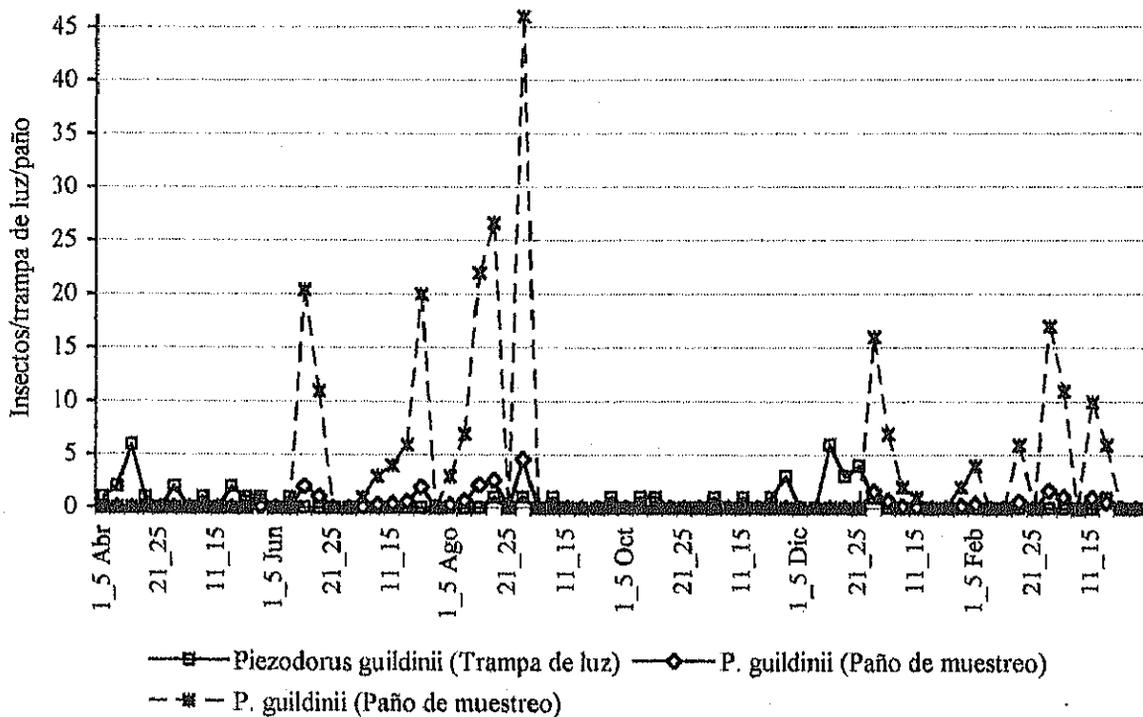


Figura B. Fluctuación de población de *Piezodorus guildinii* en Okinawa 2001/02

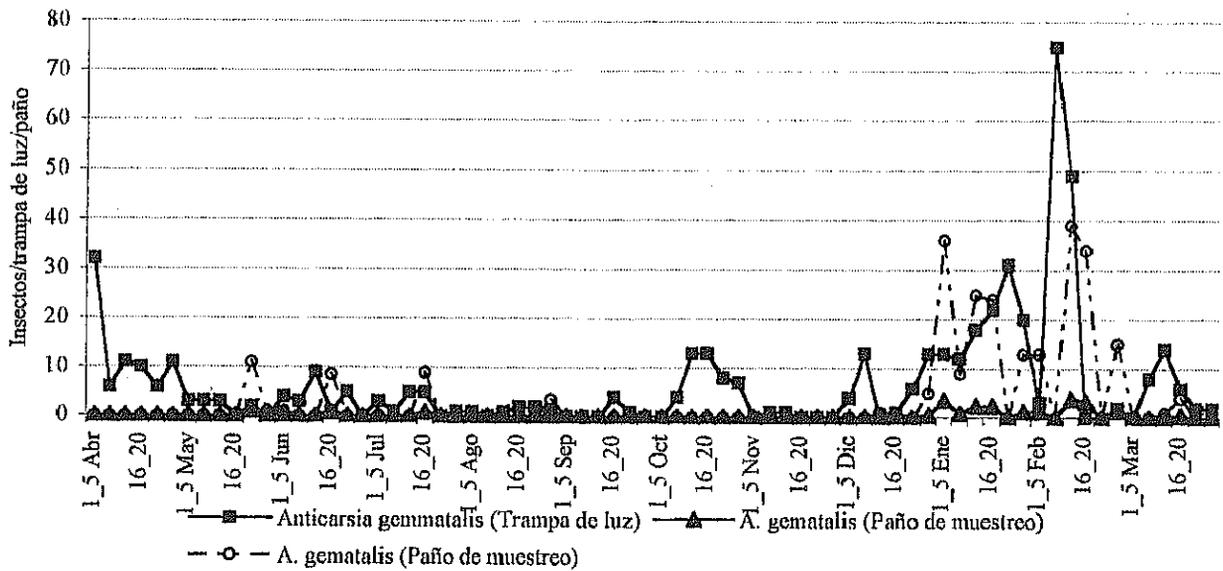


Figura C. Fluctuación de población de *Anticarsia gemmatalis* en Okinawa 2001/02

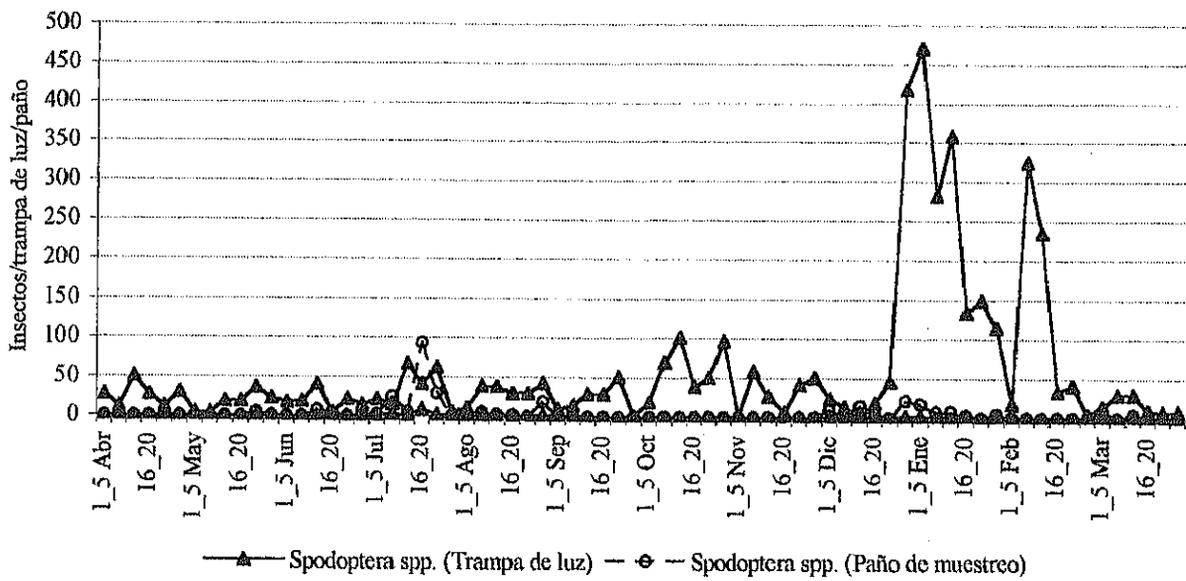


Figura D. Fluctuación de población de *Spodoptera* spp. en Okinawa 2001/02

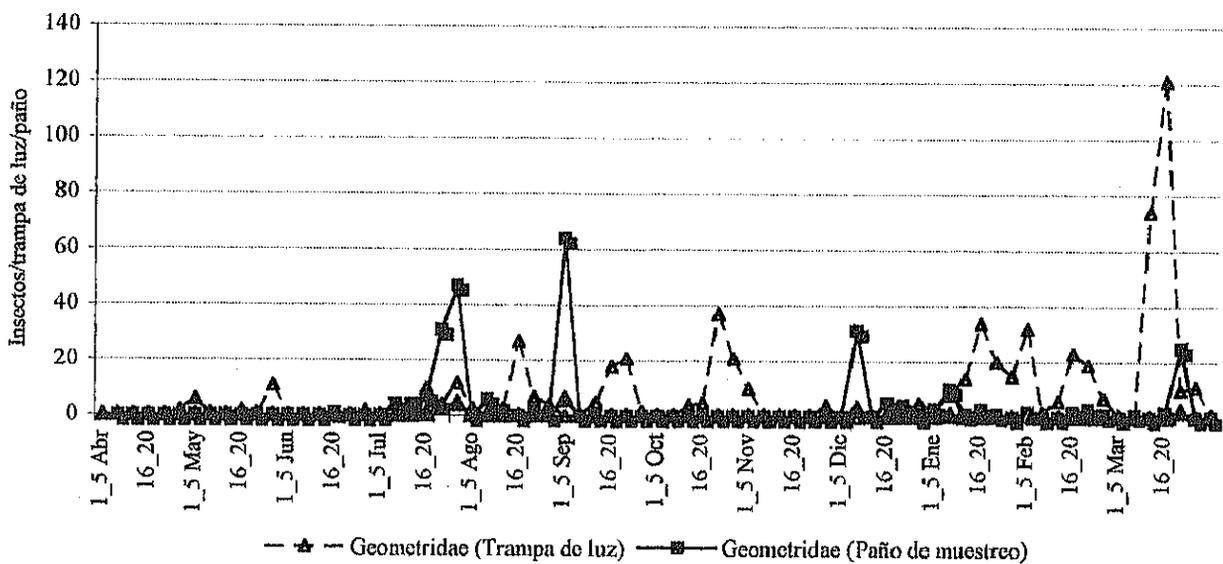


Figura E. Fluctuación de población de *Omiodes indicata* en Okinawa 2001/02

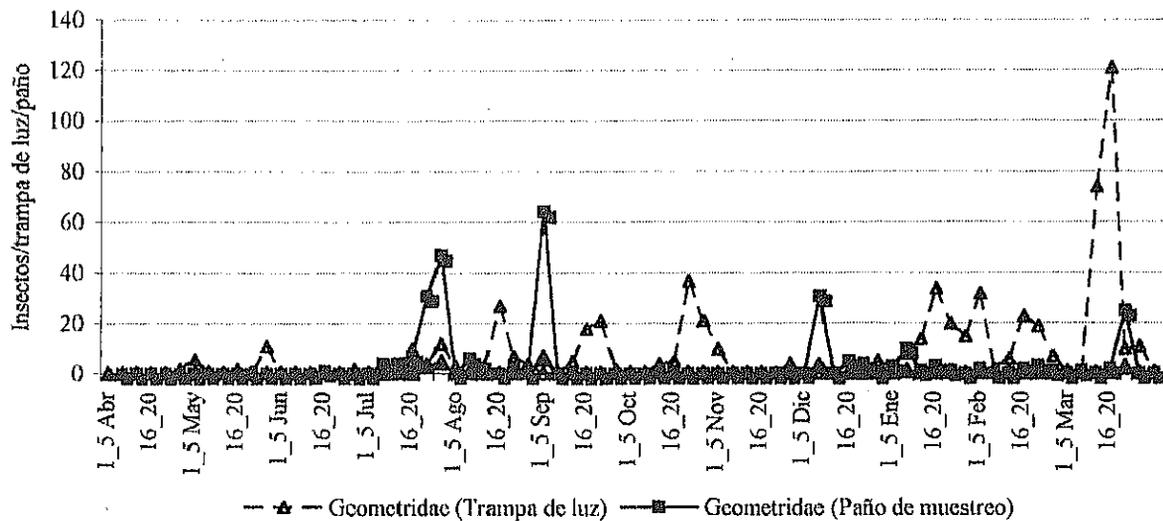


Figura F. Fluctuación de población de familia Geometridae en Okinawa 2001/02

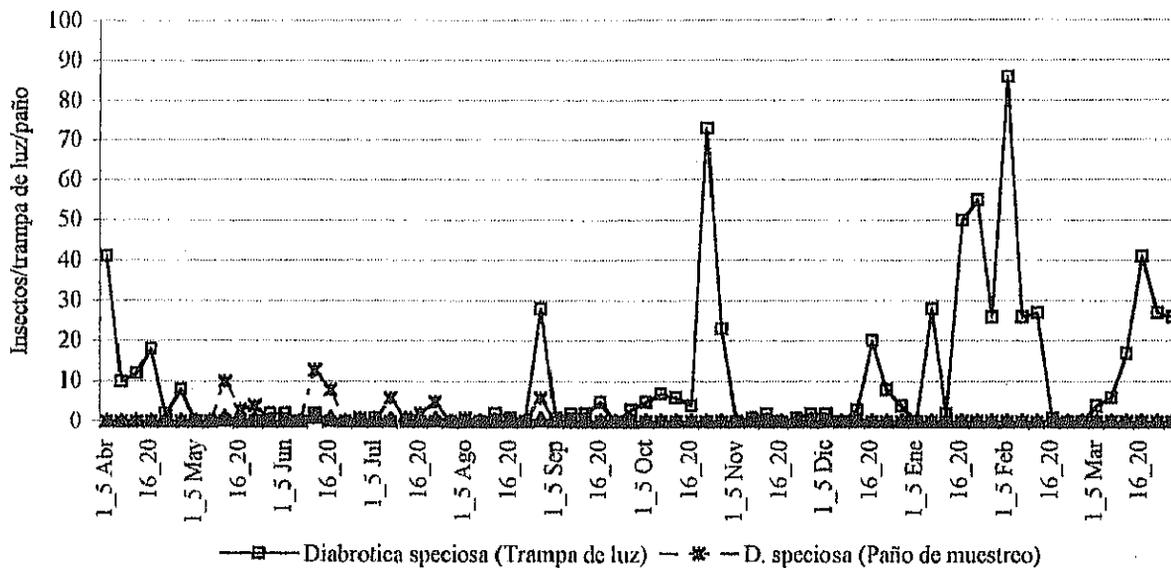


Figura G. Fluctuación de población de *Marica testulalis* en Okinawa 2001/02

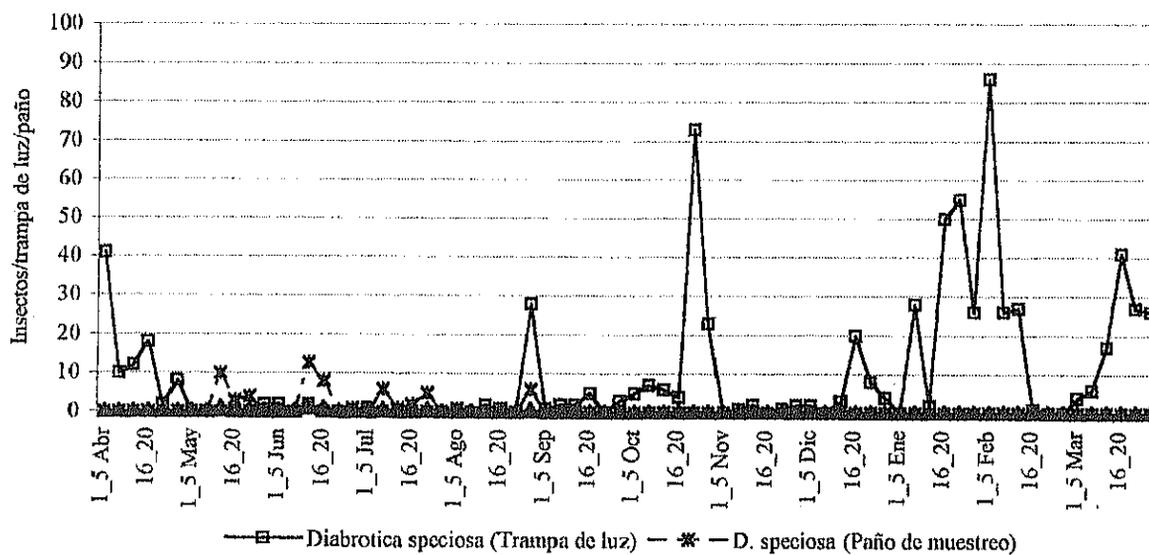


Figura H. Fluctuación de población de *Diabrotica speciosa* en Okinawa 2001/02

Global Principal	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de producción de los principales cultivos. 1-1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.
Específico	1-1) ① Elaboración de la guía de manejo y control de las principales plagas en soya
Título de ensayos	Determinación del efecto de control químico y la merma del rendimiento debido a las plagas.
Nombre del experto	Nobuhiro Kawamura
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección – Yukihiro Miyasato)
Año de inicio	Empezó en el año 2000
Cronograma	Ssegunda gestión de un plan de 3 años.

#### Descripción:

En CETABOL no se conoce el nivel de daño debido a los insectos plagas en el cultivo de soya. Por consiguiente es necesario realizar el estudio de la dinámica de daño de las diferentes plagas

#### Objetivos:

Determinar el daño y merma del rendimiento debido a las plagas en soya, según el tipo y la época de ataque, realizando el control de estas mediante insecticidas.

#### Resultados hasta el año anterior:

En parcelas de cetabol el anterior año se realizaron ensayos durante la campaña de invierno y verano realizando 7 aplicaciones de insecticidas de las cuales las dos primeras fueron para el control de defoliadores, la tercera para picudos y las restantes cuatro para el control de chinches. En la campaña de verano aparte de estos tratamientos se realizaron dos tratamientos más donde no se controlaron picudos y otro sin controlar masticadores.

Según los resultados los picudos y masticadores no tuvieron ninguna influencia sobre el rendimiento, pero los chinches sí tuvieron un gran efecto, dando como resultado en una merma del 40-50% en invierno y 60-70% en verano, y a medida que se incrementa el número de aplicaciones de insecticida para el control de chinches disminuye el daño en el grano que en la parcela de máximo control de chinches el daño fue de 2,9% en invierno y 11,4% en verano, por estos datos se pudo determinar que la principal plaga de la soya es el chinche.

#### Materiales y métodos:

01. Ubicación: CETABOL soya en labranza convencional.

02. Cultivo: Var. UIRAPURU tanto en invierno como en verano, la siembra se efectuó en fecha 07/05/01 para invierno y 20/11/01 para verano y la cosecha fue el 24/08/01 para invierno y 09-11/04/02 para verano.

03. Metodología:

Sup. por parcela: 3,6 m X 6,0 m y 4 Reit.; en invierno y 5,2 m x 6,0 m en verano, los tratamientos fueron desde la parcela sin aplicación hasta la parcela de máxima aplicación de 7 aplicaciones, las cuales se presentan en el cuadro siguiente:

# de Apl.	Producto Ingrediente activo % (Producto Comercial)	Dosis P.C./ha	Fecha de aplicación		Plagas a Controlar
			Invierno	Verano	
1	Cypermtrina 25% (Arrivo 25EC)	100 cc/ha	29/05/01	13/12/01	Defoliadores
2	Cypermtrina 25% (Arrivo 25EC)	100 cc/ha	08/06/01	20/12/01	Defoliadores
3	Fipronil 80% (Regent 800WG)	50 g/ha	20/06/01	27/12/01	Picudos
4	Monocrotofos 60% (Monocron 60LC)	1,0 lt/ha	04/07/01	22/01/02	Chinches
5	Monocrotofos 60% (Monocron 60LC)	1,0 lt/ha	19/07/01	05/02/02	Chinches
6	Monocrotofos 60% (Monocron 60LC)	1,0 lt/ha	31/07/01	01/03/02	Chinches
7	Monocrotofos 60% (Monocron 60LC)	1,0 lt/ha	14/08/01	12/03/02	Chinches

Todos estos productos fueron aplicados con 100 lt de agua /ha.

A demás de estos tratamientos se realizaron dos tratamientos más que correspondían al tratamiento T-9 donde no se controlaron picudos y el T-10 donde no se controlaron defoliadores.

Metodología de muestreo.- Se realizaron los muestreos de rendimiento, se procedió al secado de las muestras, determinación de la humedad, evaluación y separación de granos dañados y finalmente se pesaron cada muestra.

#### Resumen de resultados:

1) Invierno.-

Trat.	Masticadores		Picudo Fiprn.	Chinches				Sano		Chinch.		Otros		Total kg/ha
	1°Cip	2°Cip		1°Mono	2°Mono	3°Mono	4°Mono	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	
T1	-	-	-	-	-	-	-	748,8	89,9%	310,7	29,0%	12,1	1,1%	1071,6
T2	+	-	-	-	-	-	-	863,2	73,0%	303,9	25,7%	15,9	1,3%	1183,0
T3	+	+	-	-	-	-	-	764,6	71,8%	287,1	27,0%	13,2	1,2%	1064,9
T4	+	+	+	-	-	-	-	764,6	71,8%	287,1	27,0%	13,2	1,2%	1064,9
T5	+	+	+	+	-	-	-	968,3	75,5%	284,0	22,2%	29,9	2,3%	1282,2
T6	+	+	+	+	+	-	-	1395,2	92,0%	107,6	7,1%	13,2	0,9%	1515,9
T7	+	+	+	+	+	+	-	1073,1	96,4%	36,1	3,2%	3,7	0,3%	1112,8
T8	+	+	+	+	+	+	+	1272,8	97,3%	28,4	2,2%	6,3	0,5%	1307,6
T9	+	+	-	+	+	+	+	1288,0	97,1%	22,7	1,7%	15,3	1,2%	1326,0
T10	-	-	+	+	+	+	+	1295,9	97,0%	26,9	2,0%	12,9	1,0%	1335,8

2) Verano.-

Trat.	Masticadores		Picudo	Chinchas				Sano		Chinch.		Otros		Total
	1°Cip	2°Cip	Fiprn.	1°Mono	2°Mono	3°Mono	4°Mono	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha	%	kg/ha
T1	-	-	-	-	-	-	-	2319,7	74,8%	732,9	23,6%	47,1	1,5%	3099,6
T2	+	-	-	-	-	-	-	2686,7	78,5%	707,7	20,7%	29,3	0,9%	3423,7
T3	+	+	-	-	-	-	-	2707,1	82,8%	538,4	16,5%	25,2	0,8%	3270,7
T4	+	+	+	-	-	-	-	2277,5	73,7%	762,1	24,7%	50,3	1,6%	3089,9
T5	+	+	+	+	-	-	-	2637,1	80,9%	570,0	17,5%	53,8	1,7%	3260,9
T6	+	+	+	+	+	-	-	3024,7	89,0%	344,1	10,1%	31,5	0,9%	3400,3
T7	+	+	+	+	+	+	-	3107,4	90,6%	304,2	8,9%	18,7	0,5%	3430,3
T8	+	+	+	+	+	+	+	3360,9	94,7%	170,3	4,8%	17,2	0,5%	3548,4
T9	+	+	-	+	+	+	+	3265,4	95,9%	121,5	3,6%	17,2	0,5%	3404,1
T10	-	-	+	+	+	+	+	3385,0	95,8%	126,3	3,6%	21,4	0,6%	3532,7

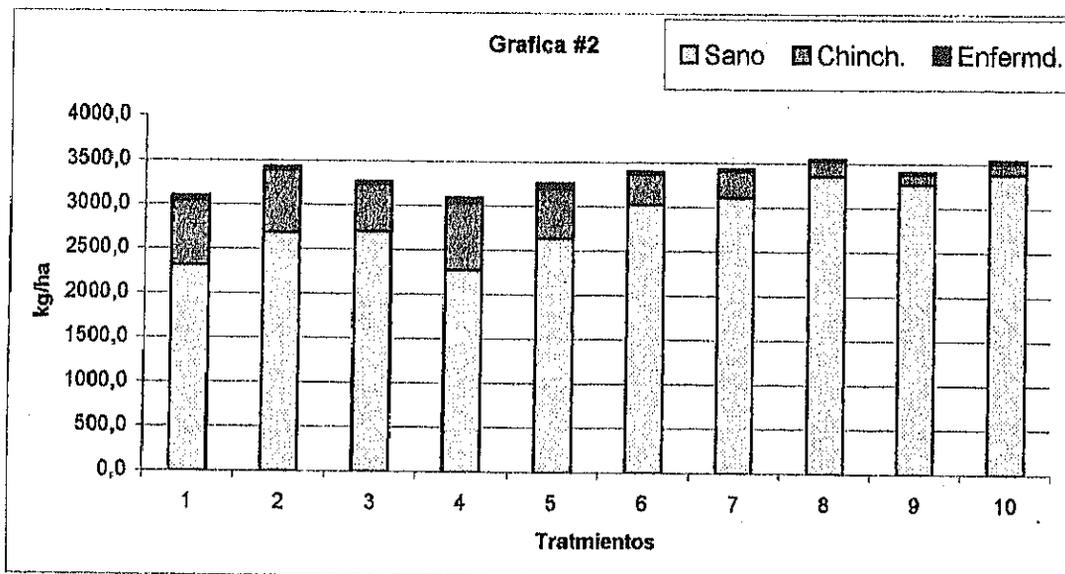
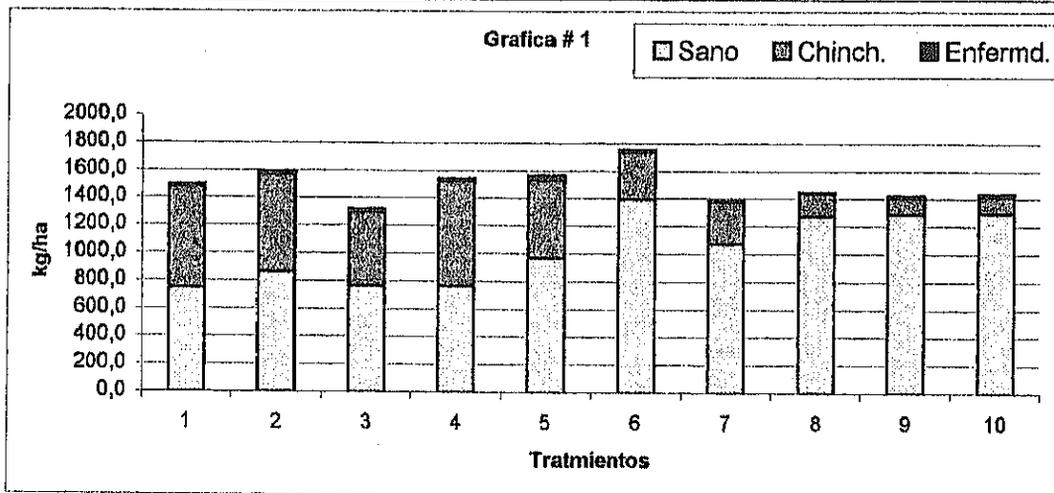
+ Control ; - Sin control

**Discusión de resultados:**

No se pudo determinar la merma de rendimiento debido a los insectos plagas como los desfoliadores y picudos en forma precisa según los ensayos de invierno y verano de la presente gestión, pero si se puede aseverar que el control de la misma no es necesario a no ser que se presente una población alta. En cambio en los chinches a medida de que aumenta el número de aplicaciones para chinches también se incrementa el rendimiento y al mismo tiempo disminuye la cantidad de grano dañado por chinches (Graf. 1 y 2), en ensayos que se realizaron por separado también se pudo ver que hubo gran diferencia entre la parcela de 1 aplicación contra chinches y la parcela sin control, estos datos nos indican y confirman la gran importancia que tiene el chinche en la reducción del rendimiento de la soya.

**Puntos para la próxima investigación:**

Determinación de la época oportuna de aplicación, # máximo de aplicaciones, además de realizar pruebas con otros insecticidas para el control de chinches debido a que existen informaciones que el Monocrotopos tiende a desaparecer del mercado y que en algunos países no existen límites de residualidad.



Global Principal	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de producción de los principales cultivos. 1-1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.
Específico	1)-1 ② Elaboración de la guía de manejo y control de las principales plagas en arroz.
Título del ensayo	Investigación de época de ocurrencia mediante trampas de luz, paño de muestreo, red entomológica y otros.
Nombre del Experto Encargado	Dr. N. Kawamura Agricultura (Fitoprotección – Lucía Arroyo)
Año de inicio	2000
Cronograma	Empezó el año 2000. Segunda gestión de un plan de 2 años.
<b>Descripción:</b>	
<p>El control de plagas depende principalmente de la población de plagas en arroz así como de la época de aparición, también juega un papel importante el conocimiento del ciclo biológico, de la plaga como del cultivo caracterizándose estos últimos por el estadio de desarrollo de la plaga en que hace daño como también el estado del cultivo y el daño producido; motivo por el cual se deben emplear medidas de control a través de un monitoreo de plagas como la trampa de luz negra la cual captura insectos de varias especies siendo a su vez capturadas plagas del arroz; también se ha empleado el control con feromonas, siendo ambos métodos atrayentes de adultos de insectos. Existen otros métodos para determinar la población de plagas sin embargo fueron utilizados sólo los mencionados anteriormente.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>Estudiar la época de ocurrencia de los principales insectos plagas del arroz (<i>Diatraea</i> spp., <i>Oebalus</i> spp., <i>Spodoptera</i> spp.) para utilizarlos como información en la elaboración de la guía de manejo y control de las mismas.</p>	
<b>Resúmenes de resultados hasta el año anterior:</b>	
<p>Desde 1997 hasta 1998 los muestreos fueron una vez por semana, en San Juan (CAISY con una unidad de foco común de 60 wats de 220 voltios), Okinawa N°1 (campo de agricultores, una unidad con tuvo de neón de 20 wats de 12 voltios), posteriormente en Okinawa N°2 (CETABOL una unidad de tuvo de neón luz negra de 20 wats por 12 voltios). Con excepción de <i>Oebalus</i> spp. no existen datos de las otras plagas. Con respecto a <i>Tibraca limbativentris</i> que no es atraída por la trampa de luz, mediante muestreos manuales se pudo observar la presencia del adulto entre los meses de enero a abril de 1996 y enero a febrero de 1997, pero respecto al resto de la temporada no esta determinado; su ciclo biológico de huevo a adulto considerado en días es de 31 a 32 días. Según resultados de la gestión 1998 se observaron varias generaciones, por lo que se puede considerar la posibilidad de hibernación del adulto. Sin embargo durante el invierno 2000 y verano 2000/01, se pudo determinar a las especies que son atraídas por la trampa de luz como <i>Diatraea</i> spp., <i>Oebalus</i> spp., <i>Spodoptera</i> spp. y la familia Grilloalpidae, presentándose este último con mayor incidencia en época seca en relación a las demás especies.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
01. Ubicación: San Juan (CAISY, trampa de luz), y en Okinawa N°2 (CETABOL, evaluación de plagas)	
02. Cultivo: Arroz	
03. Periodo de muestreo:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trampa de luz negra: En forma diaria durante la noche por espacio de 12 horas</li> <li>- Feromonas: Diariamente</li> </ul>	
04. Materiales:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trampa de luz negra, sistema eléctrico (220 voltios)</li> <li>- Feromonas para las especies de <i>Spodoptera frugiperda</i>, <i>Agrotis ypsilon</i> y <i>Elasmopalpus lignosellus</i></li> <li>- Cámara fría, para matar a los insectos de la trampa de luz</li> <li>- Material de laboratorio y escritorio para la clasificación y conteo de insectos.</li> </ul>	
05. Metodología:	
<p>Los muestreos con trampa de luz negra se realizaron diariamente desde junio del 2001 hasta mayo del 2002 en la localidad de San Juan, luego las muestras fueron enviadas a CETABOL para la identificación de las plagas del arroz, así como la población de cada especie. Las condiciones climáticas a efecto de comparar la aparición de insectos plagas. El monitoreo mediante feromonas para las especies ya mencionadas sólo se presentó <i>Spodoptera frugiperda</i>.</p>	
<b>Resumen del resultado:</b>	
<p>Generalmente los insectos plagas se presentaron durante la época lluviosa y con temperaturas superiores a los 30 °C como se registra en la figura A, con excepción de la familia Grilloalpidae que ocurre con mayor incidencia en invierno. Dentro de las plagas registrados bajo la trampa de luz negra se encuentran: <i>Diatraea</i> spp. (barrenador mayor), presente <i>Oebalus</i> spp. (chinche de la panícula) <i>Spodoptera</i> spp. (cogollero), la familia Grilloalpidae y <i>Diabrotica speciosa</i>, siendo que las dos últimas plagas son de importancia secundaria. Para el monitoreo de plagas con feromonas se importó feromonas de Costa Rica de tres especies de importancia sobre el cultivo como <i>Spodoptera frugiperda</i>, <i>Agrotis ypsilon</i> y <i>Elasmopalpus lignosellus</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Diatraea</i> spp., con picos poblacionales durante los meses de febrero y abril que es donde el cultivo esta en estado de floración y madurez de cosecha respectivamente (figura B).</li> <li>- <i>Oebalus</i> spp. esta especie se presentó con mayor influencia en los meses de noviembre y marzo lo cual coincide con el registro de anteriores años (figura C).</li> <li>- <i>Spodoptera</i> spp., la mayor incidencia fue de <i>Spodoptera frugiperda</i>, sin embargo también se registraron otras</li> </ul>	

especies de Spodopteras, y su pico poblacional se registro entre los meses de noviembre y diciembre; aunque existen poblaciones menores de consideración durante los meses de octubre y febrero (figura D). En la trampa de feromonas fueron capturadas poblaciones altas durante los meses de noviembre, diciembre y enero de la campaña de verano 2001/02 que es similar a la ocurrencia con la trampa de luz para para *Spodoptera* spp. considerándose un método eficaz para el monitoreo de esta especie; las demás especies no fueron capturadas por la feromona en la localidad de San Juan fueron *Agrotis ypsilon* y *Elasmopalpus lignosellus*; aunque en Okinawa N°2 se presentó *S. frugiperda* y *A. ypsilon*, faltando solo *E. lignosellus* en ambas localidades.

- Grillotalpidae, no es de importancia sobre el cultivo de arroz ya que se presenta con mayor incidencia en invierno sin embargo en terrenos arenosos puede ser perjudicial, con meses críticos durante junio, julio y agosto
- *Diabrotica speciosa*, la población es variable sin embargo los picos de población son durante noviembre, diciembre y enero; esta plaga es de importancia secundaria y se presenta en varios cultivos (figura F).

#### Discusión de resultados:

01. Los insectos plagas atraídos por la trampa de luz negra fueron: *Diatraea* spp, *Spodoptera* spp., *Oebalus* spp, la familia Grillotalpidae y *Diabrotica speciosa*, las cuales favorecidas por la presencia del cultivo, como del clima a través de precipitaciones altas como de temperaturas se presentaron durante el verano, con excepción de la familia Grillotalpidae que se presentó en invierno.
02. A la trampa de feromonas se presentó *Spodoptera frugiperda*, que semejante a la trampa de luz negra es capturada con mayor incidencia de la campaña de verano en San Juan; sin embargo un ensayo preliminar fueron capturados *S. frugiperda* y *Agrotis ypsilon*, confirmando de esta forma que en San Juan sólo se presentó *S. frugiperda*, mientras que en Okinawa N°2 se presentaron a *S. frugiperda* y *A. ypsilon*, no así *Elasmopalpus lignosellus*.

#### Puntos para la próxima investigación

Estudio de la ecología de plagas principales en arroz como también el ciclo biológico.

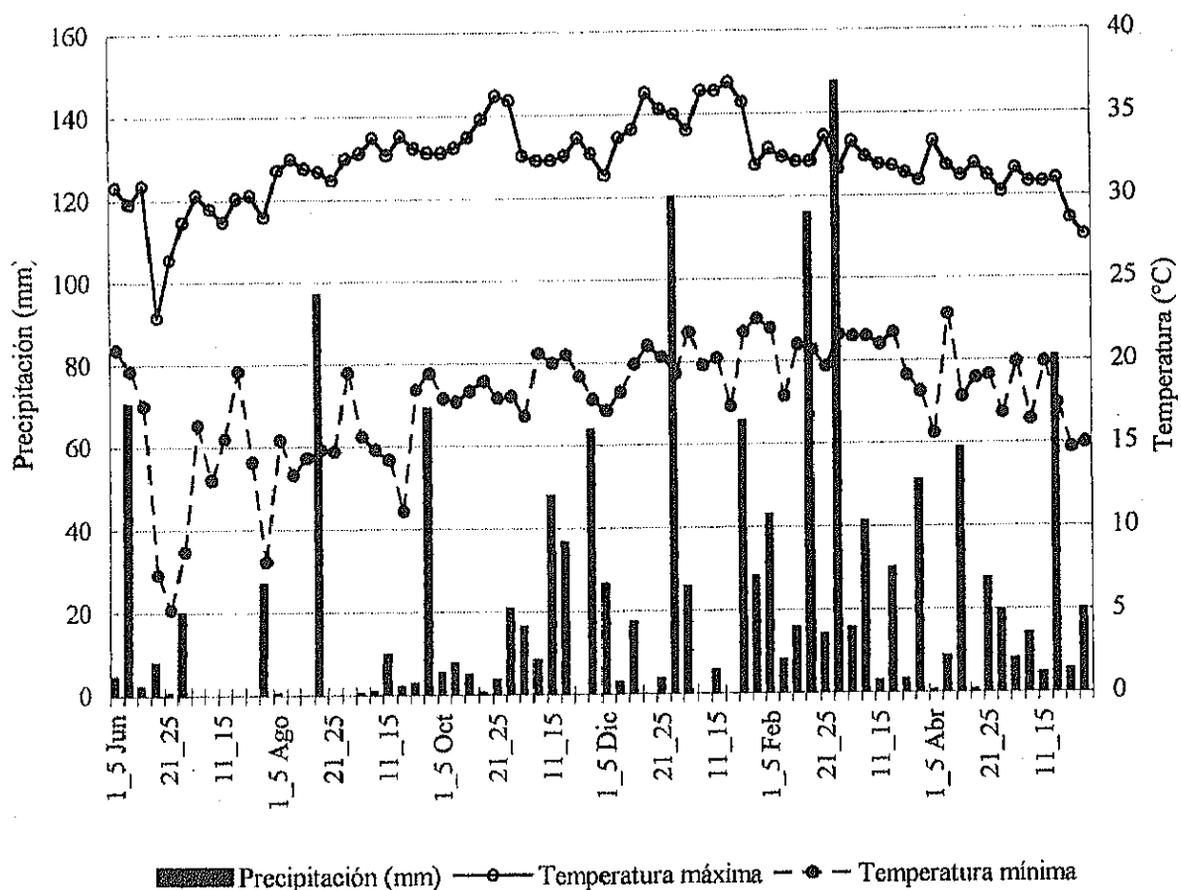


Figura A. Precipitación y temperatura en San Juan 2001/02

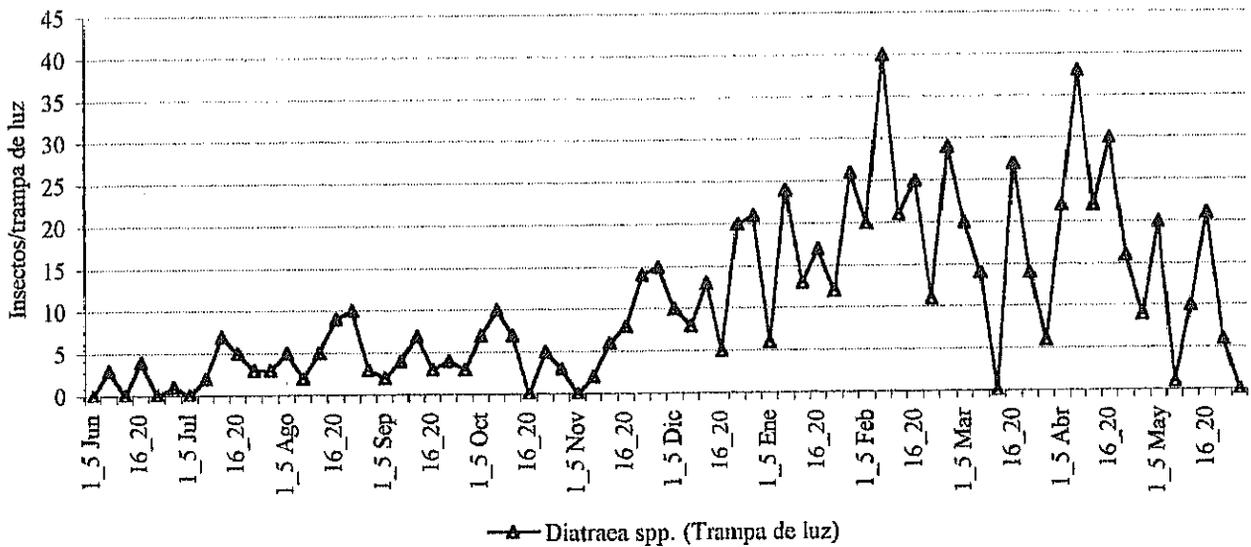


Figura B. Fluctuación de población de *Diatrea* spp. En San Juan 2001/02

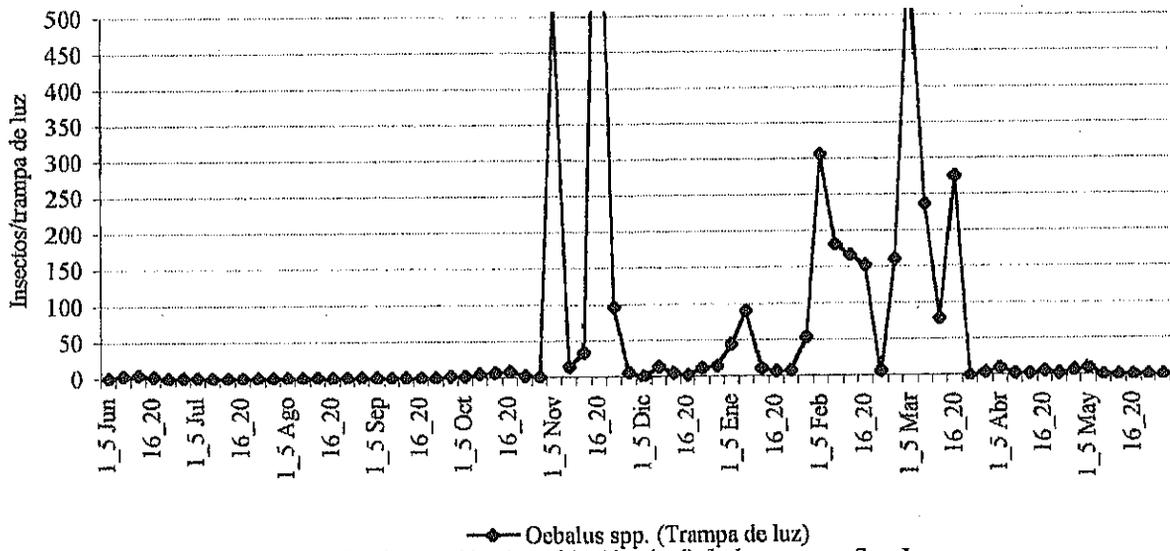


Figura C. Fluctuación de población de *Oebalus* spp. en San Juan

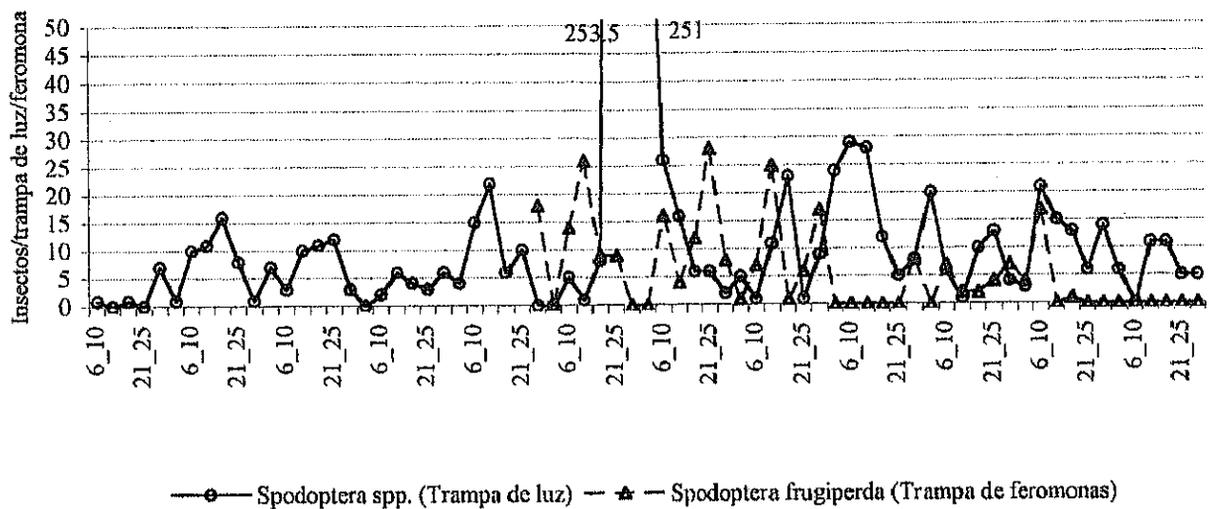


Figura D. Fluctuación de población de *Spodoptera* spp. con trampa de luz negra y *S. frugiperda* con feromonas en San Juan 2001/02

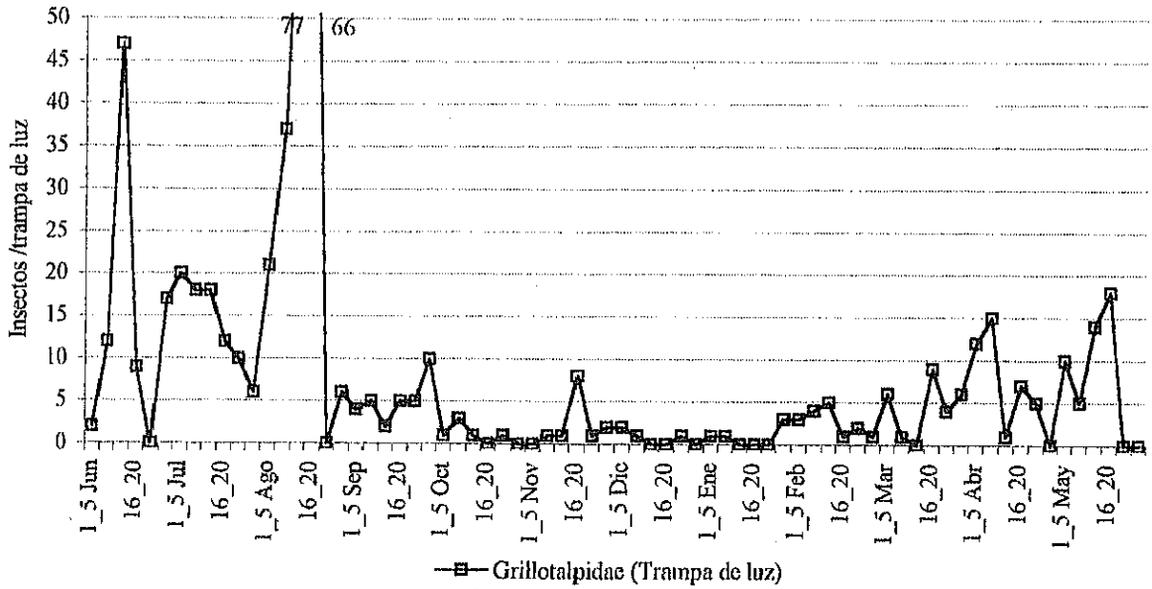


Figura E. Fluctuación de población de familia Grilloptidae en San Juan 2001/02

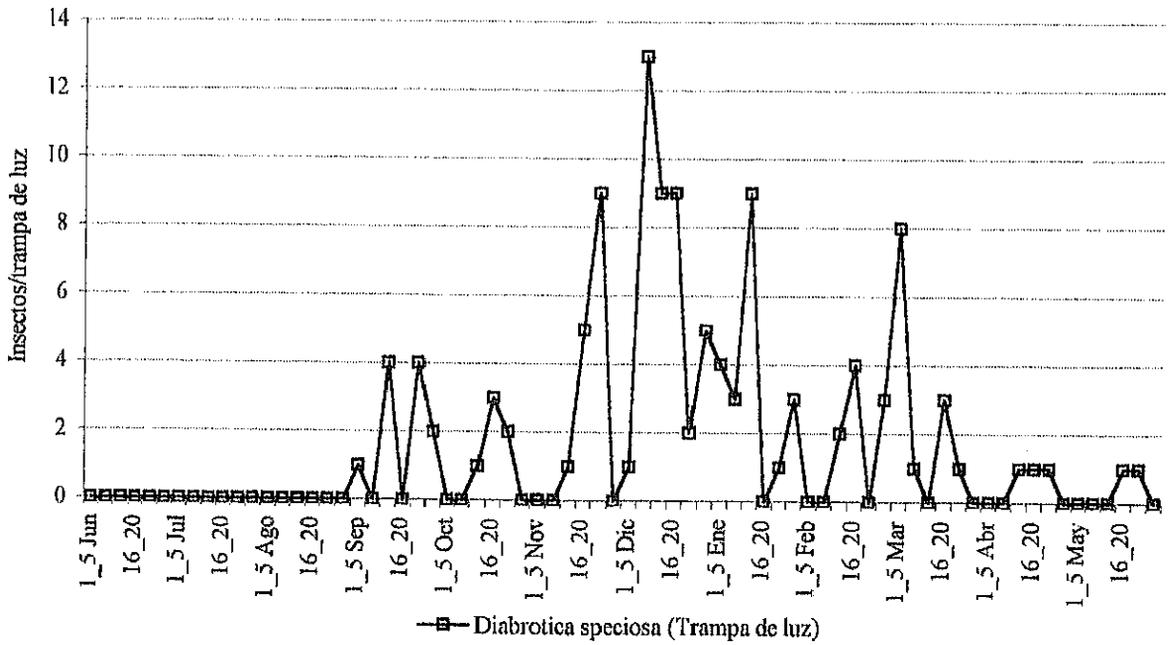
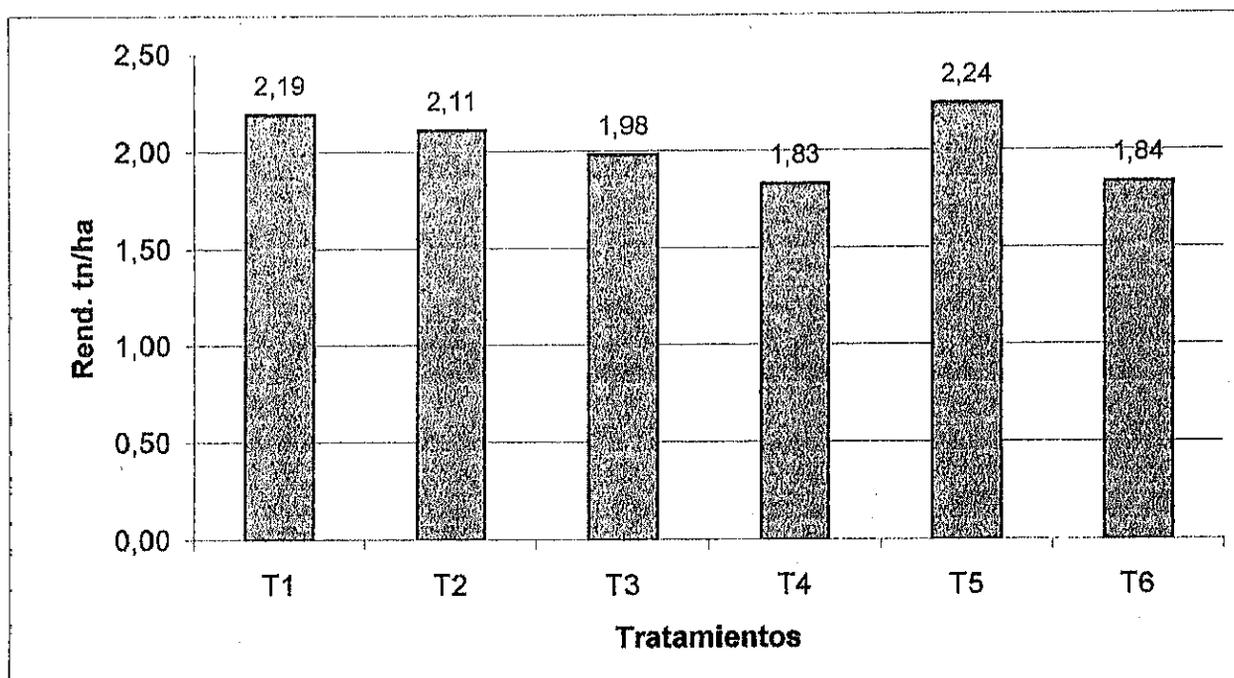


Figura F. Fluctuación de población de Diabrotica speciosa con trampa de luz negra en arroz en San Juan 2001/02

Global Principal	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de producción de los principales cultivos. 1-1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.																		
Específico	1-1) ② Elaboración de la guía de manejo y control de las principales plagas en arroz																		
Título de ensayos	Determinación del efecto de control químico y la merma del rendimiento debido a las plagas.																		
Nombre del experto	Nobuhiro Kawamura																		
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección – Yukihiro Miyasato)																		
Año de inicio	Empezó en el año 2000																		
Cronograma	Segunda gestión de un plan de 3 años.																		
<b>Descripción:</b> En CETABOL no se conoce el nivel de daño debido a los insectos plagas en el cultivo de arroz. Por consiguiente es necesario realizar el estudio de la dinámica de daño de las diferentes plagas.																			
<b>Objetivos:</b> Determinar la merma del rendimiento debido a las plagas y obtener información básica para el análisis de costos (relación beneficio / costo) del efecto de control químico y utilizar esta información para la elaboración de la guía de manejo y control.																			
<b>Resultados hasta el año anterior:</b> Incluido el año de ensayo propio se realizaron 2 ensayos donde tomando como 100% el rendimiento del tratamiento de máxima aplicación (5 Aplic.), los rendimientos de las parcelas sin aplicación fue de 85,1% y 81,1% respectivamente.																			
<b>Materiales y métodos:</b> 01. Ubicación: San Juan (CAISY) sobre arroz en secano y labranza convencional. 02. Cultivo: Var. IAC-101, se sembró en fecha 23/11/01 a razón de 100kg/ha de semilla y se aplicó 18-46-0 a razón de 100kg/ha conjuntamente. 03. Metodología: Sup. por parcela = 72 m <sup>2</sup> (10,0 m X 7,2 m); 6 Trat. Y 4 Reit.; Sup. Total = 3.478 m <sup>2</sup> (46,0 m X 75,6 m). Tratamientos y cronograma de aplicaciones.- Los tratamientos fueron 6 desde el tratamiento sin control hasta el tratamiento de máxima aplicación que fueron 5 aplicaciones.																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Fecha</th> <th>Producto</th> <th>Dosis</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>19/12/01</td> <td>Diflubenzuron (Dimilin 25SC)</td> <td>80 g/ha</td> </tr> <tr> <td>07/01/02</td> <td>Monocrotofos (Monocron 60 LC)</td> <td>1,0 lt/ha</td> </tr> <tr> <td>06/02/02</td> <td>“ “</td> <td>“</td> </tr> <tr> <td>26/02/02</td> <td>“ “</td> <td>“</td> </tr> <tr> <td>20/03/02</td> <td>Triclorfon (Dipterex 80PM)</td> <td>1,0 kg/ha</td> </tr> </tbody> </table> <p>Todos estos productos fueron aplicados con 100 lt/ha de agua, Diflubenzuron y Monocrotofos fueron aplicados para el control de minadores del tallo y otros y Triclorfon para el control de chinches por el efecto de órgano fosforados en mezcla con propanil. Metodología de muestreo.- Se realizaron muestreos periódicos para las plagas del cultivo. La cosecha se realizó en fecha 11-12/04/02 con una superficie por parcela de 5,2m x 8,0m.</p>		Fecha	Producto	Dosis	19/12/01	Diflubenzuron (Dimilin 25SC)	80 g/ha	07/01/02	Monocrotofos (Monocron 60 LC)	1,0 lt/ha	06/02/02	“ “	“	26/02/02	“ “	“	20/03/02	Triclorfon (Dipterex 80PM)	1,0 kg/ha
Fecha	Producto	Dosis																	
19/12/01	Diflubenzuron (Dimilin 25SC)	80 g/ha																	
07/01/02	Monocrotofos (Monocron 60 LC)	1,0 lt/ha																	
06/02/02	“ “	“																	
26/02/02	“ “	“																	
20/03/02	Triclorfon (Dipterex 80PM)	1,0 kg/ha																	
<b>Resumen de resultados:</b> 1. La ocurrencia de plagas durante todo el ciclo del cultivo fue baja observándose solo el ataque de ácaros de la hoja en niveles no muy significativos, además el cultivo como fue en secano tubo poco desarrollo y bajo rendimiento como podremos observar a continuación debido a la sequía prolongada y generalizada que se presentó en San Juan y que es de conocimiento general. 2. La merma de rendimiento a comparación del año pasado fue muy pobre por los motivos mencionados anteriormente, en la parcela sin aplicación fue de 2,19t/ha y en la de máxima aplicación (5 aplic.) fue de 1,84t/ha (Fig. 1).																			
<b>Discusión de resultados:</b> 1. En el presente ensayo como mencionamos anteriormente la ocurrencia de plagas del arroz fue muy baja a excepción de los ácaros, además de que tubo un pobre desarrollo del cultivo debido a la sequía. 2. Estas condiciones mencionadas anteriormente hicieron de que tuviera muy bajo rendimiento y también poca variabilidad entre tratamiento, lo que hace suponer que cuando hay condiciones extremas de sequía también el desarrollo de las plagas se ve afectado. La variabilidad baja entre tratamientos se considera de que se deba a las condiciones desuniformes de las parcelas.																			
<b>Puntos para la próxima investigación:</b> Con el resultado del primer año que dio una diferencia de rendimiento mínima entre tratamientos y tomando en cuenta los resultados de este año podemos decir que los datos obtenidos no son suficientes por tal motivo se requiere continuar con el ensayo. Además se necesita conocer la época oportuna de control y la merma de rendimiento en peso para poder utilizar los datos en la elaboración de la guía de control.																			

Cuadro 1. Relación entre el # de aplicaciones de insecticida y el rendimiento de arroz en secano durante veranos (01/02) San Juan de Yapacaní.

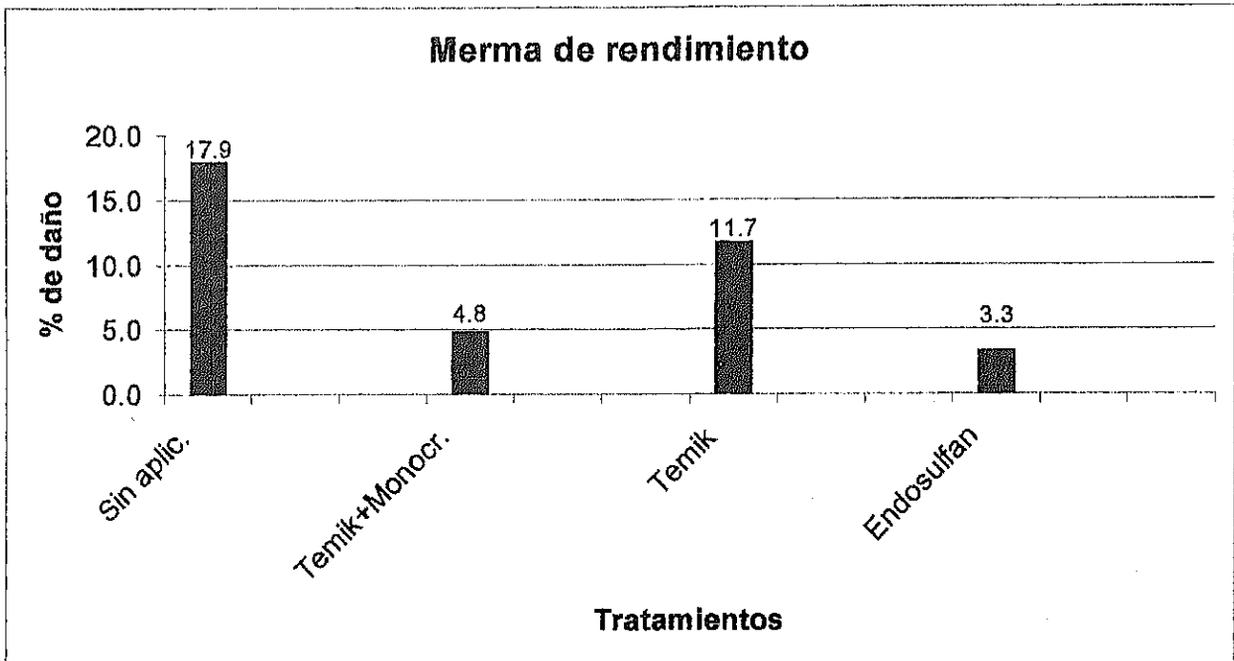


Global Principal	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de producción de los principales cultivos. 1-1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.
Específico	1-1) ③ Control y bionomía de las chinches que dañan la nuez de la macadamia.
Título de ensayos	Investigación relativa al análisis del daño y la bionomía para el manejo integrado de las plagas.
Nombre del experto	Nobuhiro Kawamura
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección – Yukihiro Miyasato).
Año de inicio	Empezó en el año 1997
Cronograma	Quinta gestión de un plan de seis años
<b>Descripción:</b>	
<p>En anteriores estudios se pudo ver que el control de los chinches que dañan la nuez de la macadamia mediante enemigos naturales es un poco difícil debido al alto costo que implica esta practica a demás de las dificultades técnicas que esto implica. Esta situación nos indujo a estudiar la posibilidad de controlar esta plagas mediante el uso de insecticidas, pero antes de iniciar las pruebas de control se vio la necesidad de ver en que nivel dañaban las plagas a la producción de macadamia y mediante esta información poder dilucidar si es necesario el control con insecticidas químicos o es mejor dejar que dañen un poco la producción pero poder decir que la producción es orgánica sin aplicación de químicos y lograr mejores precios.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>Mediante aplicaciones de insecticidas se determinara la disminución del rendimiento y la disminución de la calidad del fruto. Luego se piensa estudiar la posibilidad económica del manejo y control de las plagas.</p>	
<b>Resultados hasta el año anterior:</b>	
<p>La época de ocurrencia de las chinches <i>Loxa</i> sp. y Pentatomidae según la trampa de luz fueron de Oct. a Ene. y Dic. a Ene. respectivamente. Con respecto al estudio de la merma de rendimiento que se realizo mediante la aplicación de Aldicarb a razón de 500g/planta en fecha 19/10/00, Monocrotofos a razón de 1,0 lt/ha en dos ocasiones las cuales fueron en 23/10/00 y 17/01/01 y también se tubo una parcela sin aplicación de testigo, estas fueron realizadas en parcelas de CAISY. El nivel de daño de la parcela sin control fue de 30,0% y la parcela con aplicación fue de 6,0%.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
<p><b>01. Ubicación:</b> San Juan(CAISY y campo de agricultores). Cultivo: Macadamia de las var. 344, B-6 y otras.  <b>02. Frecuencia de muestreo:</b> La trampa de luz (Foco de vapor de Hg de 200W) se coloco en 2 lugares de la estación de CAISY en campos de macadamia, desde agosto del 2001 hasta marzo del 2002 y se realizaron muestreos diarios.  <b>03. Metodología:</b>  Los insecticidas: Se seleccionaron 20 árboles de 8-9 años de edad en la granja experimental de CAISY, de las cuales 5 plantas fueron para cada tratamiento, las primeras cinco fueron aplicadas con insecticida Aldicarb (Temik 15G) 500g/planta al inicio de la formación de frutos y las siguientes cinco igualmente con Aldicarb mas el insecticida Monocrotofos (Monocron 60LC) a razón de 1.0 lt/ha en tres oportunidades, las siguientes cinco se aplicaron Endosulfan (Thionex 35EC) a razón de 1.0 lt/ha en dos oportunidades se analizaron los frutos cosechados entre las plantas de ambos tratamientos.</p>	
<b>Resumen de resultados:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La merma de rendimiento en las plantas sin control de chinches fue del 17,9%, en la parcela de aplicación de Aldicarb solo tubo una merma del 11,7%, en la de Aldicarb + Monocrotofos 4,8% y por ultimo en la parcela de Endosulfan 3,3% de merma (Grafica 1).</li> <li>2. En cuanto ala época de ocurrencia de las chinches según la trampa de luz: para <i>Loxa</i> sp1, sp2 y Pentatomidae sp1 los picos de ocurrencia estuvieron en los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre, teniendo el pico mas alto en el mes de Noviembre de 56 adultos/mes de <i>Loxa</i> sp1, 17 adultos/mes de <i>Loxa</i> sp2 y 28 adultos / mes para Pentatomidae sp1 (Grafica 2).</li> </ol>	
<b>Discusión de resultados:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La producción de una planta de macadamia es de 8,0 kg/planta de frutos con cáscara (NIS= Nut In Shell) y 1.000,0 kg/ha considerando que aproximadamente se plantan 125 plantas/ha(10 m x 8 m), si la convertimos en almendra significa 200,0 kg/ha de almendra (Almendra = 1/5 NIS) y si la merma es de 17,9% esto significa 35,8kg/ha de nueces perdidas y multiplicado por 20,0 \$us/ka de almendra nos da una perdida de 716,0 \$us./ha., La simple aplicación de Aldicarb resulto ser poco efectiva como podemos ver en el nivel de daño del 11,7% que no difiere mucho del tratamiento sin aplicación, pero tuvieron mejores resultados los tratamientos de Endosulfan y Aldicarb + Monocrotofos con un 3,3 % y un 4,8 % respectivamente, esto nos da una pauta de que el aplicar Aldicarb en épocas posteriores a la floración no resulta efectiva, mientras que los productos como el Monocrotofos y Endosulfan si se pueden aplicar en esta épocas, el buen control que ejerció este ultimo producto es una buena noticia debido a que se convierte en una alternativa al Monocrotofos que tiende a desaparecer del mercado según algunas informaciones.</li> <li>2. La época de ocurrencia de las chinches <i>Loxa</i> sp1 y 2 y Pentatomidae sp1 estuvieron entre los meses de Octubre a Diciembre con un máximo en Noviembre, según esta ocurrencia la época oportuna de control estaría entre los meses de Octubre a Noviembre observando y confirmando siempre en campo la ocurrencia.</li> </ol>	

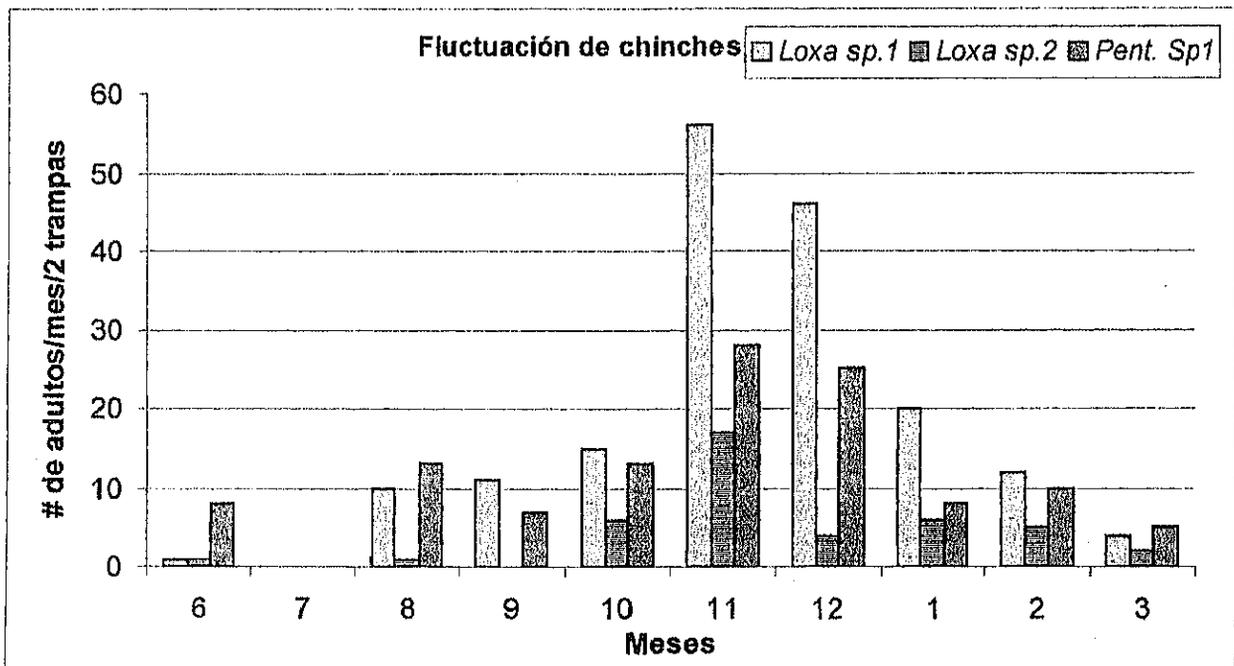
**Puntos para la próxima investigación:**

1. Se necesita determinar con mayor exactitud el momento oportuno de aplicación.
2. Se requiere estudiar una forma para monitorear y muestrear las de más chinches como ser *Antiteuchus* sp., *Sphycirtus* sp. y *Leptoglossus zonatus* y *Leptoglossus* sp..

**Grafica # 1**



**Grafica # 2**



Global Principal	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de producción de los principales cultivos. 1-1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.
Específico	1-1) ④ Establecimiento de técnicas de control de las principales plagas y enfermedades de los cítricos.
Título de ensayos	Elaboración de la guía de control y predicción de la ocurrencia de las principales plagas y enfermedades (Cancro, ácaro de la herrumbre y ácaro de la leprosis) de los cítricos.
Nombre del experto	Kenichiro Shohara
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección – Ernesto Miranda)
Año de inicio	Empezó en el año 2000
Cronograma	Última gestión de un plan de dos años

#### Descripción:

La colonia de San Juan es una zona potencial de producción de cítricos y para mantener esta condición, desde el año 1998 se recibió la ayuda de un experto en cítricos y se solucionaron los problemas que tenían las fincas productoras y se elaboraron las medidas de control, y hasta la actualidad se vino haciendo extensión sobre el manejo intensivo de los mismos. Juntamente con los ácaros que es causante de la baja calidad de los frutos, y el cancro de los cítricos que se presentó en los últimos años haciendo peligrar la continuidad de la producción, existe la necesidad de elaborar una guía de control adecuado para dichos problemas de plagas y enfermedades.

#### Objetivos:

Para mantener bajo el daño de plagas y enfermedades es necesario predecir anticipadamente la aparición de las mismas y controlar rápidamente y en el momento adecuado. Por tal motivo se muestrearan periódicamente las fincas elegidas con anticipación y se observara la época de ocurrencia de las plagas y enfermedades, para utilizarlos en la elaboración de una guía de control mas adecuada.

#### Resultados anteriores:

- 1) **Cancro de los cítricos.**- Los puntos importantes de ocurrencia son 4: 1. inicio de los brotes de primavera (principios de agosto a principios de septiembre), 2. Posterior a la caída de frutos inmaduros, inicio de formación de frutos (fines de septiembre a mediados de octubre), 3. Inicio de los brotes de verano (mediados de noviembre a mediados de diciembre), 4. Plena formación de frutos (inicio de enero a mediados de marzo).
- 2) **Acaro de la leprosis.**- Los puntos importantes de ocurrencia son 2: 1. Inicio de formación de frutos (mediados de septiembre a mediados de octubre), 2. Fin de las lluvias (fines de marzo a mediados de abril).
- 3) **Minador de la hoja de los cítricos.**- En este caso los puntos mas importantes para determinar la aparición son en la época del inicio de los brotes de verano (inicio de noviembre a inicio de diciembre y en la época de aparición de los brotes irregulares de verano (diciembre a marzo).

#### Materiales y métodos:

01. Ubicación: Campo de citricultores de la colonia japonesa de San Juan de Yapacaní
02. Plaga y enfermedades estudiadas: 1. Cancro de los cítricos, 2. Ácaro de la leprosis, 3. Ácaro del tostado, 4. Minador de los cítricos.
03. Métodos: Se realizaron seguimientos minuciosos de cada tipo de plagas y enfermedades en cuanto a su época de aparición y nivel de daño, también se realizaron aplicaciones con productos disponibles en el mercado local y productos recomendados en otros países para el control de estos y se determinó su efectividad.

#### Resumen de resultado:

- 1) **Cancro de los cítricos.**- Los puntos importantes de ocurrencia son 4: 1. inicio de los brotes de primavera (principios de agosto a principios de septiembre), 2. Posterior a la caída de frutos inmaduros, inicio de formación de frutos (fines de septiembre a mediados de octubre), 3. Inicio de los brotes de verano (mediados de noviembre a mediados de diciembre), 4. Plena formación de frutos (inicio de enero a mediados de marzo).  
Las épocas de control y métodos son: I. inicio de brotes (inic. a med. de ago.) mediante 3kg de hidroxido de cobre + 2.5 lt de Kasumin/1000 lt de agua o Caldo bordeles tipo 3-3. II. Inicio de formación de frutos (fin. sep. a inc. de oct.) mediante caldo bordeles tipo 4-5. III. Inicio de brotes de verano (fin. nov. a med. dic.) mediante caldo bordales tipo 5-5. IV. Plena formación de frutos (fin. ene. a inic. feb.) mediante caldo bordales tipo 6-6, (Fig. 1).  
Después de probar los diferentes fungicidas y realizada la evaluación final de frutos con cancrrosis, se determinó que con la aplicación del producto IC-Bordo se obtuvo 359 frutos sanos, 3 infectados y 24 caídos; Bordo 4-4, (436 sanos, 3 infectados y 25 caídos); Bordo 4-5,3-4, (431 sanos, 6 infectados y 31 caídos); Oxicloruro de Cobre + Kasumin, (376 sanos, 15 infectados y 44 caídos); Champion, (388 sanos, 55 infectados y 93 caídos); Pacoma, (258 sanos, 82 infectados y 108 caídos); Oxicloruro de cobre, (359 sanos, 66 infectados y 107 caídos); Nordox, (116 sanos, 49 infectados y 104 caídos), y finalmente el Testigo donde se tuvo 87 frutos sanos, 110 infectados y 113 caídos, (Fig. 2).  
También se evaluó el efecto de algunos fungicidas sobre la cancrrosis en la hoja, donde los resultados indican que aplicando IC-Bordo se obtuvo 25% de infección; Bordo 4-4, (40%); Bordo 4-5, (37%), y en el testigo se obtuvo el 100% de infección, (Fig. 3). De igual manera en el caso de infección en frutas de naranja, se obtuvo 20% cuando se aplicó Bordo 6-6; 30% (Champion), y 100% de infección en el caso del testigo o sin aplicación, (Fig. 4).

- 2) **Acaro de la leprosis.**- En este caso, se utilizó tres productos (Kumulus, Kendo y Talstar), los cuales se evaluaron en dos oportunidades después de su aplicación. Los productos Kumulus y Kendo lograron bajar el grado de daño a partir del quinto día de su aplicación, sin embargo el producto Talstar bajó el grado de daño durante 5 días después de aplicado, pero nuevamente aumentó el daño considerablemente, (Fig. 5).
- 3) **Minador de la hoja de los cítricos.**- Para contrarrestar el daño causado por este insecto plaga, se estudió el efecto de control de dos insecticidas, Gaucho y Rescate. En ambos casos, los insecticidas lograron reducir el daño en las hojas durante 6 días, pero luego el daño subió progresivamente hasta alcanzar 20% y 45% respectivamente para los productos Gaucho y Rescate, (Fig. 6).

**Discusión de resultados:**

1. El control de cancrrosis en frutos fue satisfactorio a través de la aplicación de los productos IC-Bordo, Bordo 4-4 (cal viva) y Bordo 4-5, 3-4 con respecto a los demás fungicidas. En el caso de infección en hojas fue con IC-Bordo
2. Para el control de ácaro de leprosis, el de mayor efectividad fue el obtenido por el producto Kumulus comparado con los demás productos.
3. En el caso del minador de los cítricos, es preferible utilizar el producto Gaucho para evitar que la enfermedad sea transmitida por este vector.
4. Este tema de ensayo de cancrrosis de los cítricos se ha concluido satisfactoriamente de acuerdo a lo programado, sin embargo recientemente han aparecido nuevas enfermedades tanto en el cultivo de cítrico como de macadamia muy poco conocidas por los agricultores, es por tal motivo que CETABOL estará presto para colaborar con los agricultores que trabajan con estos frutales.

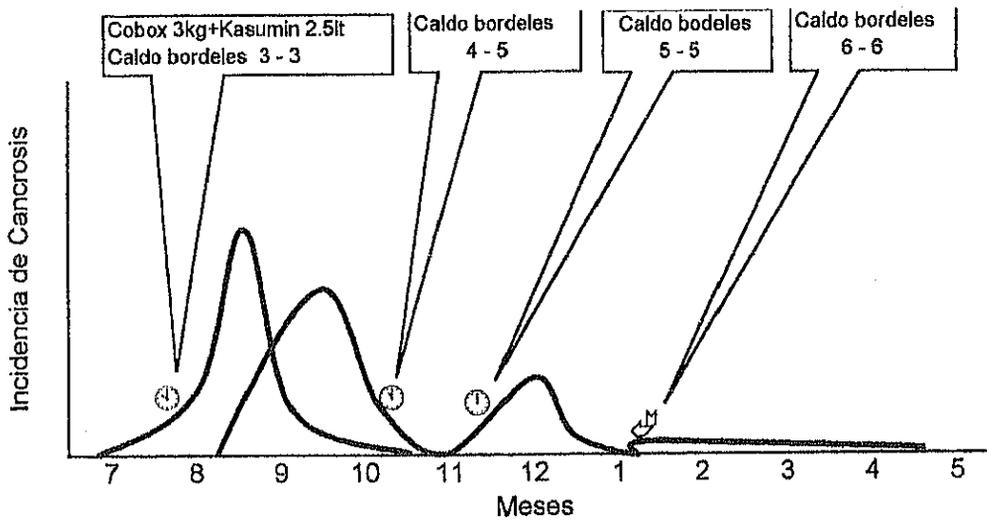


Fig. 1 Incidencia de Cancrosis y las estrategias para su control.

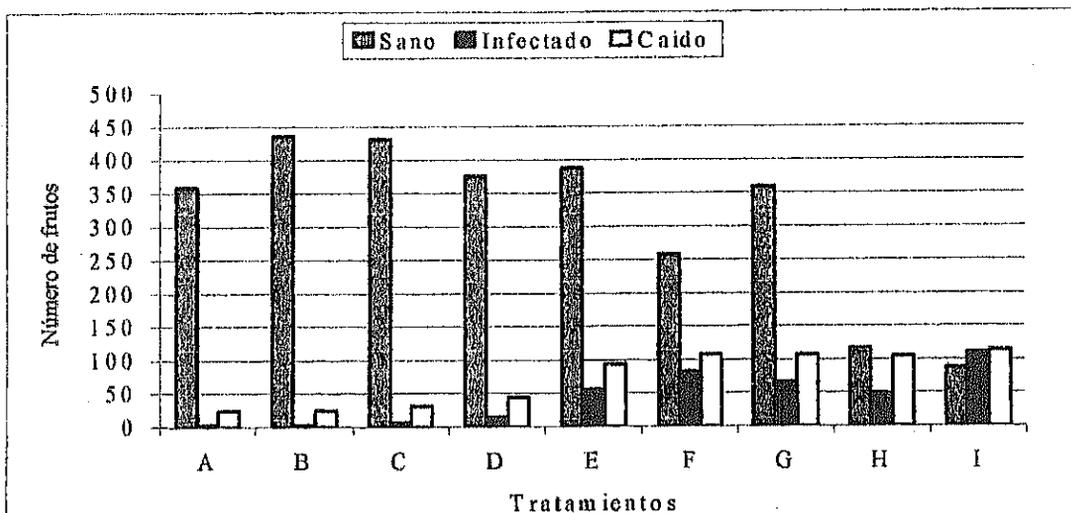
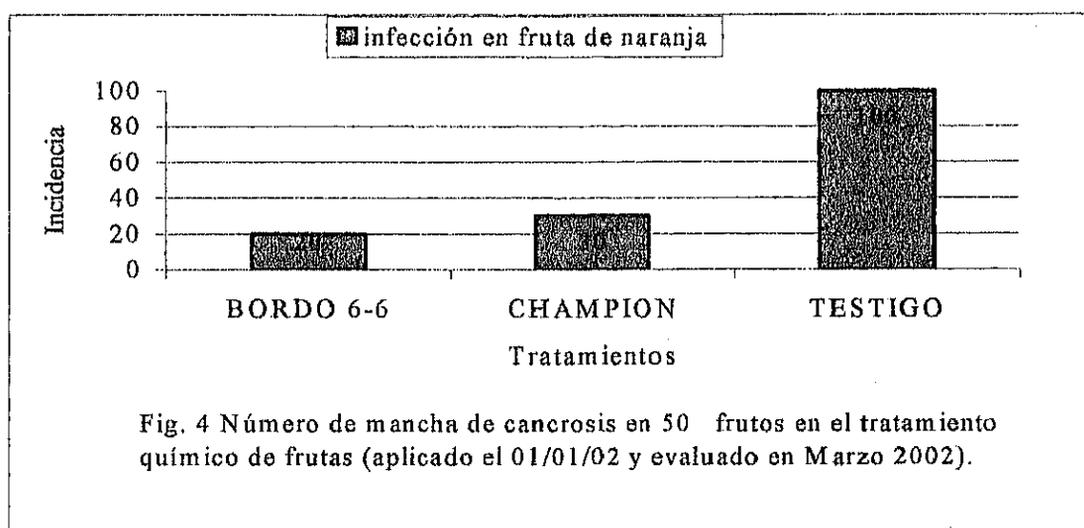
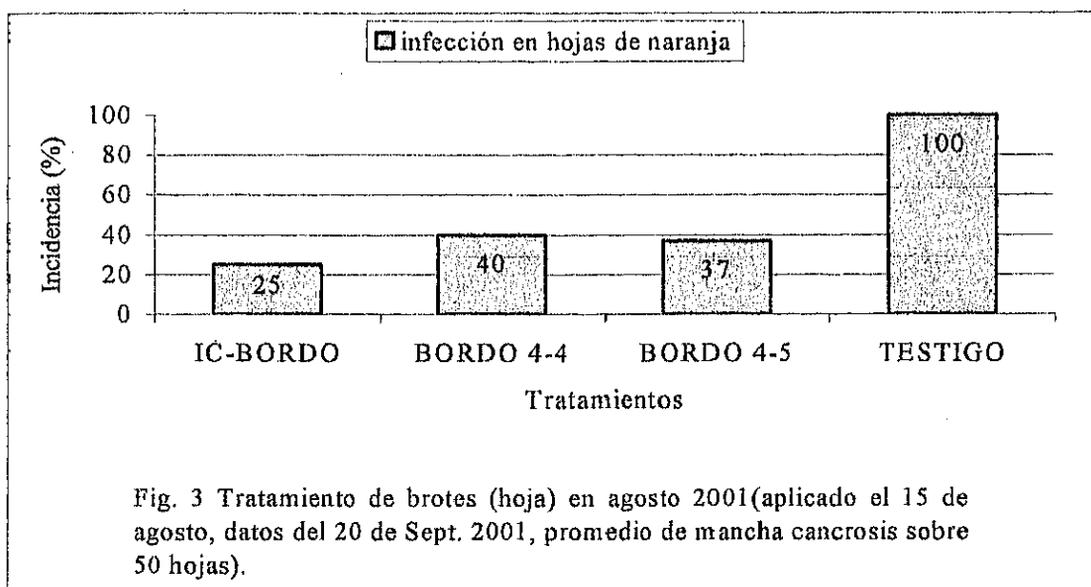


Fig. 2. Evaluación final de frutos con cancrrosis de los cítricos, gestión 2001.



Trat.	Productos químicos	Dosis (gr/10lt agua)
A	IC-BORDO	200 gr
B	BORDO 4-4 (cal viva)	30gr-30gr
C	BORDO 4-5,3-4 (cal apagada)	40gr-50gr, 30gr-30gr
D	OXICLORURO DE COBRE + KASUMIN	30gr + 25gr
E	CHAMPION	25gr
F	PACOMA	25gr
G	OXICLORURO DE COBRE	10cc
H	NORDOX	30gr
I	TESTIGO	

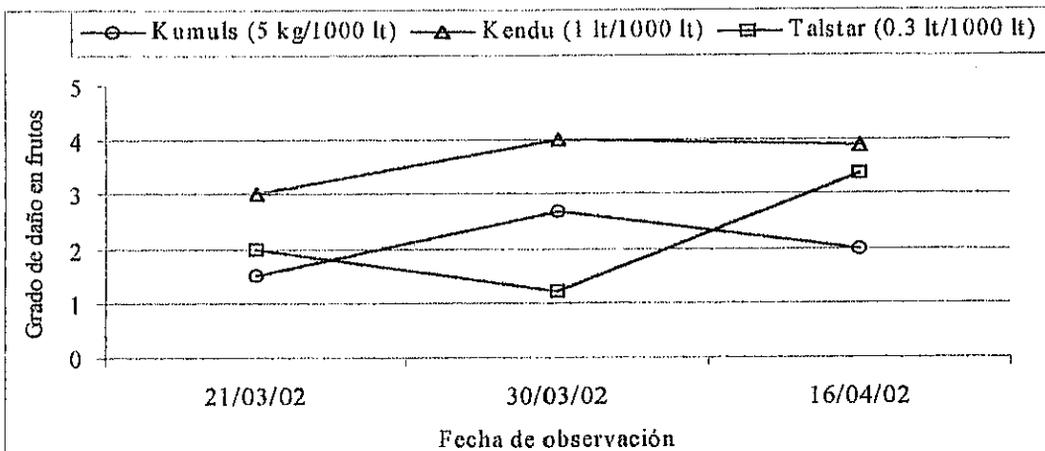


Fig. 5 Control del ácaro de leprosis por tres insecticidas (Kumuls, Kendu y Talstar), aplicados el 25/03/02.

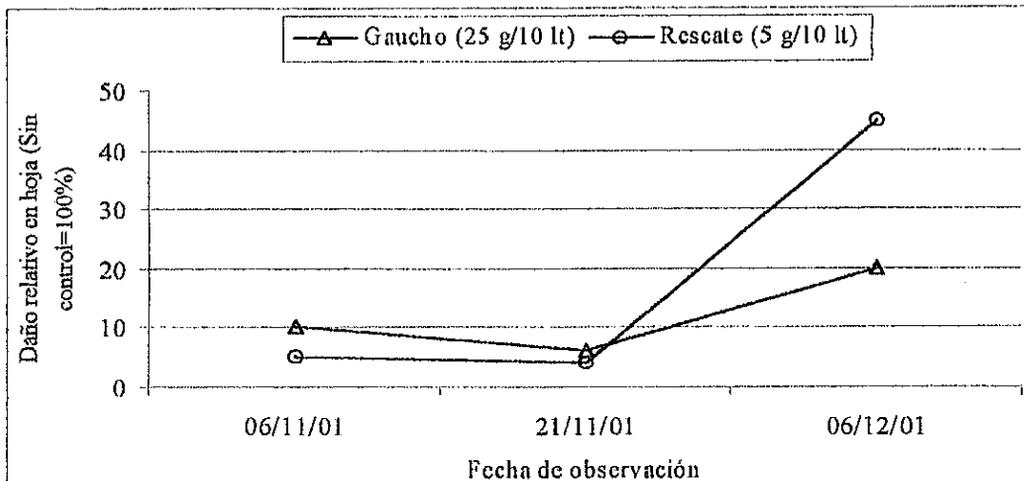


Fig. 6 Grado de daño de minador observado en 50 hojas (vivero), antes y después de la aplicación de productos realizado el 15/11/2001

Global Principal	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de los principales cultivos 1-1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.
Específico	1-1) ⑤ Elaboración de la guía de manejo y control de las principales enfermedades de soya.
Título de ensayos	Ensayo relativo al control, análisis de daño y época de ocurrencia de las principales enfermedades de soya.
Nombre del experto	K. Shohara
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección – Ernesto Miranda)
Año de inicio	2000
Cronograma	2000 – 2004

#### Descripción:

Entre los principales factores que limitan la obtención de altos rendimientos en soya están las enfermedades, que en general son de difícil control. Se tienen identificadas 17 enfermedades en Santa Cruz hasta 1994, las cuales son causadas por hongos, bacterias, nematodos y virus. Y esto va empeorando debido a la extensión de terrenos sembrados con soya y el monocultivo, además de prácticas de manejo inadecuadas favorecen el surgimiento de nuevas enfermedades y agrava el problema de enfermedades secundarias.

#### Objetivos:

- Identificar las épocas de aparición de las principales enfermedades en el cultivo de soya, en base a las condiciones climáticas favorables para su desarrollo y así determinar métodos de control.
- Determinar la merma del rendimiento debido al ataque de enfermedades.

#### Resultados anteriores:

- Entre las principales enfermedades que aparecieron atacando este cultivo de la variedad Conquista están: Pudrición carbonosa (*Macrophomina phaseolina*), Virus, Mildium (*Peronospora manshurica*), Pudrición blanca del tallo (*Sclerotinia sclerotiorum*), Mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*), Mancha parda (*Septoria glycines*) y Encrespamiento foliar (*Cercospora kikuchi*).
- Las aplicaciones se realizaron a partir de floración y los productos utilizados fueron: Bravo y Benlate.
- Realizada la cuantificación del rendimiento se obtuvieron los siguientes resultados: Testigo (T0= sin aplicación de fungicida) 2,71 Tn/ha, T1( con una aplicación de fungicida) 2,96 Tn/ha, T2 (con dos aplicaciones) 3,04 Tn/ha, T3 (con tres aplicaciones) 3,23 Tn/ha. Donde se tuvo una diferencia de 16,1% en el rendimiento entre el tratamiento Testigo y el T3, lo que indica que se tiene un 16% de pérdidas causadas por las enfermedades. Una de las diferencias observadas entre los diferentes tratamientos aparte de la sanidad del cultivo fue el alargamiento del ciclo del cultivo.

#### Materiales y métodos:

01. Ubicación: Campo experimental de Cetabol.

02. Cultivo: Soya

Campaña	Variedad	Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Nº de tratamientos	Superficie por parcela	Diseño exp. Bloques al azar
Verano	Uirapurú (RECMO)	22/11/2001	05/04/2002	10	10x7 = 70m <sup>2</sup>	Reiteraciones = 3
Verano	Tucunaré (RENCO)	22/11/2001	05/04/2002	10	10x7 = 70m <sup>2</sup>	Reiteraciones = 3

(RECMO) Resistente a las enfermedades de cancro de tallo, mildiu y mancha ojo de rana (RENCO) Resistente a las enfermedades del nemátodo de quiste, cancro de tallo y mancha ojo de rana. Fuente FUNDACRUZ

#### 03. Fungicidas y tratamientos:

Trat.	Nº de aplic. de fungicidas	Fungicidas		
		Nombre común	Nombre comercial	Dosis PC/ha.
T1	0			
T2	1	(thiram + thiabendazol)	Rhodiauram-T	200 ml*
T3	2	(thiram + thiabendazol) + clorotalonil	Rhodiauram-T + Bravo 500	200 ml* + 2 lt
T4	2	(thiram + thiabendazol) + mancozeb	Rhodiauram-T + Mancozeb 80	200 ml* + 2 kg
T5	2	(thiram + thiabendazol) + azoxystrobin	Rhodiauram-T + Priori 25	200 ml* + 0.25 lt
T6	2	(thiram + thiabendazol) + benomyl	Rhodiauram-T + Benomil 50 WP	200 ml* + 0.5 kg
T7	3	(thiram + thiabendazol) + clorotalonil + azoxystrobin	Rhodiauram-T + Bravo 500 + Priori 25	200 ml* + 2 lt + 0.25 lt
T8	3	(thiram + thiabendazol) + clorotalonil + benomyl	Rhodiauram-T + Bravo 500 + Benomil 50 WP	200 ml* + 2 lt + 0.5 kg
T9	3	(thiram + thiabendazol) + mancozeb + azoxystrobin	Rhodiauram-T + Mancozeb 80 + Priori 25	200 ml* + 2 kg + 0.25 lt
T10	3	(thiram + thiabendazol) + mancozeb + benomyl	Rhodiauram-T + Mancozeb 80 + Benomil 50 WP	200 ml* + 2 kg + 0.5 kg

200 ml\* (200 ml de producto por 100 kg de semilla)

#### 04. Metodología:

Los muestreos de enfermedades se realizaron semanalmente y las aplicaciones de fungicidas se efectuaron en forma programada de acuerdo a la etapa de desarrollo del cultivo: El fungicida Rhodiauram-T, se aplicó como tratamiento a la semilla antes de la siembra del cultivo; los fungicidas Bravo 500 y Mancozeb 80 que tienen acción preventiva, se aplicaron al inicio de floración cuando el cultivo tenía 47 días de edad; y los fungicidas de acción preventiva - curativa, Priori 25 y Benomil 50 WP, se aplicaron en el estadio R5 cuando el cultivo tenía 84 días de edad.

### Resumen de resultados:

- 1) La época de aparición e identificación de las enfermedades se registró por variedad, de la siguiente manera: Variedad Tucunaré. Las enfermedades que se presentaron en esta variedad fueron; Virus del mosaico a los 26 días de edad del cultivo, mildiu (*Peronospora manshurica*), a los 43 días, *Septoria glycines* a los 62 días, antracnosis (*Colletotrichum truncatum*) y *Sclerotium rolfsii* a los 104 días, y por último a los 111 días de edad del cultivo se presentó la enfermedad *Cercospora kikuchii*. En la variedad Uirapurú, las enfermedades presentadas fueron; Virus del mosaico a los 26 días de edad del cultivo, mildiu (*Peronospora manshurica*), a los 35 días, *Septoria glycines* a los 62 días, *Sclerotium rolfsii* a los 104 días, y por último a los 111 días de edad del cultivo se presentó la enfermedad *Cercospora kikuchii*.
- 2) Efectuada la cuantificación del rendimiento se obtuvieron los siguientes resultados: En la variedad Uirapurú, el tratamiento 2 obtuvo el mayor rendimiento de grano (3201.6 kg/ha), y en el tratamiento 4 fue 2827.2 kg/ha. Si tomamos en cuenta el rendimiento de la parcela de máximo rendimiento como el 100%, el tratamiento 4 no sobrepasa el 88.3% (Cuadro 1), por consiguiente la merma de rendimiento debido al complejo de enfermedades fue 11.7%. Cabe indicar que en el análisis de granos, se logró detectar solo las enfermedades causadas por *Cercospora kikuchii* y por el virus del mosaico, sin embargo durante el desarrollo del cultivo se presentaron otras enfermedades mencionadas anteriormente. Considerando el efecto de los fungicidas sobre las diferentes enfermedades, se puede decir que el tratamiento 2 (una aplicación de fungicida a la semilla), logró obtener el mejor rendimiento en comparación a los fungicidas preventivos, curativos y a las diferentes combinaciones entre ellos, sin embargo realizado el análisis estadístico de los rendimientos, no existe diferencia significativa entre ellos al 5% de probabilidad.
- 3) En la variedad Tucunaré, el testigo (T1= sin aplicación de fungicida) obtuvo un rendimiento de 3259.3 kg/ha, y el tratamiento 3 (con 2 aplicaciones de fungicida) 3871.9 kg/ha. Donde se tuvo una diferencia de 15.8% en el rendimiento entre el tratamiento testigo y el T3, lo que indica que se tiene un 16% de pérdidas causadas por las enfermedades, y además esta variedad tuvo mayor incidencia de ataque por *Cercospora kikuchii* y virus del mosaico en comparación a la variedad Uirapurú (Cuadro 1). El tratamiento 3 donde se utilizó el insecticida Rhodiarum-T (tratamiento a la semilla) y Bravo 500 (aplicación foliar preventivo), obtuvo el mayor rendimiento en comparación a los demás tratamientos, sin embargo estadísticamente al 5% de probabilidad, no existe diferencia significativa entre ellos.

### Puntos para la próxima investigación

- 1) Determinar la época de aparición de las enfermedades en función a las condiciones ambientales.
- 2) Obtener el tipo de fungicida que sea efectivo contra el complejo de enfermedades y además que sea económicamente rentable.

Cuadro 1. Determinación de la merma de rendimiento debido a enfermedades en soya, Verano 2001/2002.

Trat.	Nº de aplic. fung.	Variedad Uirapurú						Variedad Tucunaré					
		rendimiento kg/ha				* Pérdida de rdto.		rendimiento kg/ha				* Pérdida de rdto.	
		grano sano	grano/ cere.	grano/ mosaico	TOTAL	% grano sano	% merma rdto.	grano sano	grano/ cere.	grano/ mosaico	TOTAL	% grano sano	% merma rdto.
T1	0	2967.81	0.92	3.14	2971.87	92.82	7.18	3199.31	12.63	46.37	3259.32	84.18	15.82
T2	1	3196.08	0.00	5.53	3201.62	100.00	0.00	3619.89	5.02	54.79	3679.69	95.03	4.97
T3	2	2912.26	2.01	10.53	2924.81	91.35	8.65	3827.04	1.73	43.17	3871.94	100.00	0.00
T4	2	2817.51	0.00	9.67	2827.18	88.30	11.70	3481.89	8.50	72.59	3562.98	92.02	7.98
T5	2	3011.82	0.00	30.73	3042.56	95.03	4.97	3507.10	0.00	69.83	3576.93	92.38	7.62
T6	2	2863.20	0.00	1.73	2864.93	89.48	10.52	3483.82	19.21	40.51	3543.54	91.52	8.48
T7	3	3067.91	1.58	17.59	3087.08	96.42	3.58	3576.73	29.88	67.65	3675.65	94.93	5.07
T8	3	3056.39	1.98	6.34	3064.70	95.72	4.28	3312.17	11.54	55.10	3378.82	87.26	12.74
T9	3	2872.66	1.44	24.82	2898.92	90.55	9.45	3758.81	9.00	45.84	3815.20	98.53	1.47
T10	3	2919.79	0.00	2.28	2922.07	91.27	8.73	3626.48	4.34	35.89	3674.66	94.91	5.09

\* Pérdida de rendimiento, tomando en cuenta al tratamiento de máximo rendimiento como el 100% obtenido.

Global Principal	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de los principales cultivos. 1-1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.
Específico	1-1) ⑥ Control de las principales enfermedades que atacan los cultivos de arroz.
Título de ensayos	Investigación relativa al control y ocurrencia de las principales enfermedades de arroz
Nombre del experto	K. Shohara
Encargados:	Agricultura (Ivett G. de Espinoza)
Año de inicio	1999
Cronograma	1999 - 2003
<b>Descripción:</b>	
Las enfermedades fungosas son una de las principales limitantes en la productividad del arroz y una causa de inestabilidad en el rendimiento y se sabe que una alta incidencia y severidad de estas enfermedades, pueden causar grandes epifitias. Dichas enfermedades dependen de las condiciones ambientales para su aparición, además de prácticas agronómicas, una vez conocida su época de aparición debemos buscar alternativas de control.	
<b>Objetivos:</b>	
Identificar las épocas de aparición de las principales enfermedades en el cultivo de arroz, en base a las condiciones climáticas favorables para su desarrollo y así determinar métodos de control.	
<b>Resultados anteriores:</b>	
El monitoreo de la espora de <i>Pyricularia</i> se realizó en cuatro parcelas de agricultores de San Juan de Yapacaní sembradas con las variedades: IAC-101 (en tres localidades) y EPAGRI-109 (en una localidad), se realizó el monitoreo semanalmente y los datos de incidencia de la enfermedad y datos agronómicos se evaluaron quincenalmente, también se tomaron datos climáticos.	
Los picos de aparición de la espora de <i>Pyricularia</i> coinciden con las lluvias, la primera semana de enero, la última semana de enero y la última semana de febrero, y la incidencia en hoja se presenta a partir de máximo macollamiento. La localidad 2 sembrada tempranamente sufrió el ataque de <i>Pyricularia</i> en la panícula, en este lote se aplicaron fertilizantes nitrogenados dando lugar a un gran desarrollo de la planta la cual llegó a medir 1m, lo cual dio lugar a la mayor susceptibilidad del arroz al ataque de enfermedades en esta localidad. En la localidad 3 si bien se presentó gran cantidad de esporas en las trampas, la incidencia en hoja fue mínima, pues esta variedad, EPAGRI-109 es resistente a <i>Pyricularia</i> . La localidad 4 fue la que presentó mayor incidencia de <i>Pyricularia</i> en hoja llegando a alcanzar el 12% durante el mes de marzo, este mes estuvo caracterizado por lluvias continuas y baja insolación solar. En arroz (localidad 1) las condiciones climáticas más importantes para la aparición de <i>Pyricularia</i> son el rocío (hoja mojada), llovizna, la baja insolación solar, viento débil, estas condiciones se presentaron en la mayor cantidad de días en esta campaña (ver 2000-2001) comparada con la anterior campaña (ver 1999-2000) en la colonia de San Juan de Yapacaní.	
<b>Materiales y métodos:</b>	
01. Ubicación:	
- Colonia japonesa de San Juan de Yapacaní	
02. Cultivos:	
- Arroz (verano)	
03. Periodo de muestreo:	
- Muestreos quincenales	
04. Materiales a utilizar:	
- Material de recolección e inspección de muestras en el campo	
- Equipo fotográfico	
- Material de laboratorio en general	
05. Metodología:	
- Se sembró arroz en la granja experimental de CAISY, en fecha 14/11/01, la variedad IAC-101 a razón de 120 kg/ha.	
- Se realizó el monitoreo de la espora durante todo el ciclo del cultivo, utilizando dos trampas diferentes, una de ellas es una trampa de esporas rotativa con temporizador, la cual funcionaba durante la noche solamente a partir de las ocho de la noche hasta las ocho de la mañana que es cuando la espora es liberada y la otra trampa rotaba según la dirección del viento.	
- Se realizaron muestreos de las plantas de arroz para determinar el nivel de incidencia de <i>Pyricularia</i> .	
- Se realizó la aplicación de los fungicidas en la etapa de elongación del tallo, se aplicó: Blasín (Ferimzone+Phtalide 0,1 lt/ha), Oribright (Metominostrobin 0,1 lt/ha), Priori (Azoxystrobin 0,3 lt/ha), Kasumin (Clorh. Kasugamicina 1,5 lt/ha), Hinosan (Edipenphos 1 lt/ha), los dos primeros fungicidas son traídos de Japón y son específicos para <i>Pyricularia</i> , también se tenía un tratamiento sin aplicación de fungicida (testigo).	
- Se tomaron datos climáticos en la granja experimental de CAISY.	
- Y se realizó la evaluación del rendimiento.	
06. Trabajo de laboratorio:	
Cultivo monosporico de esporas de <i>Pyricularia</i> , proveniente de diferentes malezas con síntomas de <i>Pyricularia</i> en hoja.	

**Resumen de los resultados:**

- Según el monitoreo de la espora de *Pyricularia*, es en Diciembre cuando alcanza su mayor nivel (Figura 1), en los meses de Enero y Febrero, cuando históricamente se presentan las mayores precipitaciones, esta campaña fue bastante seca, durante todo el mes de enero y hasta el 20 de febrero solamente se tuvo una precipitación de 50 mm, si bien hubieron lloviznas aisladas estas no fueron suficientes para satisfacer las necesidades del cultivo y tampoco de la enfermedad cuyo nivel de esporas estuvo relativamente bajo hasta finales de febrero donde en dos días cayeron 216 mm, lo que inmediatamente dio lugar a un incremento en la cantidad de esporas, sin embargo durante el mes de marzo las lluvias si bien fueron continuas fueron bajas, alrededor de 10 mm, lo que dio lugar a una baja presencia de esporas de *Pyricularia* (Figura 1).

- Esta campaña se caracterizó por empezar con sequía, causando pérdidas en la colonia de alrededor del 40% por falta de agua (Yonekura, com. pers.), pérdidas que se incrementaron por exceso de lluvias en la etapa de floración lo que origina la aparición de diferentes enfermedades como *Rhynchosporium* (*Metasphaeria albescens*), mancha bacteriana de la espiga (*Burkholderia glumae*), falso carbón (*Ustilago*), y *Helmintosporium* en la espiga, en algunas localidades también se presentó *Pyricularia* en el cuello de la espiga.

- Según el análisis de los resultados los mejores fungicidas en controlar *Pyricularia* fueron Blasin, Bim, Kasumin y Hinosan, mientras que con Oribrigh la incidencia se mantuvo y con Piori no hubo control al igual que en el testigo (Figura 2). Analizando los rendimientos no hay diferencia significativa entre tratamientos, sin embargo se observa un leve incremento en el rendimiento en la parcela tratada con el fungicida Hinosan seguido de Blasin, esto debido a que Hinosan es un fungicida curativo de acción protectora (Figura 3).

- Dentro del trabajo de Laboratorio se obtuvo diferentes aislados de *Pyricularia* provenientes de malezas tanto de San Juan como de CETABOL, dentro las malezas identificadas que presentan síntomas de *Pyricularia* están: *Digitaria insularis* (Plumilla, Orizaha), *Digitaria ciliaris* (Pata de gallina), *Cenchrus echinatus* (Cadillo), *Eleusine indica* (Pata de gallo), *Rottboellia exaltata* (Rogelia).

**Discusiones de los resultados:**

- El hecho del control nulo de Piori, puede deberse a que *Pyricularia* haya desarrollado resistencia a este fungicida, debido a sus características de ser un fungicida con acción protectora, curativa, erradicante, transaminar y con propiedades sistémicas y antiesporulante, se esperaba un mejor control, sin embargo ya ha presentado problemas en controlar esta enfermedad.

- Oribrigh es un fungicida diseñado para aplicación al suelo (granular) en Japón, la muestra que nos mandaron fue una prueba de un componente floable, que por los resultados que tuvimos no tuvo mucho éxito. Blasin es la mezcla de dos fungicidas y es considerado un buen "blasticida" es decir, específico para *Pyricularia* y por ser nuevo en el mercado *Pyricularia* no ha desarrollado resistencia todavía a este fungicida al igual que Bim. Sin embargo debido a la baja incidencia de *Pyricularia* durante esta campaña estos resultados no están del todo claros y se debería realizar otra comprobación.

- Existen diferentes informaciones contradictorias sobre la patogenicidad de algunos aislados de *Pyricularia* de malezas sobre el trigo y el arroz, sin embargo debemos conocer cuales de las malezas pueden ser hospederas de *Pyricularia* y que podrían ser fuente de inóculo inicial para el cultivo.

**Puntos para la próxima investigación:**

- Reiterar la prueba de fungicidas para el control de *Pyricularia*.
- Prueba de patogenicidad de *Pyricularia* de diferentes malezas sobre el cultivo de arroz.

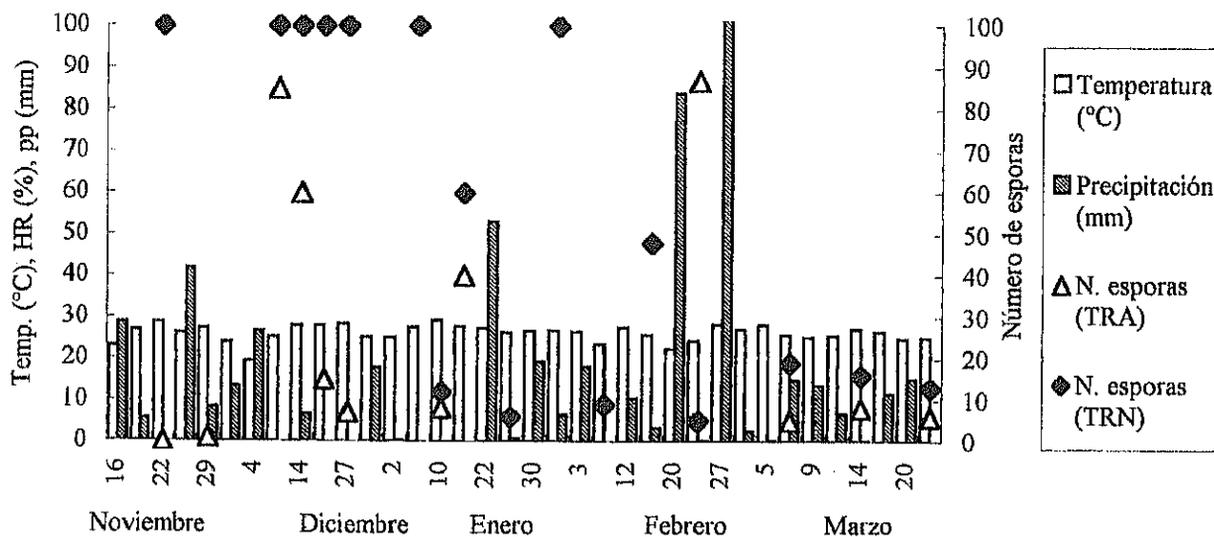


Figura 1. Número de esporas en TRN (trampa rotativa con temporizador) y TRA (Trampa antigua) vs. datos climáticos de San Juan (verano 2001-2002).

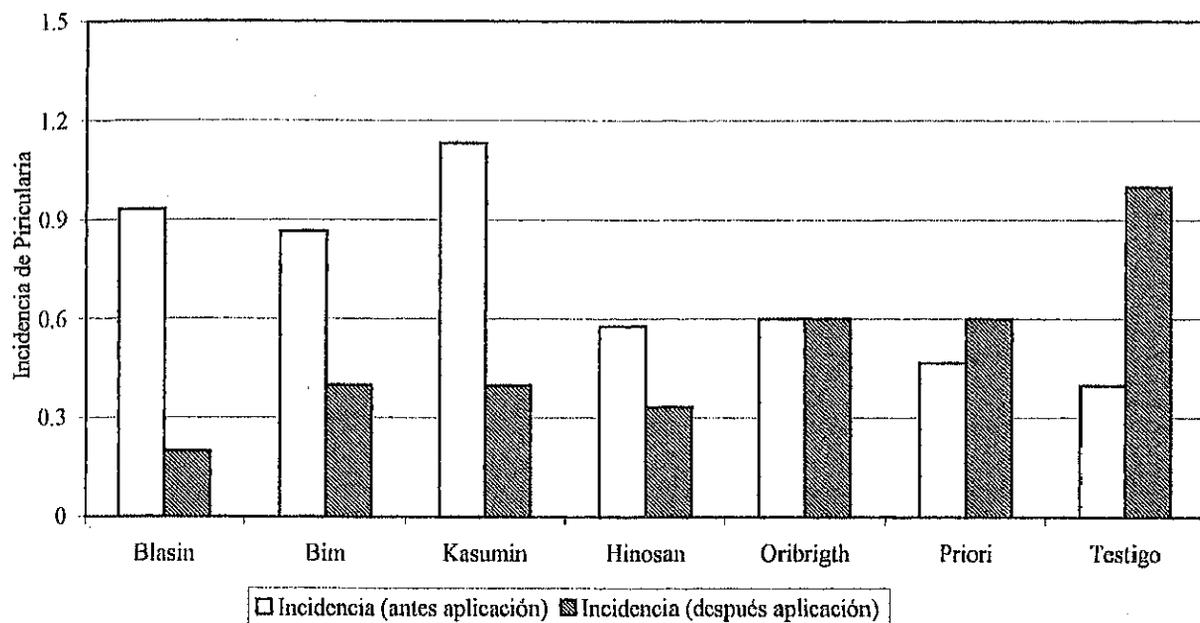


Figura 2. Incidencia de Piricularia antes y después de la aplicación de fungicidas en arroz (verano 2001-2002) en San Juan.

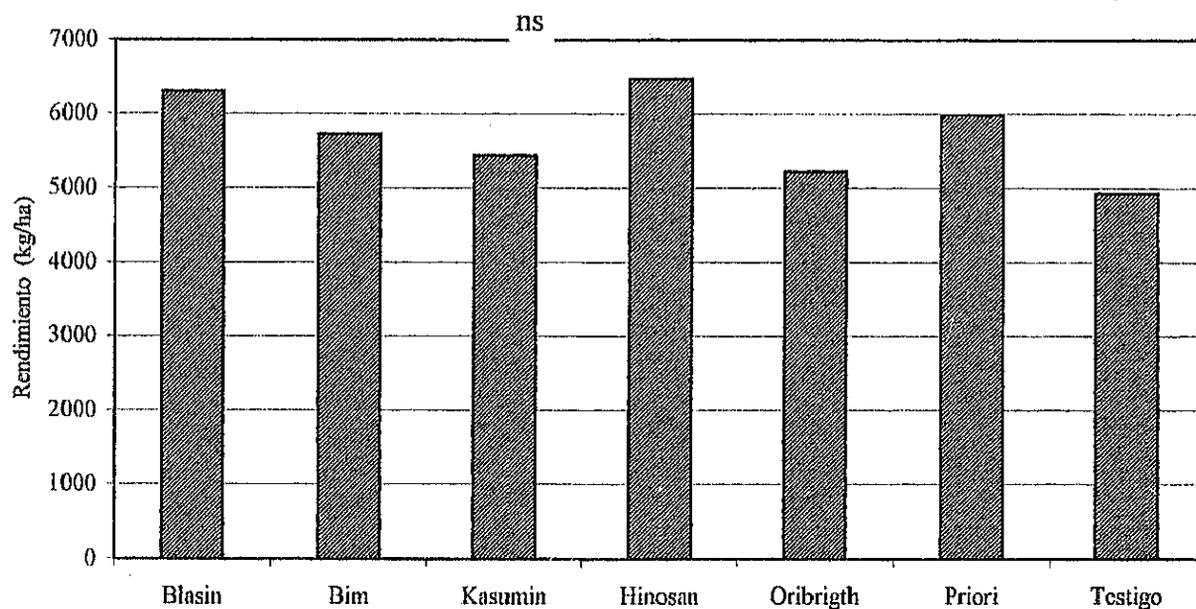


Figura 3. Rendimiento de arroz en los diferentes tratamientos con aplicación de fungicidas (verano 2001-2002) en San Juan.

Global Principal	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de los principales cultivos. 1-1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.
Específico	1-1) ⑦ Control de las principales enfermedades que atacan los cultivos de trigo.
Título de ensayos	Investigación relativa al control y ocurrencia de las principales enfermedades de trigo.
Nombre del experto	K. Shohara
Encargados:	Agricultura (Ivett G. de Espinoza)
Año de inicio	1999
Cronograma	1999 – 2003
<b>Descripción:</b>	
Las enfermedades fungosas dependen de las condiciones ambientales para su aparición, mientras algunas prefieren altas temperaturas y humedad, otras aparecen con temperaturas amenas y baja precipitación ambiental, es por ello que debemos conocer las condiciones preponderantes para la aparición de las principales enfermedades de estos cultivos tan importantes para las colonias japonesas y una vez conocida su época de aparición buscar alternativas de control.	
<b>Objetivos:</b>	
Identificar las épocas de aparición de las principales enfermedades en el cultivo de trigo, en base a las condiciones climáticas favorables para su desarrollo y así determinar métodos de control.	
<b>Resultados anteriores:</b>	
En el cultivo de trigo se monitoreo la espora de <i>Pyricularia</i> , utilizando trampas de esporas colocadas semanalmente, se sembraron en cinco épocas diferentes (desde fines de marzo hasta fines de mayo), cinco variedades (Pailón, Azubi, Surutú, Chané y Guenda) para determinar la mejor época donde la incidencia de <i>Pyricularia</i> es baja y así poder hacer una recomendación al agricultor, también determinar cuales de las variedades son susceptibles a esta enfermedad y cuales son moderadamente resistentes, para ello también se realizo muestreos en las plantas para determinar la incidencia de esta enfermedad. Sin embargo durante el invierno anterior se tuvo una temporada seca, donde el cultivo sufrió por falta de agua y la enfermedad de <i>Pyricularia</i> no se presentó, ni en campo ni en las placas de la trampa de espora.	
<b>Materiales y métodos:</b>	
01. Ubicación:	
- Colonias japonesas de Okinawa	
02. Cultivos:	
- Trigo (invierno)	
03. Periodo de muestreo:	
- Muestreos semanales	
04. Materiales a utilizar:	
- Material de recolección e inspección de muestras en el campo	
- Equipo fotográfico	
- Material de laboratorio en general	
05. Metodología:	
- En trigo se sembraron en siete diferentes épocas de siembra (1 <sup>ra</sup> época = 22 de marzo, 2 <sup>da</sup> época = 03 de abril, 3 <sup>ra</sup> época = 16 de abril, 4 <sup>a</sup> época = 2 de mayo, 5 <sup>a</sup> época = 14 de mayo, 6 <sup>ta</sup> época = 29 de mayo, 7 <sup>ma</sup> época = 11 de junio), seis diferentes variedades (Azubi, Surutú, Guenda, Pailón, Chané, Guapay) para determinar la época de aparición de la <i>Pyricularia</i> .	
- Se utilizó el diseño de bloques al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones. Area de la parcela 5m x 4,2 m	
- Se realizó el monitoreo de la espora utilizando dos tipos de trampa de esporas (una de ellas trampa de esporas rotativa con temporizador) semanalmente hasta la etapa de embuchamiento luego diariamente.	
- Se determinó la incidencia de <i>Pyricularia</i> en la espiga a partir de floración. Y se evaluó el rendimiento.	
06. Trabajo de laboratorio:	
- Cultivo monosporico de esporas de <i>Pyricularia</i> en medio agar agua.	
- Inoculación de <i>Pyricularia</i> en plantas de invernadero, luego de siete días se realizo la evaluación.	
Los síntomas de la enfermedad fueron evaluados tomando en cuenta cinco categorías: Lesiones tipos 0, 1 y 2 fueron consideradas como resistentes y lesiones tipo 3 y 4 fueron consideradas como susceptibles.	
<b>Resumen de los resultados:</b>	
- La aparición de la espora de <i>Pyricularia</i> , capturada en las trampas de esporas se dio a partir del mes de Abril cuando la humedad relativa estaba alrededor de 78% y el promedio de temperatura en 24°C y la temperatura nocturna en 19°C, en el mes de mayo continuo apareciendo la espora principalmente cuando la humedad estaba alrededor de 84,5 y la temperatura promedio 25°C y temperatura nocturna de 20°C. En Junio la cantidad de esporas disminuyo gradualmente hasta llegar a cero bajo las condiciones de HR de 59 a 57% y temperaturas promedios de 11 a 16°C. En julio cuando la HR se incrementa sobre el 80% y la temperatura promedio se encuentra entre 25°C, se registra un incremento en la aparición de la espora. En general si la HR es menor a 70% la presencia de la espora también baja, lo que se observó en agosto.	
- La figura 1 presenta la incidencia de <i>Pyricularia</i> en la espiga (%) observamos que la variedad con mayor ataque en	

casi todas las épocas de siembra fue Azubi, mientras que la variedad menos atacada casi en todas las épocas (1-5) fue Chané, sin embargo Chané estuvo expuesta a un mayor rango de enfermedades como ser Roya y *Helminthosporium*, para cual se tuvo que aplicar fungicida especialmente en las épocas cuarta y quinta. También observamos que la 3ra y 4ta épocas de siembra fueron las que presentaron mayores incidencias de *Piricularia* en la espiga, arriba del 60%, pero este ataque se dio mayormente en la etapa lechosa por eso los rendimientos estuvieron más altos comparados con las épocas 1,2,6 y 7. En la quinta época la incidencia de *Piricularia* esta alrededor del 30% y se produce principalmente durante la etapa lechosa a pastosa, por eso también registraron rendimientos mucho más altos que las demás épocas. Las ultimas épocas de siembra (6ta y 7ma) no están recomendadas para el cultivo de trigo por presentar temperaturas muy calientes favoreciendo la aparición de enfermedades y el ataque de insectos, la siembra en el mes de julio el cultivo sufrió por falta de agua, que en este caso se registro más severamente pues se trataba de un suelo arenoso.

- En el análisis estadístico de los rendimientos (Figura 2) todas las variedades fueron diferentes estadísticamente significativas en todas las épocas con excepción de la tercera época. Presentándose la variedad Pailón como la mejor en las épocas 1,4,5. Las mejores épocas de siembra donde los rendimientos de todas las variedades son más elevados son la 3, 4, 5 (16/abril, 2/mayo, 14/mayo) presentándose Pailón y Guenda como las mejores variedades en cuanto al rendimiento. Las épocas que presentaron los rendimientos más bajos son 1, 2, 6, y 7. Para escapar a la enfermedad de *Piricularia*, un poco, la mejor época de siembra es la quinta (14 de mayo), donde el cultivo se desarrollo mejor y la incidencia de la enfermedad fue menor. Las variedades más recomendadas para esta época de siembra son: Pailón, Guenda y Surutú, en ese orden. Cabe destacar que las variedades Pailón y Guenda están expuestas al ataque de *Piricularia* por un tiempo más corto, son más precoces que la variedad Surutú y se puede decir que escapan a la enfermedad debido a su ciclo más corto.

- Estudiando las condiciones ambientales que predominaron para la aparición inicial de los síntomas de *Piricularia* en la espiga durante la época de floración, se tiene que en el mes de junio la HR fue mayor a 82%, temperatura promedio alrededor de 25 °C y temperatura nocturna mayor a 19° C, no hubo viento nocturno y hubieron lloviznas frecuentes. Tanto en el mes de Abril como en el mes de mayo hubieron precipitaciones moderadas y alta humedad relativa, pero es solamente a principios de junio cuando las condiciones ambientales coinciden con la etapa de floración las que marcan el comienzo de la primera aparición de síntomas en las espigas. Durante la floración de la segunda, tercera y cuarta época las condiciones ambientales son casi similares, humedad mayor a 80% temperatura mayor a 24°C, temperatura nocturna mayor a 19°C y presencia de vientos nocturnos. A partir de la quinta época de siembra que corresponde a principios del mes de agosto, las condiciones ambientales cambian y la incidencia de *Piricularia* es menor, HR llego a bajar a 55%, temperatura nocturna de 13°C, presencia de vientos fuertes nocturnos, es por eso que para la 6ta y 7ma época de siembra la incidencia de *Piricularia* es muy baja.

- Según el gráfico de monitoreo de la espora de *Piricularia* durante 24 horas continuas vemos que el pico de liberación de la espora se encuentra desde las 2:00 de la madrugada hasta las 8:00 de la mañana, este periodo esta caracterizado por alta HR (100%), temperaturas alrededor de 22 °C y vientos clasificados como "brisa débil" (Figura 3). Por el contrario en las horas de HR del 65% y temperaturas alrededor de 30°C y vientos clasificados como "brisa moderada" la cantidad de esporas disminuye drásticamente, en general durante el día la liberación de esporas es mucho más baja que durante la noche.

- Otro trabajo realizado en el laboratorio fue para determinar cuales de las malezas presentes en el campo eran hospederas de *Piricularia*, solo se pudo aislar la *Piricularia* de la maleza *Digitaria*, un aislado de esta maleza se inoculo en plantas de trigo y arroz bajo condiciones controladas de humedad y temperatura, según la escala de evaluación las plantas de trigo y arroz son resistentes a la cepa de *Piricularia* proveniente de la maleza *Digitaria*. Sin embargo se pudo evidenciar la presencia de síntomas en el trigo.

#### **Discusiones de los resultados:**

- Según datos del CIAT, 2000 las variedades que mejor se comportan en cuanto a rendimiento son Guenda con 2094 kg/ha y Surutú con 1943 kg/ha respectivamente. Mientras que las variedades Pailón, Azubi, Chané y Guapay presentan los siguientes promedios de rendimiento 2000, 1976, 1699, 1325 kg/ha respectivamente (CIAT, 1997).

- La humedad relativa y las temperaturas nocturnas son importantes para el desarrollo de *Piricularia* asociado a la época de floración del trigo, ya que en la época de macollamiento a pesar de tener esporas en el ambiente no se registraron síntomas en las hojas. La baja insolación y en algunos casos a la ausencia de viento o vientos débiles favorecen a esta enfermedad, por el contrario las bajas temperaturas y baja humedad relativa afectan severamente tanto la presencia de la espora como la incidencia de la enfermedad en la espiga.

- Existen diferentes informaciones contradictorias sobre la patogenicidad de algunos aislados de *Piricularia* de malezas sobre el trigo y el arroz. Según Prabhu, Filippi y Castro (1992) en un ensayo en Brasil, comprobaron que los aislados de *Digitaria sanguinalis*, fueron clasificados como patogénicos al trigo pero no al arroz. Según Urashima, Igarashi y Kato (1993) en un ensayo en Japón utilizando diferentes aislados de las malezas del genero *Digitaria* comprobaron que no son patogénicas al trigo ni al arroz.

#### **Puntos para la próxima investigación:**

- Prueba de diferentes técnicas de aplicación y diferentes fungicidas para el control de *Piricularia* de la espiga del trigo.
- Prueba de "mezcla varietal" para el control de diferentes enfermedades en trigo.
- Prueba de patogenicidad de *Piricularia* de diferentes malezas sobre el cultivo del trigo.

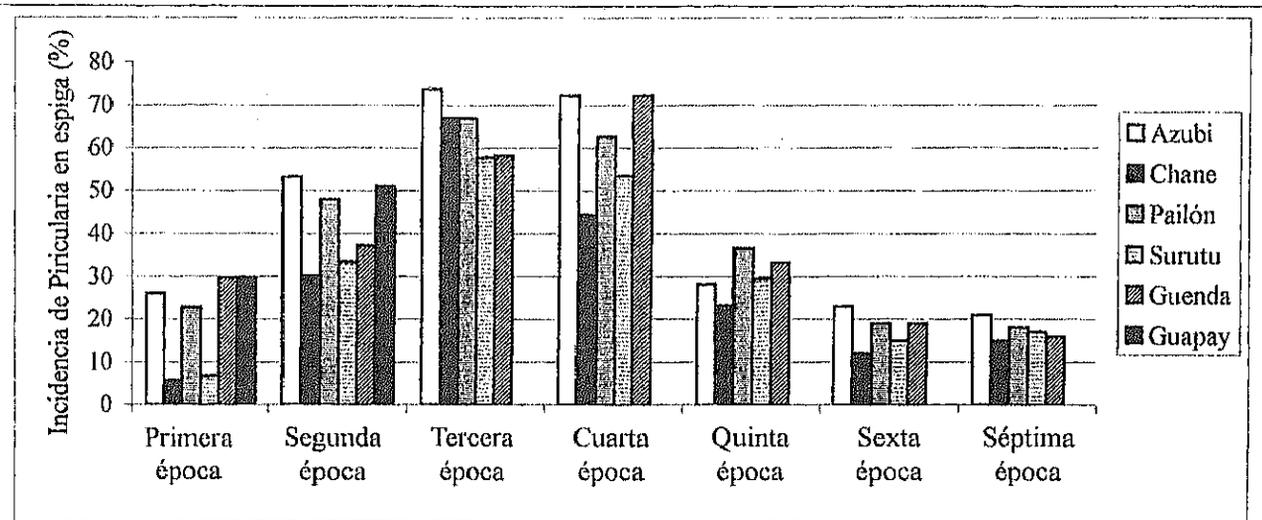


Figura 1. Incidencia de Piricularia en la espiga de trigo en diferentes épocas de siembra (1<sup>ra</sup> época = 22 de marzo, 2<sup>da</sup> época = 03 de abril, 3<sup>ra</sup> época = 16 de abril, 4<sup>ta</sup> época = 2 de mayo, 5<sup>ta</sup> época = 14 de mayo, 6<sup>ta</sup> época = 29 de mayo, 7<sup>ma</sup> época = 11 de junio) y diferentes variedades.

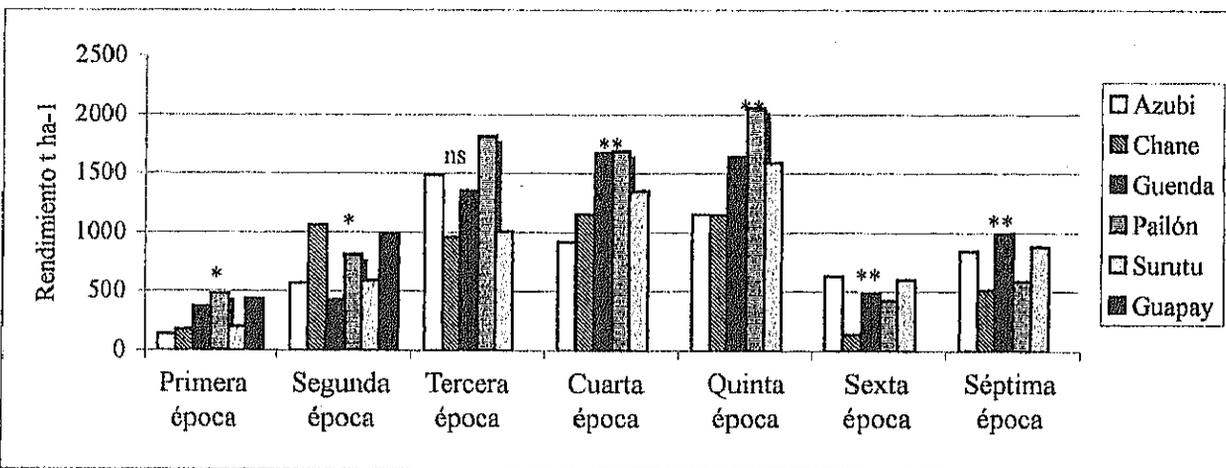


Figura 2. Análisis estadístico de los rendimientos de seis variedades de trigo, según la época de siembra.

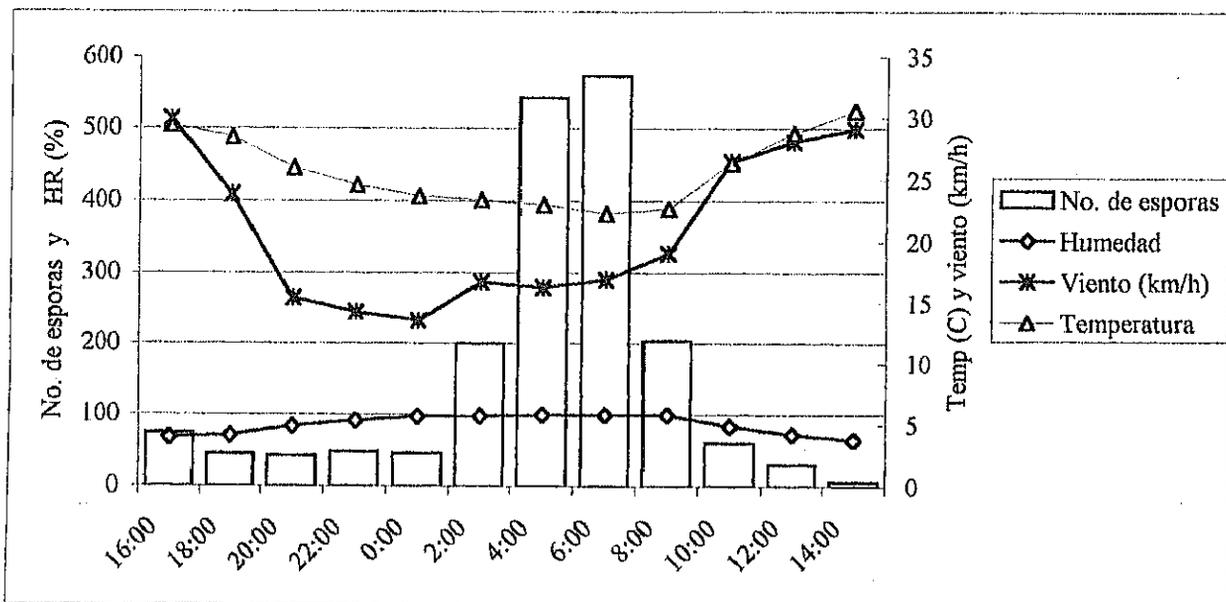


Figura 3. Monitoreo de la espora de Piricularia durante 24 horas continuas, en trigo. Desde el 19 de julio al 20 de julio/2001.

Global	1. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos
Principal	1-2) Desarrollo de métodos de cultivo adaptados para la conservación de suelos
Específico	1-2) ① Establecimiento de métodos adecuados de control de malezas mediante la utilización de herbicidas
Título del Ensayo	Ensayo de utilización adecuada de herbicidas
Nombre del Experto	Noriyuki Komatsu
Encargados	Agricultura Edward A. Condo
Año de Inicio	Comenzó el 2000
Cronograma	Segunda gestión de un plan de 4 años.

**Introducción:**

En las colonias Okinawa el 40 % de los costos de producción son de agroquímicos y esto está generando un problema en los costos de producción, y al mismo tiempo la alta utilización de agroquímicos y la residualidad de estas son problemas que vienen preocupando y dentro de esos los herbicidas utilizados están significando entre un 46 – 62 % del costo de los insumos que a la vez en algunos casos no se tienen controles efectivos sobre ciertas malezas por eso existe la necesidad de utilizar adecuadamente los herbicidas.

Últimamente en Sudamérica están siendo problemas las malezas resistentes a los herbicidas, por eso existe la necesidad de estudiar conjuntamente la utilización de herbicidas y los métodos culturales del control de malezas.

**Objetivos:**

Desarrollar la técnica adecuada mediante el estudio conjunto de técnicas de control cultural de malezas y métodos de utilización de los principales herbicidas.

**Resumen del resultado hasta el año anterior:**

En el cultivo de soya en verano se utilizó desecante roundup, 2,4 – D, flex y select en post emergencia con dosificaciones recomendadas por CAICO y con dosificaciones reducidas al 50 %, comparando estos dos tratamientos se pudo observar que el control fue más eficiente y rápido en el primer tratamiento, la superficie de evaluación era muy pequeña, la cantidad y diversidad de malezas era baja y las diferencias en cuanto al rendimiento no fue notorio en ambos tratamientos.

**Materiales y Métodos:**

- 01. Lugar : Campo experimental de CETABOL
- 02. Cultivo : Invierno (sorgo granífero), Verano (soya)
- 03. Método de siembra : Labranza convencional y Siembra directa
- 04. Método de cultivo : Sorgo granífero 40 cm entre surco (chorro continuo)  
Soya 40 cm entre surco 7-8 plantas por metro lineal
- 05. Fecha de siembra en invierno : Principios a mediados de mayo de 2001
- 06. Fecha de cosecha de invierno : Principios a mediados de septiembre de 2001
- 07. Fecha de siembra en verano : Principios a mediados de noviembre de 2001
- 08. Fecha de cosecha de verano : Principios a mediados de marzo del 2001
- 09. Sup./parcela y repeticiones : 300 m<sup>2</sup>/parcela. Ninguna repetición
- 10. Tratamientos
  - Sorgo granífero de invierno
    - Siembra directa
      - A-1) Dosis recomendada roundup + 2,4 - D (100 %)
      - 2) 50 % de la dosis recomendada roundup + 2,4 - D (50%)
      - 3) 50 % de la dosis recomendada roundup + 2,4 - D (50%) + urea 1 kgr.
      - B-1) Dosis recomendada roundup + diuron (100 %)
      - 2) 50 % de la dosis recomendada roundup + diuron (50%)
      - 3) 50 % de la dosis recomendada roundup + diuron (50%) + urea 1 kgr.
      - 4) Testigo (sin aplicación)
    - Soya de verano
      - Siembra directa
        - 1) Dosis recomendada roundup + 2,4 - D (100 %) + pivot (100 %)
        - 2) Dosis recomendada roundup + 2,4 - D (100 %) + pivot (50 %)
        - 3) 50 % de la dosis recomendada roundup + 2,4 - D (50%) + pivot (100 %)
        - 4) 50 % de la dosis recomendada roundup + 2,4 - D (50%) + pivot (50 %)
        - 5) Testigo (sin aplicación)
      - Labranza convencional
        - 1) Dosis recomendada flex (100 %) + hawk (100 %)
        - 2) Dosis recomendada flex (100 %) + hawk (50 %)
        - 3) 50 % de la dosis recomendada flex (50%) + hawk (100 %)
        - 4) 50 % de la dosis recomendada flex (50%) + hawk (50 %)
        - 5) Testigo (sin aplicación)

11. Superficie : 4 has.  
 12. Tratos culturales : Los mismos utilizados por los agricultores  
 13. Método de muestreo : 3 lugares por parcela

**Resumen del resultado:**

La evaluación de la cantidad de biomasa de malezas en floración del sorgo de grano en invierno 2001 fue mejor para el tratamiento con dosis de 3 l de Glifosato, 0,5 l de 2,4 - D y 1 kg. de urea, respecto al tratamiento con dosis de 3 l de Glifosato mas 0,3 l de Diurón y 1 kg de urea, en malezas de hoja ancha como Santa lucía (*Commelina benghalensis*), golondrina (*Chamaesyce hirta*), pega-pega verde (*Boerhaavia caribaea*) y gramíneas como plumilla (*Leptochloa filiformis*), orizaha (*Digitaria insularis*), pata de gallo (*Eleusine indica*) y coquito (*Cyperus ferax*) la cantidad de biomasa en el segundo tratamiento fue mayor en hojas anchas como en gramíneas. Los tratamientos con dosificaciones medias de las recomendaciones de cada insumo no se divisó un control eficiente en ambos casos, obteniendose mejor control con la dosis máxima recomendada del primer tratamiento.

La producción de sorgo fue mejor en el tratamiento con dosis de 3 l/ha de Glifosato, 0,5 l/ha de 2,4-D y 1 kg/ha de urea con 2,14 t/ha la cual se relaciona con la cantidad de biomasa de malezas, sobre los tratamientos con dosificaciones medias no hubieron diferencias elocuentes (fig 1).

**Resultados en desecación**

Los resultados en desecación de malezas en el tratamiento con dosis de 3 l/ha de glifosato y 0,5 l de 2,4-D comparados con el tratamiento en dosis media de 1,5 l/ha de glifosato y 0,25 l de 2,4-D evidenciaron los siguientes resultados, para las malezas de hoja ancha como golondrina (*C. hirta*), pega-pega verde (*B. caribaea*), coquito (*C. ferax*) obtuvo un control total del 100%, en santa lucía (*C. benghalensis*) 71%, pata de gallo (*E. indica*) y plumilla (*L. filiformis*) entre 78-82%, en los tratamientos con dosis medias el control fue menor en las malezas antes mencionadas (fig. 2) si analizamos esta situación comparando el precio actual del glifosato es conveniente aplicar dosis que actúen con mayor eficiencia porque a medida que la maleza no se controla completamente hay la posibilidad de que la próxima generación de esa familia adquiera mayor tolerancia a los productos antes utilizados con las mismas dosificaciones.

**Resultados de aplicación en pre y post-emergencia temprana en siembra directa de verano 2001-2002.**

En las aplicaciones de pivot (Imazethapyr) con dosis de 1 l/ha en el cultivo de soya se obtuvo un control eficiente en malezas gramíneas como plumilla (*L. filiformis*), arrocillo (*Echinochloa crusgalli*), pata de gallina (*Digitaria ciliaris*) y hojas anchas como malva taporita (*Sida acuta*) pega pega verde (*B. caribaea*), chiori morado (*Amaranthus hybridus*), chiori espinoso (*Amaranthus spinosus*), guapurucillo (*Solanum nigrum*), respecto al segundo tratamiento con dosis de 0.5 l/ha de pivot, de la misma manera los rendimientos fueron mejores para el primer tratamiento teniendo relación con la cantidad de biomasa evaluada antes de la cosecha del cultivo. (fig. 3)

**Resultados de aplicación en post-emergencia en labranza convencional**

Sobre los resultados de eficiencia de control de malezas en post-emergencia con dosificaciones de 0,7 l de Hawk (Haloxypop-R-metil) y 0,9 l de Flex (Fomesafen) se consiguieron controlar la pega pega verde (*B. caribaea*), chiori morado (*A. hybridus*), chiori espinoso (*A. spinosus*), guapurucillo (*S. nigrum*), pata de gallina (*D. ciliaris*), pata de gallo (*E. indica*), y consecuentemente se obtuvo un rendimiento de soya de 2,19 t/ha siendo mayor respecto a los demás tratamientos, en el tratamiento 2 con dosis de 0,9 l/ha de Flex y 0,35 l/ha de Hawk reducido al 50% de la dosis máxima se obtuvo un control total sobre las gramíneas, lo cual significa que el Hawk se llegaría a reducir la dosis sin comprometer la eficiencia de control y los rendimientos de soya. Respecto a los demás tratamientos reflejaron un aumento de biomasa de las malezas con la reducción de las dosificaciones especialmente las de hoja ancha y consecuentemente los rendimientos disminuyeron. (fig. 4)

**Discusión de resultados:**

Se ha podido observar que los resultados en desecación con Roundup full (Glifosato) en dosis de 3 l/ha es más amplio el espectro de control sobre malezas de hoja ancha y gramíneas y con los precios actuales del producto en venta es conveniente preparar una buena camada de siembra al inicio ya que las malezas que no se controlan completamente con el tiempo crean tolerancia a los herbicidas.

Respecto a las aplicaciones en pre y post-emergencia temprana de pivot (Imazethapyr) los resultados fueron notorios sobre la cantidad de biomasa de malezas y el rendimiento de soya por lo que es más conveniente aplicar en dosis de 1 l/ha ya que en dosis menores no se llegan a controlar por completo las malezas, por la antigüedad que tienen estos productos en la colonia es necesario cambiar por otro para evitar algún problema de tolerancia que pueden adquirir las malezas.

Los resultados en las aplicaciones del graminicida Hawk (Haloxypop-R-metil) en el sistema de labranza convencional en dos dosificaciones fueron eficientes por lo que podemos reducir la dosis a 0,35 l/ha sin afectar el control de malezas y el rendimiento de soya.

**Punto para próximo ensayo:**

La diversidad de malezas en las 3 colonias es amplia según el levantamiento de datos realizados mediante una encuesta a los agricultores y a través de reuniones realizadas con los técnicos de CAICO por lo que la próxima campaña de verano se realizará un trabajo mucho más amplio en cada zona y en función a sus condiciones.

Es imprescindible concientizar a los agricultores de la importancia del momento y condiciones de aplicación, el caudal de agua a utilizar, la dureza, pH del agua, el tipo de boquillas utilizados por lo que se debe trabajar bastante sobre tecnologías de aplicación.

Cuadros y figuras:

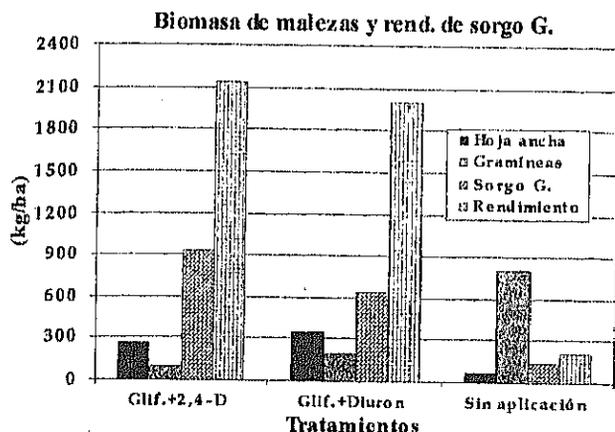


Fig. 1. Biomasa de malezas y rendimiento de sorgo de grano invierno 2001

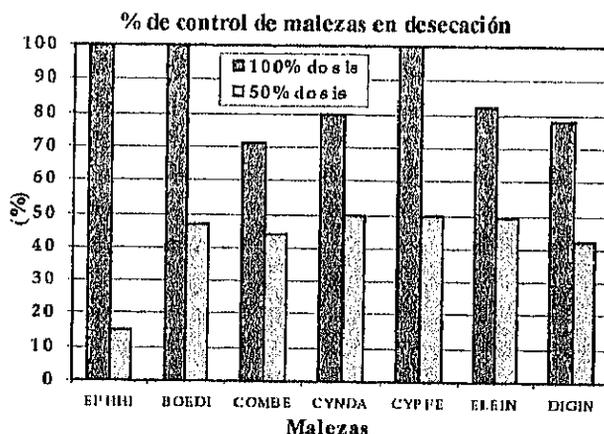


Fig. 2 % de control de malezas en desecación verano 01 - 02

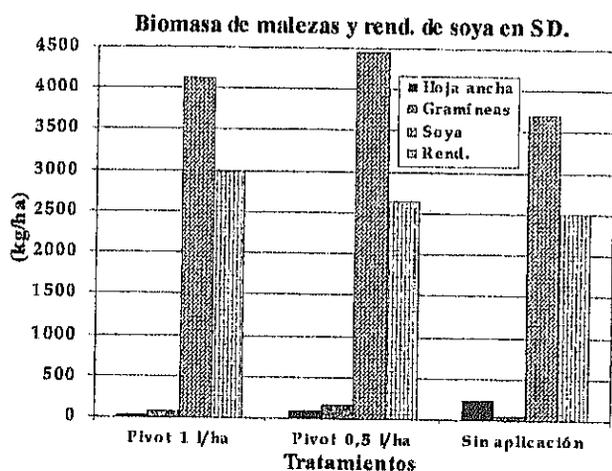


Fig. 3 Biomasa de malezas y rendimiento de soya en siembra directa verano 01 - 02

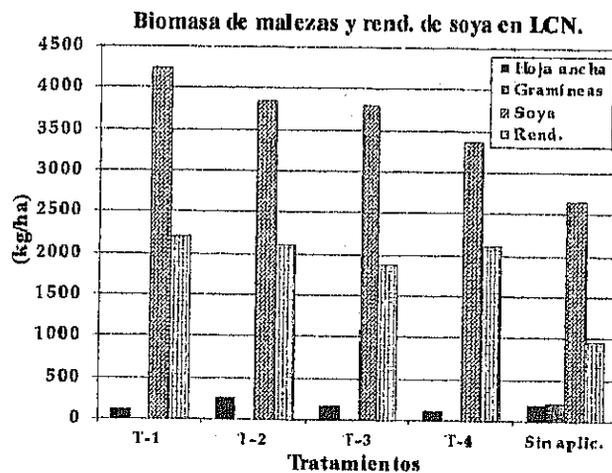


Fig. 4 Biomasa de malezas y rendimiento de soya en labranza convencional verano 01 - 02

Global Principal	2 Estudio de la situación agrícola de las colonias japonesas 2-2) Establecimiento de la técnica de control de plagas y enfermedades mediante métodos culturales y utilización adecuada de agroquímicos.
Específico	2-2) ② Evaluación de la residualidad y el efecto de los agroquímicos utilizado en los cultivos.
Título del ensayo	Ensayo relativo al efecto y residualidad de los agroquímicos
Nombre del experto	Kawamura Nobuhiro
Encargado	Departamento de agricultura; Abdón Siles Luján, Edward Condo
Año de inicio	2001
Cronograma	Segundo año de un plan de cuatro años
<b>Descripción:</b> En las colonias japonesas se impulsa la agricultura mecanizada, por eso se usa muchos agroquímicos y se temen que ocurran problemas económicos y de residualidad de agroquímico. Además en la exportación de los productos agrícolas se debe evitar el problema de la toxicidad de residuos.	
<b>Objetivos:</b> Investigar la residualidad de los principales agroquímicos y preparar la guía par el uso adecuado de agroquímicos.	
<b>Resumen de resultados gestión anterior:</b> Como este ensayo empieza este año fiscal, no se tiene todavía resultados concretos. Se realizara un análisis previo usando el cromatógrafo de fase líquida de alta velocidad. Para ello se viene preparando muestras con aplicación de Paraquat en nivel estándar (7 días antes de la cosecha de soya a una dosis de 1L/100L/ha, con aglutinante al 0.1%) y un testigo sin aplicación.	
<b>Materiales y métodos</b> 01. Estándares de Paraquat: 0.01, 0.05, 0.1, 0.5, 1.0, 5.0 y 10.0 $\mu$ g/ml (ppm) 02. Preparación de muestra de soya para recuperación de Paraquat: A muestras de soya sin aplicación de paraquat, se adicionaran 10 ml de solución estándar de 10.0, 5.0, 1.0, 0.5, 0.1, 0.05 y 0.01 $\mu$ g/ml (ppm) En esas condiciones se determinará el porcentaje de recuperación de paraquat. 03. Preparación de muestra para análisis de residualidad: Usando soya cultivada en época de invierno y verano en siembra directa en el campo de CETABOL en 10 tratamientos, o sea aplicación por una vez a 5 días, 7 días y 10 días antes de la cosecha en dosis de 2L/200L/ha y 3L/300L/ha de Paraquat líquido y dos veces a los 7 días y 10 días antes de la cosecha y una dosis de 1L/200L/ha y un testigo (sin aplicación) En cada tratamiento se cultivara 20 m <sup>2</sup> , para sacar una muestra de 1 kg de cada tratamiento. Se propone cosechar en Octubre de la época de invierno y en Marzo en el cultivo de verano. 04. Método de análisis: El método del análisis residual será según las normas de AOAC, usando el equipo del cromatógrafo líquido de alta velocidad (SHIMAZU CTO-10avp) La extracción del ingrediente activo en el cultivo de soya esta sobre la base del método Oficial de AOAC 992.17.	
<b>Resumen de resultados:</b> <b>Curva de Calibración:</b> Según las graficas de las figuras 1, La curvas de calibración de las soluciones estándares son lineales con un coeficiente de correlación igual a 1. Existe una ligera variación cuando la curva de calibración se determina a temperaturas del horno del cromatógrafo a 35 y 40 °C. La curva de calibración; El coeficiente de correlación lineal en la curva de calibración para concentraciones de paraquat del orden de 0.01 a 1.0 ppm también es igual a 1. <b>Tiempo de retención:</b> Los tiempos de retención en el equipo de HPLC de las soluciones estándar de paraquat no son iguales, existiendo una variación a mayor concentración menor tiempo de retención y a menor concentración mayor tiempo de retención. En la tabla 1 se puede observar estadísticamente esta variación para los tiempos de retención del paraquat a temperatura de 35 y 40 °C. La variación del tiempo de retención es menor cuando las determinaciones se realizan a 40 °C. <b>% de recuperación de paraquat en muestras de soya:</b> En las corridas que se hizo en muestras de soya con adición de soluciones de estándares de concentraciones conocidas se obtuvieron resultados satisfactorios para concentraciones por arriba de 1 ppm, con una recuperación por arriba del 80% Para concentraciones por debajo de 1 ppm aún todavía no tenemos resultados.	
<b>Puntos para el próximo ensayo:</b> Optimizar los tiempos de retención con otra columna recomendada por entendidos en el Japón y con implementación al equipo de un desgasificador.	

Tablas y figuras:

Tabla 1. Análisis estadístico del tiempo de retención en HPLC de soluciones estándar de paraquat

Análisis de:	Tiempo de retención de estándares de paraquat en función a la temperatura del horno de HPLC	
	35 °C	40 °C
Media	7,433	6,828
Error típico	0,259	0,152
Desviación estándar	0,578	0,372
Varianza de la muestra	0,335	0,138
Rango	1,224	0,928
Mínimo	6,689	6,313
Máximo	7,913	7,241

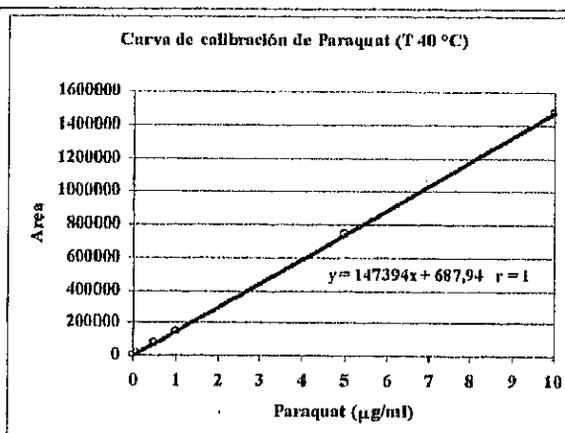
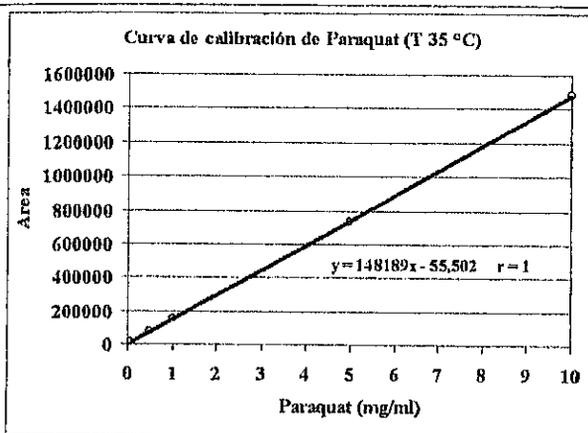


Figura 1. Curva de calibración de soluciones estándar de Paraquat en función a la temperatura de horno de HPLC.

Global	1. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos.
Principal	1-2) Desarrollo de métodos de cultivo adaptado para la conservación de suelos.
Específico	1-2) ① Confirmación de los cambios en las características físicas del suelo en siembra directa.
Título del ensayo	Monitoreo de las propiedades físicas del suelo en siembra directa.
Nombre del experto	Saneaki Tanaka
Encargado	Agricultura (Suelos. Elías Mercado)
Año de inicio	Empezó el año 2000
Cronograma	Segunda gestión de un plan de 3 años.
<b>Descripción:</b>	
<p>En la zona se practica la siembra directa como parte de un sistema de agricultura sostenible; pero todavía no se maneja bien la técnica y se pueden ver algunos rendimientos agrícolas bajos que hacen que el agricultor vuelva a utilizar el anterior sistema convencional, debido a ciertas condiciones de suelo, como el terreno blando que no permite el trabajo de la maquinaria agrícola, por la falta de desarrollo radicular del cultivo en terrenos compactados o por el aumento de la incidencia de malezas que no permite alcanzar buena producción. Hasta este momento de investigación de la siembra directa era sobre la química del suelo, y ante la continuidad de problemas se necesita investigar la parte de física de suelo para desarrollar tecnología frente a los problemas de física de suelos.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>Al comparar la siembra directa con la siembra convencional se dice que ésta mejora la estructura del suelo, lo que facilita el trabajo de la maquinaria agrícola después de las lluvias. También es dicho por agricultores que el suelo ofrece mayor resistencia a la sequía, pero todavía no se ha aclarado esta ventaja. También la compactación del suelo en siembra directa afecta al desarrollo de cultivos y hace daño a la infiltración de agua. El aumento de materia orgánica y humedad del suelo otorga ventajas en el manejo de maquinaria agrícola y hace control de evaporación, por esa razón, se estudiará la parte de infiltración y conservación de humedad del suelo.</p>	
<b>Resumen resultado hasta el año anterior:</b>	
<p>Resultados de CETABOL muestran que en propiedades físicas de suelo, la capa de laboreo la Labranza Convencional (LC) es mejor que Siembra Directa (SD), debajo de ésta capa no hay diferencia; pero el suelo de SD en algunas características físicas registra progresivas mejoras, principalmente de absorción y retención de agua. Los rendimientos son diferentes según el agua de lluvia de cada campaña, por eso son mayores los rendimientos de trigo en Directa y en verano mayor rendimiento de maíz sobre rastrojo de Lablab marrón en Convencional. En CAISY debido a su condición de suelo pesado, la incorporación de rastrojo con el laboreo de suelo en Convencional favorece para mejorar su condición física y así obtener los mayores rendimientos.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>01. Ubicación del ensayo: CETABOL (suelo Franco arenoso) y CAISY (suelo Franco Limoso).</li> <li>02. Material vegetal: CETABOL, en invierno trigo, lablab marrón y sorgo y verano maíz. CAISY, en invierno soya, nabo forrajero y sorgo y verano arroz.</li> <li>03. Diseño experimental: Bloques al azar con 3 reiteraciones.</li> <li>04. Tratamientos: Siembra directa (SD) y Labranza convencional (LC) como Testigo</li> <li>05. Ciclo de cultivos: CETABOL, trigo de 3/may~23/ago/01; sorgo 3/may~18/sep/01 y maíz 7/Nov/01~18/mar/02. CAISY soya y sorgo 20/Jun~30/oct/01 y arroz 27/Nov/01~07/abr/02.</li> <li>06. Ciclo de abono verde: CETABOL, siembra 3/may/01, primer manejo con rolo cuchillo 24/jul, segundo manejo 19/sep/01. CAISY, 20/jun y manejo con desecante químico el 25/sep/01.</li> <li>07. Parámetros evaluados: Análisis físico de suelo al inicio de cada campaña cada 5 y hasta 30 cm de profundidad del suelo; Se analizó: capacidad de agua asimilable (pF), volumen de fases, porosidad total, permeabilidad y dureza del suelo; Datos agronómicos y de rendimiento de cultivos y abonos verdes.</li> </ol>	
<b>Resumen del resultado:</b>	
<p>En suelos de CETABOL en función de los sistemas de labranza y de la profundidad del laboreo, se registran diferentes condiciones de físicas de suelo y dinámica de sus indicadores; así, por el laboreo de LC hasta 15 a 17 cm de profundidad, se dan niveles más bajos de dureza (Figura 1a) y mayor volumen de porosidad total (Figura 2a), que propicia una mayor conductividad hidráulica (Figura 3a) y capacidad de retención de agua asimilable del suelo, que es el agua de capilaridad del suelo disponible para las raíces de los cultivos (Figura 4a) comparado con SD. Sin embargo, en LC se registra mayor desecación superficial del suelo por ausencia de rastrojo, llegando a niveles de marchites permanente en periodos de prologada sequía; a lo largo de la campaña de verano SD siempre registra mayor contenido de humedad de suelo (Figura 5). Por debajo de la profundidad de laboreo, no se registran diferencias comparativas. Estas propiedades físicas de suelo más benignas en LC inciden en mayor porte, producción de materia seca y producción de grano de maíz de verano y, trigo o sorgo de invierno; de la cobertura de lablab marrón en invierno con manejo convencional en el verano siguiente resulta el mayor rendimiento de maíz. De la sucesión de gramíneas durante 4 campañas, sorgo en invierno y maíz en verano, se obtuvieron los registros más bajos de altura de planta, producción de materia seca y rendimiento de grano de maíz (Tabla 1).</p> <p>Comparados estos datos con los de la gestión anterior, se detecta una progresiva mejora de condición física de suelo en Siembra Directa, mientras que en la capa de laboreo de LC no hay cambios y por debajo de ésta la compactación es creciente.</p>	

En suelo franco limoso de CAISY, suelo pesado, se registran condiciones más favorables en la capa de laboreo con discos de 18 a 20 cm de profundidad de LC, con menores valores de dureza de suelo (Figura 1b) comparado con SD, y mayor porosidad total (Figura 2b), que favoreció a una mayor permeabilidad del suelo (Figura 3b) y mayor capacidad de retención de agua (Figura 4b) de LC. Por debajo de la profundidad de laboreo de LC, igualmente se registran parámetros físicos un poco más favorables que SD por destrucción de la capa densa superficial que caracteriza en este tipo de suelos.

Bajo estas condiciones físicas en suelo pesado, es LC el tratamiento más favorable para la obtención de cultivos con mayor porte, producción de materias seca y rendimiento de grano de soya y sorgo en campaña de invierno y arroz en campaña de verano respecto a la Siembra Directa (Tabla 2).

Las dinámicas de las propiedades físicas de en CAISY, no registraron mayores cambios en estas 2 campañas, lo que permite concluir que en SD ya se tiene una estabilización de sus propiedades físicas con compactación sub-superficial; entonces LC es más ventajoso en estas condiciones de suelo pesado.

#### Discusión del resultado:

En suelo franco arenoso de CETABOL, con aplicación de más de 4 campañas de Siembra Directa, este ensayo ha permitido aclarar el proceso de estabilización de las propiedades dinámicas de física del suelo, brevemente resumido en mayor conservación de agua en Siembra Directa, formación de una capa densa de 10 a 20 cm del perfil del suelo que influye en limitaciones de movilidad de agua y nutrientes.

En suelo franco limoso de CAISY, el manejo Convencional es más ventajoso en condiciones de agricultura a secano, pero en estos suelos puede ser aplicada agricultura con irrigación por inundación debido a los bajos niveles de conductividad hidráulica que pueden permitir mantener una lámina de agua por largo tiempo.

#### Punto para próximo ensayo:

Los datos obtenidos en el presente ensayo, permiten aclarar la dinámica de las propiedades físicas de los suelos del ensayo, los que, sin duda, serán la base técnica para encarar programas de uso mayor del suelo. Por esta razones técnicas, se consideró viable detener el estudio básico de las propiedades físicas del suelo, para iniciar ensayos orientados a maximizar los rendimientos agrícolas con técnicas apropiadas, como ser, entre otras, la destrucción de capas densas y balance nutricional de cultivos.

#### Cuadros y figuras:

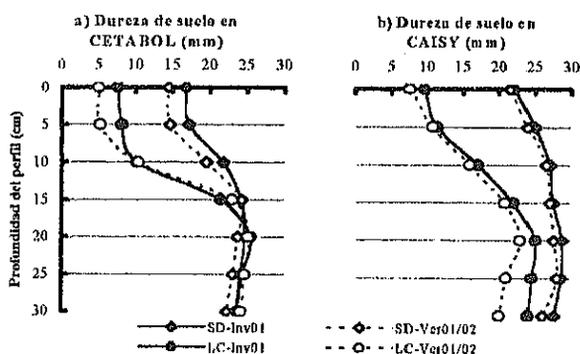


Figura 1. Dureza horizontal del suelo en SD y LC en CETABOL y CAISY.

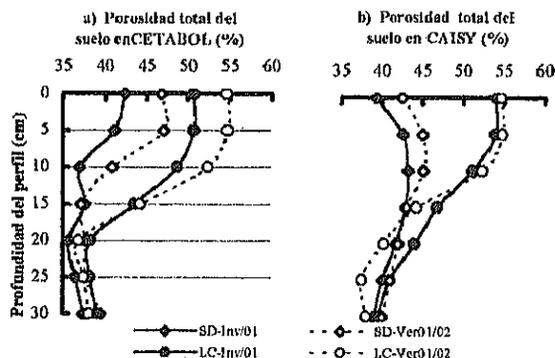


Figura 2. Porosidad total del suelo en SD y LC en CETABOL y CAISY.

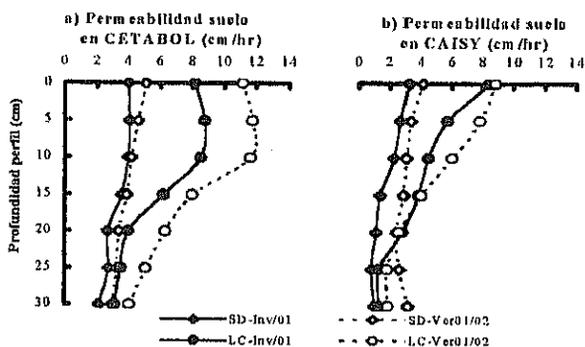


Figura 3. Permeabilidad del suelo (cm/hr) en SD y LC en CETABOL y CAISY.

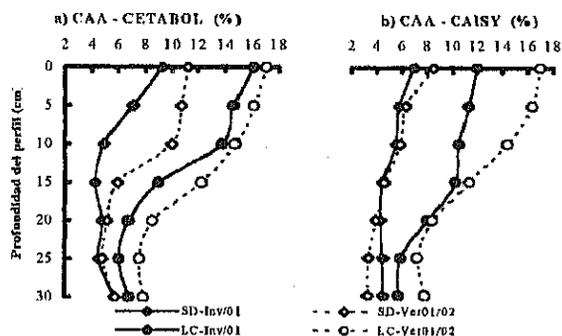


Figura 4. Capacidad de retención de Agua Asimilable (CAA) en SD y LC en CETABOL y CAISY.

Tabla 1. Características agronómicas de cultivos y abono verde en Siembra Directa y Convencional en CETABOL.

Cultivo y/o AV*	Sistema de labranza	Cultivo y/o AV anterior	Altura planta (cm)	Producción materia seca (t/ha)	Rendimiento grano (t/ha)
Campaña de Invierno 2001					
Trigo	SD	Soya	67,0	2,81	1,15
		Maíz	67,9	2,66	1,10
	LC	Soya	68,0	2,85	1,26
		Maíz	67,0	2,85	1,33
Sorgo	SD	Soya	123,6	11,35	4,62
		Maíz	118,1	8,70	3,71
	LC	Soya	113,0	11,66	3,82
		Maíz	122,7	10,36	4,06
Lablab**	SD	Soya	69,6	6,34	
		Maíz	63,0	5,76	
	LC	Soya	76,3	7,81	
		Maíz	68,8	6,77	
Campaña de verano 2001/2002					
Maíz	SD	Trigo	1,9	9,38	4,44
		Lablab	2,1	13,17	5,19
		Sorgo	1,3	3,26	1,37
	LC	Trigo	2,1	11,97	5,23
		Lablab	2,2	13,43	5,38
		Sorgo	1,4	3,74	1,41

\* Abono Verde

\*\* Munejo de AV en 2 ocasiones

Tabla 2. Características agronómicas de cultivos y abono verde en Siembra Directa y Convencional en CAISY.

Sistema de labranza	Cultivo y/o abono verde	Altura planta (cm)	Producción Materia seca (t/ha)	Rendimiento grano (t/ha)	
SD	Soya	66,4	5,05	1,65	
	Sorgo	112,0	3,70	1,31	
	Nabo F.	Arroz	49,2	0,89	1,83
		Soya	67,6	6,52	2,76
LC	Sorgo	121,0	6,49	2,06	
	Nabo F.	58,2	4,01		
	Arroz	51,3	1,02	2,04	

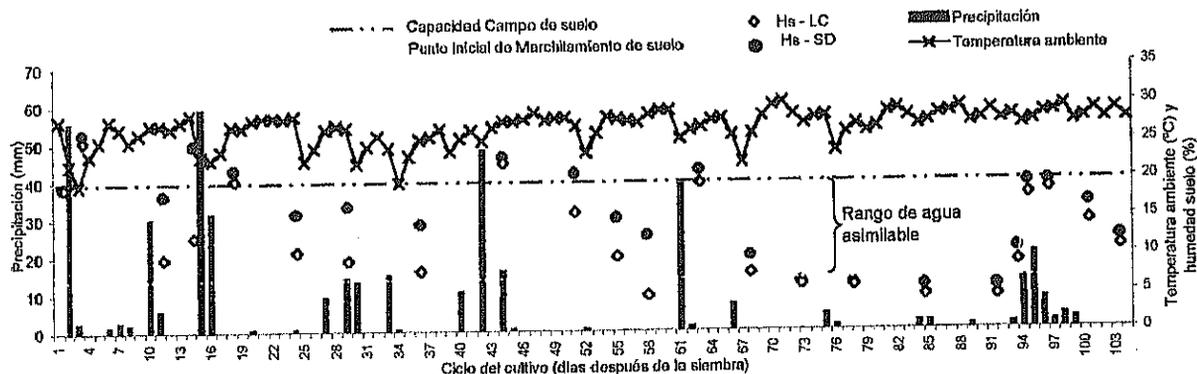


Figura 5. Relación de la precipitación y temperatura ambiente con la humedad del suelo hasta 15 cm de profundidad en SD (Hs-SD) y LC (Hs-LC) durante un ciclo de cultivo de maíz en CETABOL en verano 01/02.

Global	2. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos.
Principal	2-1) Desarrollo de métodos de cultivo adaptado para la conservación de suelos.
Específico	2-1) ② Mejoramiento de las características físicas del suelo en terreno arcilloso.
Título del ensayo	Ensayo sobre el mejoramiento de las características del suelo con la incorporación de materia orgánica.
Nombre del experto	Saneaki Tanaka
Encargado	Agricultura (Eliás Mercado)
Año de inicio	Empezó el año 2000
Cronograma	Segunda gestión de un plan de 3 años.
<b>Descripción:</b>	
<p>En las colonia japonesa de Okinawa 3 existen muchos lugares en los cuales el terreno es pesado y presenta problemas de poca movilidad de agua y nutrientes por las características propias del suelo, que incide en bajos rendimientos agrícolas y dificulta el trabajo con maquinaria agrícola, estos son algunos de los motivos por los cuales no se desarrolla la siembra directa; agudizado aun más en invierno cuando se incrementa el endurecimiento del suelo y dificulta en gran medida el desarrollo radicular.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>Realizar una rotación de cultivos de tres años, utilizando principalmente cultivos con alto contenido de materia orgánica con especies adaptadas para esta colonia y también analizar los cambios físico-químicos del suelo en cada gestión contemplando la incorporación de rastrojo después de cada cosecha del cultivo para comparar con la siembra directa.</p>	
<b>Resumen del resultado hasta el año anterior:</b>	
<p>La incorporación de rastrojos de cultivos con abundante producción de materia orgánica está demostrando importantes resultados en cuanto a bajar los niveles de dureza natural de suelos pesados y así aumentar los índices de porosidad total, absorción de humedad. En tanto que en Siembra Directa no se registran cambios significativos.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
<p>01. Ubicación del ensayo: Okinawa-3 (Franco arcilloso).  02. Material vegetal: en invierno sorgo y verano soya.  03. Tratamientos:  ▪ Incorporado de materia orgánica (IN): Manejo de suelo con arado de vertedera  ▪ Testigo, Siembra directa (SD): Preparación de suelo con agroquímicos.  04. Ciclo de cultivos: invierno/2001 de 16/may~24/Oct/01 y verano2001/2002 de 06/dic/01~15/Abr/02.  05. Parámetros evaluados: Análisis físico de suelo después de cada campaña hasta 30 cm de profundidad del suelo; capacidad de agua asimilable (CAA), densidad aparente, porosidad, permeabilidad y dureza del suelo. Datos agronómicos, aporte de fitomasa y rendimiento de grano de cultivos.</p>	
<b>Resumen del resultado:</b>	
<p>Se dan condiciones físicas muy diferentes entre la profundidad de incorporación de rastrojo (15 cm) con el subsuelo inferior a la capa de IN y SD. La dureza de suelo a la profundidad de IN es moderada (7~11 mm) comparado con SD que es alta entre 21,2~27,1 mm, después de 15 cm de profundidad en todos los casos la dureza varía en niveles de 25,0~29,4 mm que son de rango alto (Figura 1).</p> <p>La porosidad total del suelo con manejo SD es de 39~44%, mientras que por efecto de IN hasta 15 cm del perfil incrementa hasta 56%; por debajo de 15 cm del perfil, en ambos tratamientos se registra baja porosidad total (inferior al 40%), pero con pequeñas diferencias favorables a IN (Figura 2).</p> <p>La permeabilidad del suelo es mayor en la capa de IN que varía en rangos moderados (11,88~13,75 cm/hr) y muy lenta en SD entre 0,52~1,60 cm/hr, por debajo de la capa de IN en ambos tratamientos no se registran diferencias (Figura 3).</p> <p>El estudio del pF del suelo permite determinar que la capa de IN se logra mayor rango de agua capilar del suelo que está disponible por las raíces de los cultivos ó Capacidad de Agua Asimilable (CAA), en rangos de 10,9~14,4% que es superior a SD (10,1%); en el subsuelo, en todos los casos la CAA del suelo es muy baja entre (3,5~6,0%) pero un poco más favorables en IN (Figura 4).</p> <p>Estas condiciones de suelo inciden mucho en la óptima población inicial y final de sorgo y soya en IN, que es hasta 34% superior a SD y en el mayor crecimiento de plantas sorgo y soya de IN (99,1 y 47,5 cm respectivamente) que son de mayor porte que las de SD en 11,51 cm en sorgo y 2,3 cm en soya. Estas condiciones de desarrollo vegetativo de cultivos, inciden en mayor producción de materia orgánica en IN (5,73 t/ha de sorgo y 11,10 t/ha de soya) que son en sorgo 43,8% y en soya 24,06% superior a la fitomasa desarrollada en SD y finalmente los rendimientos de grano de sorgo (2341 kg/ha) y soya (2374 kg/ha) en IN son 48,5% y 14,79% respectivamente superior respecto a los rendimientos obtenidos en SD (Tabla 1).</p>	
<b>Discusión del resultado:</b>	
<p>La condición física de suelo lograda por el manejo del rastrojo mediante incorporación hasta 15 cm del perfil, favorece para mayor porosidad, permeabilidad y CAA que es muy ventajosa para este tipo de suelo pesado con poca lluvia que caracteriza a la zona de Ok-3. La condiciones de suelo logradas en IN en campaña de verano, aun son benignas en el invierno siguiente, donde se ha verificado la rápida desecación del suelo en las labores de incorporación; por ello, se está estudiando el efecto de aplicar una sola incorporación de rastrojo al inicio de la campaña de verano, cuando las lluvias son abundantes y dejar con cobertura de rastrojo en campaña de invierno.</p>	

**Punto para próximo ensayo:**

Se está logrando recuperación de suelos pesados mediante la técnica de incorporación de rastrojos, pero el proceso de recuperación es muy lento, debido al bajo aporte de materia orgánica por poca lluvia en invierno, por ello es importante continuar el estudio de esta técnica

**Cuadros y figuras:**

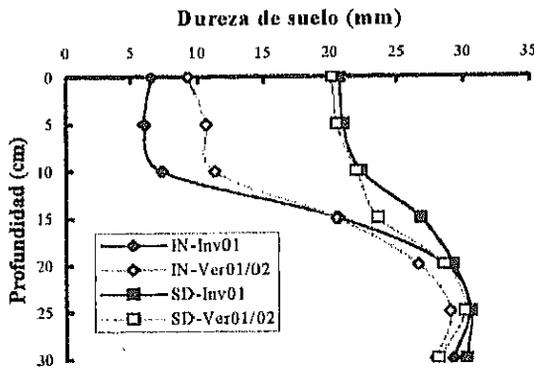


Figura 1. Dureza horizontal del suelo en Incorporado y Siembra Directa y en Okinawa-3.

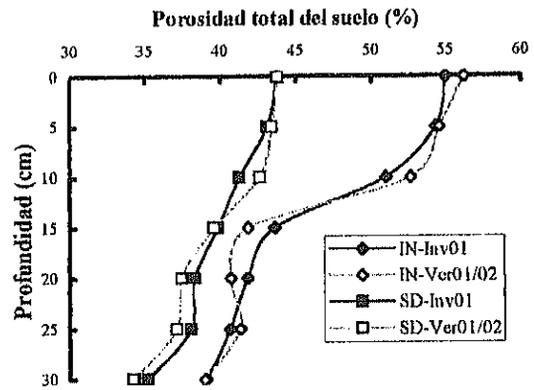


Figura 2. Porosidad total del suelo en 2 campañas agrícolas en Okinawa-3.

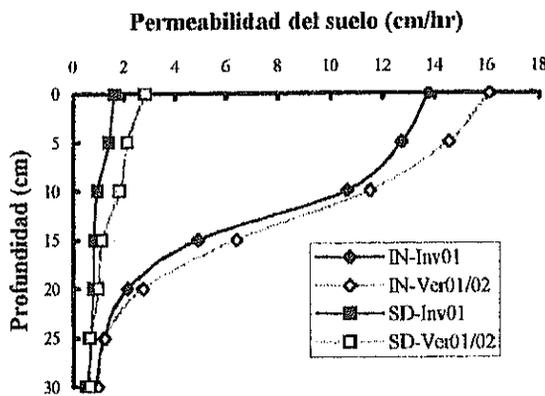


Figura 4. Permeabilidad del suelo en 2 campañas agrícolas en Okinawa-3.

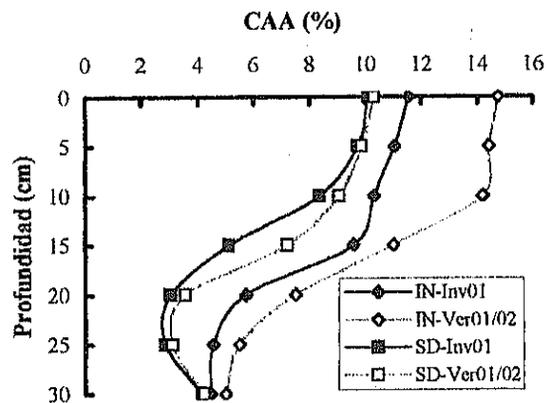


Figura 5. Curvas de Capacidad de Agua Asimilable (CAA) del suelo en Okinawa-3

Tabla 1. Datos agronómicos de sorgo en invierno 2001 y soya en verano 2001/2002 en Okinawa-3.

Trata- mientos	Altura de planta (cm)		Producción materia seca (t/ha)		Población final (planta/ha)		Rendimiento de grano (kg/ha)	
	Sorgo	Soya	Sorgo	Soya	Sorgo	Soya	Sorgo	Soya
IN	99,08	47,40	5,73	6,11	245.139	181.453	2.341	2.374
SD	87,57	45,10	3,24	4,64	182.639	178.132	1.204	2.023

Global	2. Establecimiento de técnica de conservación de suelos.
Principal	2-1) Desarrollo cultural para la conservación y recuperación del suelo.
Específico	2-1) ② Mejoramiento de la física de suelos pesados.
Título del ensayo	Extensión de la capa de enraizamiento por el uso de subsoladoras.
Nombre del experto	Saneaki Tanaka
Encargados	Agricultura (Suelos Eddy Ajhuacho)
Año de inicio	Empezó el año 2001
Cronograma	Primera gestión de un plan de 3 años de duración.

#### Introducción:

La mayoría de los suelos de Okinawa en áreas mecanizadas con cultivos anuales, presentan problemas de compactación en el subsuelo, se cree que la mayoría de las capas densas resultan de la degradación física por el proceso de compactación, este proceso resulta en la reducción del tamaño de los poros influyendo en la distribución y el desarrollo físico de la raíces, lo que puede afectar la absorción de agua y de nutrientes del suelo.

#### Objetivos:

- Ver el efecto de la subsoladora en tres tipos de suelo en relación a la tasa de crecimiento radicular y el rendimiento del cultivo comercial.
- Observar el tiempo de recompactación de cada tratamiento en los tres tipos de suelo.
- Comparar el análisis económico de cada tratamiento y calcular la tasa de retorno marginal.

#### Resúmenes de resultados hasta el año anterior:

En algunos suelos de Okinawa, se detectó capas densas a partir de los 10 cm de profundidad, es decir en el subsuelo, entonces el cultivo depende solo de 10 cm, esto afecta mucho para un buen desenvolvimiento del cultivo especialmente en época de estrés hídrico, ante esto se pretende extender la capa de enraizamiento utilizando subsoladoras para el mejor aprovechamiento del agua y nutrientes del suelo por el cultivo comercial.

#### Materiales y métodos:

1. Lugar de ensayo: Okinawa-1 y 3 (Lote de agricultores) y Okinawa-2 (Lote de CETABOL).
2. Tratamientos y subtratamientos:

No	Tratamientos	Subtratamientos		
		Cada año	Cada 2 años	Cada 3 años
1	Subsolado cultiví	Cada año	Cada 2 años	Cada 3 años
2	Subsolado convencional	Cada año	Cada 2 años	Cada 3 años
3	Testigo	Sin subsolar		

En esta gestión no se utilizó el tratamiento 1 cultiví por no contar con este implemento.

#### 3. Forma de siembra.

La siembra de soya en verano fue bajo siembra directa, previo a esto se pasó subsoladora convencional en los subtratamientos cada año y cada 3 años, en invierno solo se realizó el análisis físico y químico del suelo, asimismo se vio el momento óptimo del suelo para el uso de la subsoladora.

4. Época de siembra y cosecha: Se realizó la segunda quincena de noviembre/01 y primera quincena de abril/02 respectivamente.
5. Labores culturales: El control de malezas e insectos se lo realizó de acuerdo a la infestación que se presentó en el cultivo comercial.
6. Parámetros evaluados:
  - a) Características físicas del suelo: Antes del subsolado y después de la siembra se registró, Dureza, porosidad y permeabilidad del suelo.
  - b) Características químicas: Se sacaron muestras de suelo de 0-5; 5-15 y 15-25 cm de profundidad antes del subsolado y después de la cosecha, para determinar, Textura, pH, CE y N P K.
  - c) Cultivo: en la floración se registró altura planta, materia seca de la parte aérea, profundización radicular, materia seca de raíces y extracción de nutrientes; asimismo en la cosecha se registró rendimiento final del cultivo.
  - d) También se registró el análisis económico de cada tratamiento para ver el beneficio económico.

#### Resumen del resultado:

**Física del suelo:** Los resultados de las características físicas del suelo obtenidos en esta época, presentan similar tendencia en los tres lugares en estudio, es así que, la dureza del suelo registrado al inicio fue alto en Ok-2, esto se debe a que, en este suelo presenta partículas más finas y heterogeneidad, donde se observó encharcamientos en época de lluvia, sin embargo en Ok-1 y 3 la dureza del suelo fue más baja, después del subsolado, esta dureza del suelo disminuyó en los tres lugares, sin embargo en el testigo casi no se observa cambio sobre esta característica (Figura 1). La porosidad del suelo incrementó en los tres lugares después del subsolado, siendo mayor este incremento en Ok-1, este incremento es observado hasta los 40 cm de profundidad, luego a partir de los 40 cm la porosidad del suelo no cambió significativamente en relación al testigo (Figura 2). De la misma manera la permeabilidad del suelo incrementó en los tres lugares después del subsolado, siendo mayor este incremento en Ok-1 y 3, asimismo este incremento es observada en el suelo de Ok-2, pero es menor la permeabilidad en relación a Ok-1 y 3 (Figura 3).

**Cultivo:** Las características agronómicas del cultivo de soya registrada en la floración y cosecha se presenta en la Tabla 1, donde la mayor altura de planta se registró en el tratamiento subsolado, asimismo se observó buen desarrollo.

radicular con mayor profundización y mayor cantidad de materia seca (MS) en el tratamiento subsolado y por consiguiente favoreció a la mayor extracción nutricional de Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Estas diferencias agronómicas en la floración y extracción nutricional, influyeron en el rendimiento final del cultivo favoreciendo al tratamiento subsolado, donde el mayor rendimiento fue en Ok-1, seguido por Ok-3 y últimamente Ok-2, mientras que, en el testigo estas características mencionadas fueron menores en relación al tratamiento subsolado y con similar tendencia el orden del comportamiento.

**Análisis económico:** El mayor rendimiento obtenido en el tratamiento subsolado, influyó en el ingreso bruto de este tratamiento, sin embargo los costos de producción fueron mayores en el subsolado, esto es debido al uso de la subsoladora y mano de obra utilizada en este tratamiento, a pesar de tener mayor costo variable en el tratamiento subsolado, el beneficio neto favoreció a este tratamiento de Ok-1 y 3, sin embargo el beneficio neto en Ok-2 fue negativo que es debido al menor rendimiento que se obtuvo en este lugar, sin embargo en el testigo el beneficio neto fue menor en relación al tratamiento subsolado (Tabla 2).

**Discusión de resultados:** Con el uso de la subsoladora, se mejoró las características físicas del suelo en Ok-1, 2 y 3, prueba de esto las características agronómicas del cultivo en la floración y cosecha fueron mayores en el subsolado en relación al testigo y por consiguiente mayor beneficio neto en Ok-1 y 3, sin embargo en Ok-2 a pesar de la utilización de la subsoladora siempre fueron menores las diferentes características comparado con Ok-1 y 3, por otro lado en el testigo estas características indicadas están por debajo del tratamiento subsolado con similar tendencia en el orden de cada lugar.

**Punto para próximo ensayo:** De acuerdo a los resultados obtenidos hasta la fecha, se recomienda seguir este estudio en la próxima gestión, asimismo se recomienda cambiar el lote N-9a de CETABOL por otro lugar, como esta gestión recién será utilizará la subsoladora Cultivi se recomienda ampliar un año mas para completar el estudio de 3 años como se había previsto a un principio, asimismo sería bueno adaptarlo disco rastrojero en las subsoladoras, para evitar mover el rastrojo y perfil del suelo.

**Cuadros y figuras:**

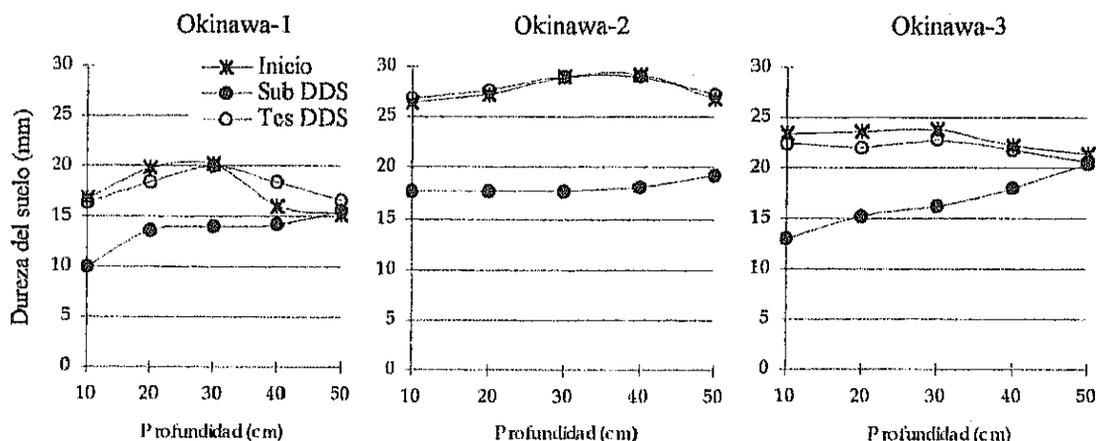


Figura 1. Dureza del suelo registrada antes y después del subsolado en Ok-1, 2 y 3.  
Sub: Subsulado; Tes: Testigo; DDS: Después de la siembra

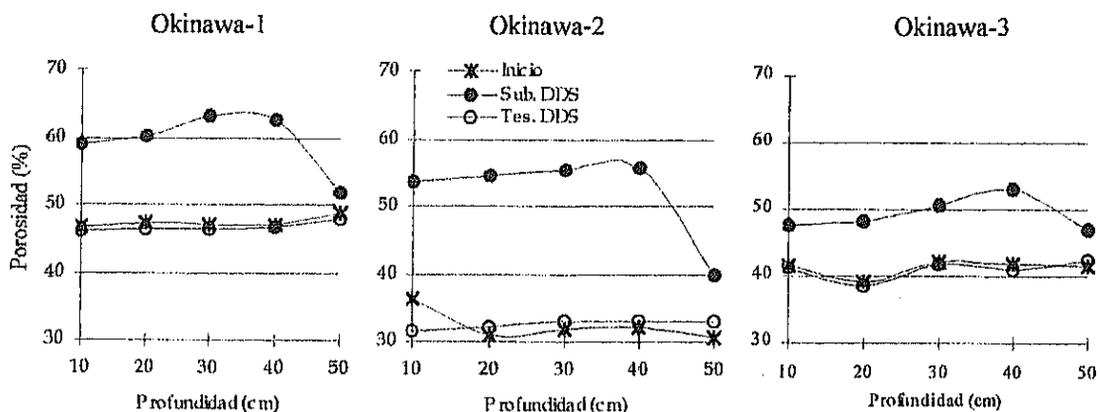


Figura 2. Porosidad del suelo registrada antes y después del subsolado en Ok-1, 2 y 3.  
Sub: Subsulado; Tes: Testigo; DDS: Después de la siembra

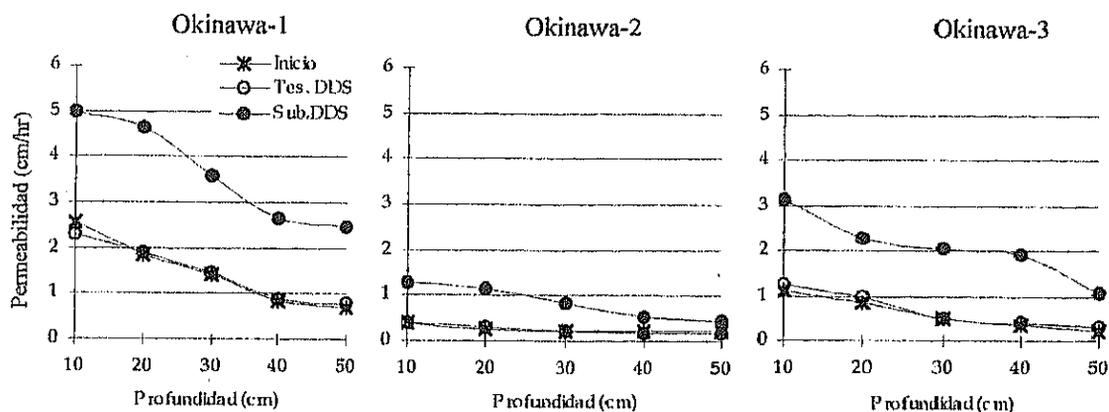


Figura 3. Permeabilidad del suelo registrada antes y después del subsolado en Ok-1, 2 y 3.  
Sub: Subsulado; Tes: Testigo; DDS: Después de la siembra

Tabla 1. Características agronómicas registrada en la época de floración y cosecha del cultivo de soya, ensayo de subsolación.

Item	Altura planta (cm)		Materia seca aérea (t/ha)		Prof. Radicular (cm)		Materia seca raíz (t/ha)		Extracción de nutrientes (kg/ha)						Rendimiento (t/ha)	
	Sub.	Tes.	Sub.	Tes.	Sub.	Tes.	Sub.	Tes.	Nitrógeno		Fósforo		Potasio		Sub.	Tes.
Ok-1	109,40	92,90	5,00	4,20	42,80	30,00	1,14	0,76	150,1	120,6	12,9	10,1	98,9	78,6	3,34	3,08
Ok-2	59,20	52,20	2,40	1,20	31,10	23,20	0,64	0,31	52,8	24,4	7,1	3,9	40,2	21,0	1,20	0,53
Ok-3	64,70	60,50	3,70	3,00	35,00	25,20	0,93	0,69	109,7	93,6	10,6	9,9	84,1	71,2	2,47	2,04
Prom.	77,77	68,53	3,70	2,80	36,30	26,13	0,90	0,59	104,2	79,6	10,2	8,0	74,4	56,9	2,34	1,88

Ok: Okinawa

Tabla 2. Ingreso bruto, costos de producción y beneficio neto, ensayo de subsolación.

Item	Tratamientos	Rendimiento (t/ha)	Costo variable (\$us/ha)	Ingreso bruto (\$us/ha)	Beneficio neto (\$us/ha)
Ok-1	Subsolado	3,34	221,28	480,96	259,68
	Testigo	3,08	205,98	443,52	237,54
Ok-2	Subsolado	1,20	203,75	174,00	-29,75
	Testigo	0,53	174,69	76,85	-97,84
Ok-3	Subsolado	2,47	245,33	360,62	115,29
	Testigo	2,04	214,96	297,84	82,88

Global	2. Establecimiento de técnica de conservación de suelos.
Principal	2-2) Establecimiento de medidas contra la salinización del suelo.
Específico	2-2) ⊕ Fijar la disminución de la salinidad del suelo por la introducción de abono verde
Título del ensayo	Ensayo de recuperación y disminución de la salinidad del suelo.
Nombre del experto	Saneaki Tanaka
Encargados	Agricultura (Suelos. Eddy Ajhuacho)
Año de inicio	Empezó el año 2000
Cronograma	Segunda gestión de un plan de 3 años

#### Introducción:

La mayoría de los suelos de la Colonia son de formación aluvial del Río Grande que contiene alto contenido de sales. En ciertas zonas del área de cultivos, se observó que el pH esta superior a 8.0 y la CE superior a 5.0 dS/m, en estas condiciones de suelo salino es imposible exigir buena productividad de trigo, soya y otros cultivos. Si mantenemos el suelo en estas condiciones, la salinidad seguirá avanzando, por lo tanto es necesario tomar medidas para disminuir estas sales del suelo.

#### Objetivos:

- Seleccionar especies de abono verde adaptadas para disminuir la concentración de sales del suelo.
- Introducir cobertura muerta que permitan disminuir las sales del suelo y comparar con la cobertura viva seleccionada.

#### Resúmenes de resultados hasta el año anterior:

El cambio de la CE fue variable de un lugar a otro, donde fue mayor la disminución en las parcelas con alto CE. Hasta la fecha se estudiaron 27 especies de abono verde para la adaptación en suelo salino, del cual se seleccionó al lablab marrón por soportar concentraciones de sal de 0.2 a 7.0 dS/m. Con esta cobertura se logró disminuir la CE del suelo de 4.3 a 2.0 dS/m (Promedio de 13 parcelas), además se obtuvo mayor porcentaje de cobertura al disminuir las sales del suelo, sin embargo todavía hay la necesidad de evaluar otras especies tolerantes a las sales y que facilite su manejo para el agricultor y además se adecue para la producción de semilla en el sistema mecanizado.

#### Materiales y métodos:

1. Ubicación de ensayo: Colonia Okinawa-1 (Campo de suelo salino del agricultor).
2. Materiales:
  - a) Invierno: Se implantó cobertura muerta como ser vaina de soya, chala de arroz, merkeron y Lablab marón (cobertura viva).
  - b) Verano:
    - i) Se sembró Lablab marrón y Rodhes grass en mancha salina.
    - ii) Se sembró soya y sorgo granífero sobre las coberturas de invierno.
3. Método de siembra: la implantación fue bajo siembra directa (SD).
4. Época de siembra, manejo y densidad de siembra:

Época	Ensayo	Material vegetal	Fecha de siembra	Fecha de manejo	Variedad y/o Especie	Densidad (cm pl/pl)	Distancia (cm s/s)
Invierno	Coberturas	Abono verde	23-05-01	21-11-01	Lablab marrón y cobertura muerta	20 (Lab)	40 (Lab)
Verano	Adaptación	Abono verde	27-12-01	23-04-02	* Lablab marrón * Rodhes grass (Katambora, Callide, Top cut, Fine cut y Común)	20 ch/continuo	40 40
	Cultivo	Soya Sorgo	27-12-01 27-12-01	23-04-02 10-04-02	Uirapurí Híbrido Morgan	14 pl/ml ch/continuo	40 40

5. Repeticiones y superficie: 2 Repeticiones, superficie/parcela = 12.5 m<sup>2</sup> Total 87.5 m<sup>2</sup>.
6. Labores culturales: En el abono verde no se realizó ningún control fitosanitario, sin embargo en el cultivo comercial, el control se lo realizó de acuerdo a la infestación presentada en campo.
7. Parámetros evaluados:
  - a) **Abono verde:** En invierno a los 182 días después de la siembra (d.d.s.), y verano a los 117 d.d.s., se registró materia seca de los abonos verdes.
  - b) **Suelo:** Se sacaron muestreo para determinar Bases intercambiables antes de la siembra y después del manejo del lablab marrón y cosecha del cultivo de 0-5, 5-15 y 15-25 cm de profundidad, para el pH y CE, el muestreo fue mensualmente solo de 0-5 cm.
  - c) **Cultivo:** En verano a los 104 y 117 d.d.s. se registró rendimiento final del cultivo de sorgo y soya respectivamente.

#### Resumen del resultado:

**Abonos verdes:** La cantidad de MS que aportó el lablab marrón en la época de invierno fue 1.3 t/ha, por otro lado indicamos que, en esta época no se sembró la especie Rodhes grass, por no tener buen comportamiento en la anterior gestión, sin embargo en verano el Rodhes grass la variedad Fine cut, fue el que tuvo mejor comportamiento por el mayor aporte de materia seca, de la misma manera en esta época de verano el lablab marrón aportó 1.5 t/ha de MS (Figura 1).

Asimismo en esta época de verano en las parcelas de adaptación, después de la siembra del lablab marrón y las 5

especies de Rhodes grass el suelo presentaba pH 8.7 y una CE de 5.0 dS/m, estos valores de pH no cambiaron en la superficie del suelo hasta el mes de marzo/02, sin embargo la CE disminuyó hasta 4.3 dS/m.

**Suelo:** En la época de invierno (23/05/01) al momento de la implantación del Lablab marrón y coberturas muertas (merkeron, vaina de soya y chala de arroz), la superficie del suelo salino presentaba pH de 8.6 y la CE 6.4 dS/m, luego de 5 meses y 29 días después de la implantación de dichas coberturas, época de manejo del lablab marrón (21/11/01), la CE bajó en el tratamiento lablab marrón a 1.6 dS/m, asimismo en las parcelas con cobertura muerta, la CE del suelo disminuyó en los tratamientos merkerón a 1.3 dS/m, vaina de soya a 1.14 dS/m y en el tratamiento chala de arroz a 0.7 dS/m, estos valores de la CE en época húmeda, es decir del 21/11/01 al 12/03/02 no cambiaron en los tratamientos vaina de soya y merkeron, no obstante en los tratamientos chala de arroz siguió bajando la CE de 0.7 a 0.58 dS/m y en el tratamiento lablab marrón de 1.6 a 1.29 dS/m. Por otro lado el pH del suelo, se observó una leve disminución en el tratamiento vaina de soya de valores 8.6 a 7.4 desde el 23/05/01 a 12/03/02, sin embargo en los demás tratamientos el pH no cambió en este tiempo de estudio (Figura 2).

**Cultivo:** Cabe indicar que, con la disminución de la CE del suelo en mancha salina con las coberturas mencionadas anteriormente, en la época de verano se sembró soya y sorgo sobre dichas coberturas, donde el mejor rendimiento del cultivo de soya se obtuvo en el tratamiento chala de arroz, sin embargo el rendimiento del sorgo se comportó mejor en el tratamiento vaina de soya (Figura 3).

#### Discusión de resultados:

Con la cobertura del lablab marrón y coberturas muertas, se disminuyó la CE del suelo desde el 25/05/01 al 12/03/02 de 6.4 dS/m a valores mínimos de 0.58 dS/m en el tratamiento chala de arroz, ante estos resultados, en la época de verano sembrando soya y sorgo sobre las coberturas de invierno, se vio buen comportamiento en la época vegetativa y rendimientos aceptables en los diferentes tratamientos. El pH del suelo no cambió en este tiempo de estudio en los diferentes tratamientos.

#### Punto para próximo ensayo:

De acuerdo a estos resultados obtenidos, se recomienda continuar este estudio una gestión más para respaldar estos resultados, asimismo es recomendable hacer un seguimiento sobre estas coberturas muertas ya establecidas por lo menos 3 años para ver si la CE del suelo no vuelve a cambiar en la superficie del suelo en la mancha salina.

#### Tablas y figuras:

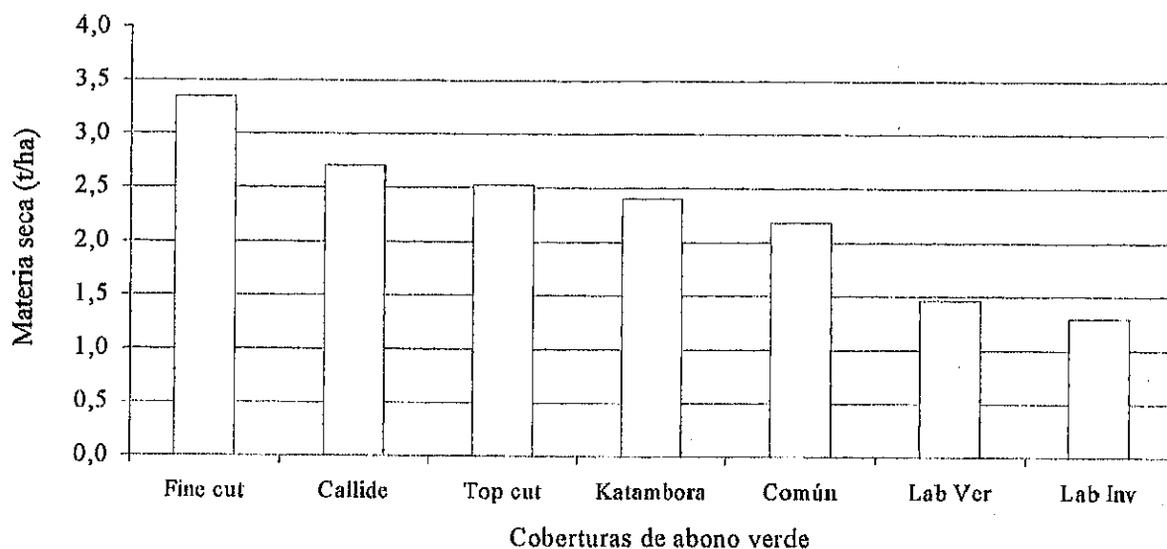


Figura 1. Peso de materia seca de los abonos verdes registrada en un suelo salino, Okinawa-1 gestión/2001.

Lab = Lab lab marrón      Ver = Verano

Inv = Invierno

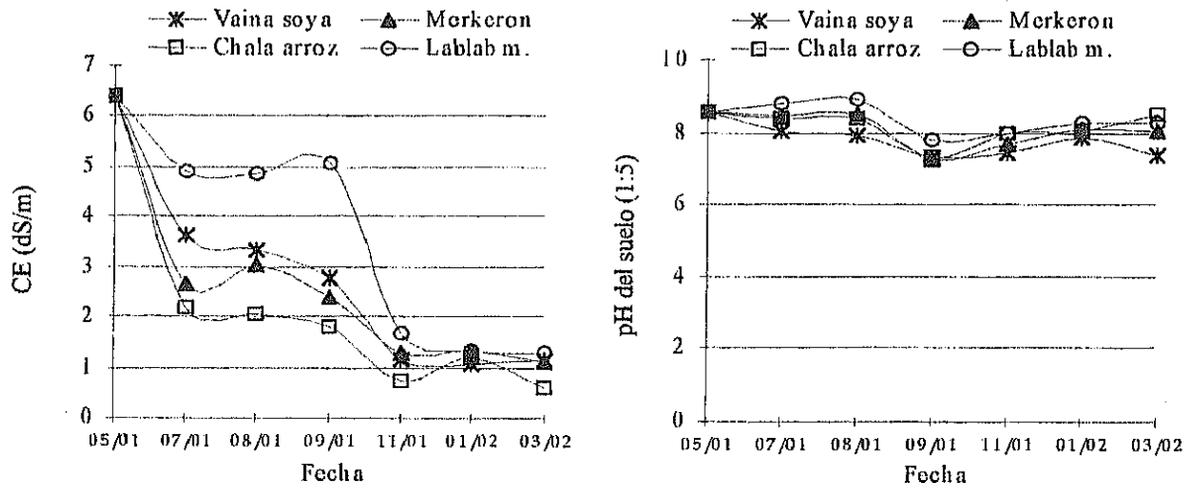


Figura 2. Conductividad eléctrica y pH del suelo registrado de 0-5 cm de profundidad en un suelo salino, Okinawa-1 gestión/2001.

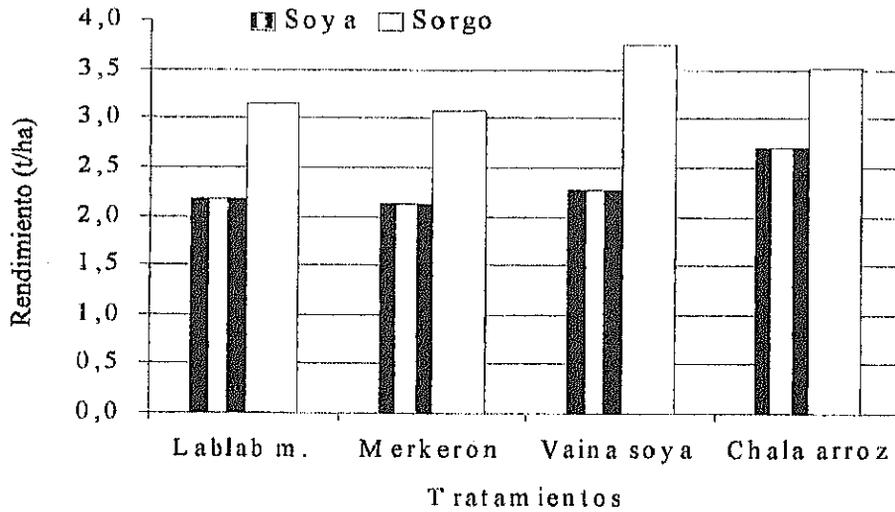


Figura 3. Rendimiento del cultivo de soya y sorgo sobre las coberturas de invierno en un suelo salino, Okinawa-1 gestión/2001.

Global	1. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos
Principal	1-3) Investigación sobre métodos de conservación de suelos a través de la forestación
Específico	1-3) ① Introducción y desarrollo de especies forestales para la protección del medio ambiente.
Título del Ensayo	Introducción e investigación de especies forestales para usos múltiples
Nombre del Experto	Saneaki Tanaka
Encargados	Agricultura (Ricardo Azeñas)
Año de Inicio	Comenzó en 1997
Cronograma	Quinto año de evaluación de un periodo de 6 años.

#### Descripción:

De acuerdo a Decreto Supremo en Bolivia hay la obligación de hacer trabajos de reforestación en los márgenes de los ríos; sin embargo, todavía no hay establecido ningún método adecuado de forestación de acuerdo a las especies adaptadas; por esa razón, se ve la necesidad de encontrar tecnologías de forestación y seleccionar especies adaptadas para la protección de los márgenes de los ríos para evitar las inundaciones y para cortinas rompevientos.

#### Objetivos:

Estudiar las características de crecimiento de las especies introducidas de países vecinos para seleccionar las especies adecuadas para la reforestación de zonas inundadizas y para la utilización de cortinas rompeviento para luego realizar un trabajo de extensión a los agricultores con multiplicación de plantines de especies con usos múltiples.

#### Resultado del año anterior:

Se pudo apreciar que las que crecieron más el año pasado fueron las siguientes: Aguano con 0.77 m de incremento anual, Canafistula con 0.60 m, Sabao de Soldado con 0.57 m y Jenipapo con 0.56 m.

#### Materiales y Métodos:

01. Ubicación del ensayo : Campo Experimental de CETABOL

02. Materiales :

Nº	N. Común (N. Científico)	Nº	N. Común (N. Científico)
1	Amendoim ( <i>Petrogyne nitens</i> )	9	Jatoba ( <i>Hymenaea sp.</i> )
2	Angico ( <i>Parapiptadenia rigida</i> )	10	Pau Marfín ( <i>Balfourodendron sp.</i> )
3	Aguano ( <i>Swietenia macrophylla</i> )	11	Paineira ( <i>Chorisia speciosa</i> )
4	Canafistula ( <i>Peltophorum sp.</i> )	12	Sabao de Soldado ( <i>Sapindus sp.</i> )
5	Cedro ( <i>Cedrela odorata</i> )	13	Sibipurina ( <i>Caesalpinia sp.</i> )
6	Ipé Amarelho ( <i>Tabebuia sp.</i> )	14	Tamboril ( <i>Entorolobium sp.</i> )
7	Jacarandá ( <i>Dalbergia nigra</i> )	15	Cuchi Verde ( <i>Gliricidia sp.</i> )
8	Jenipapo ( <i>Genipa americana</i> )		(Testigo)

03. Fecha de siembra : 10-10-97

04. Fecha de transplante : 02 de junio de 1998

05. Forma de transplante : 3m x 3m con calles de 6 m de ancho

06. Lugar de transplante : Campo experimental utilizando barbecho, monte virgen y área degradada

07. Repetición : 5

08. Área de ensayo : 2.0 ha

09. Labores culturales : Control de malezas

10: Utilización de maquinaria : Motocultor para el mantenimiento del ensayo

#### Resumen del resultado:

Los resultados muestran que las especies que crecieron más son la Canafistula, el Jacarandá, Aguano, Jenipapo y Tamboril que sobrepasaron los 2 m de altura y mas de 4.5 cm de diámetro de tallo; en segundo lugar podemos considerar a las especies de Sabao de soldado, Ipé y Amendoim Bravo. Las especies que crecieron menos son el Angico Vermelho, Jatoba y Sibipurina (Figuras 1 y 2)

#### Discusión de resultados:

Hasta el momento se tienen 15 especies forestales en estudio las que a medida que pasan los años van siendo descartadas las que no responden con una buena adaptación; debido a esto, es que ya se excluyeron varias especies que no respondieron positivamente en nuestro medio. Es necesario destacar que uno de los factores que pudieran estar afectando su crecimiento es el factor suelo de caracter pesado con alto contenido de arcilla

Dentro de las características de copa, crecimiento y vigor que hasta el momento se han podido observar, existen especies que podemos darle diferentes usos y desde luego también considerar los recursos maderables de cada especie.

En cuanto al porcentaje de sobrevivencia aproximadamente el 70 % de todas las especies permanecen luchando por adaptarse a nuestro medio.

#### Puntos para el próximo ensayo:

Este ensayo ya no continuará como tal, sino que se harán solamente validaciones de crecimiento

Datos del ensayo

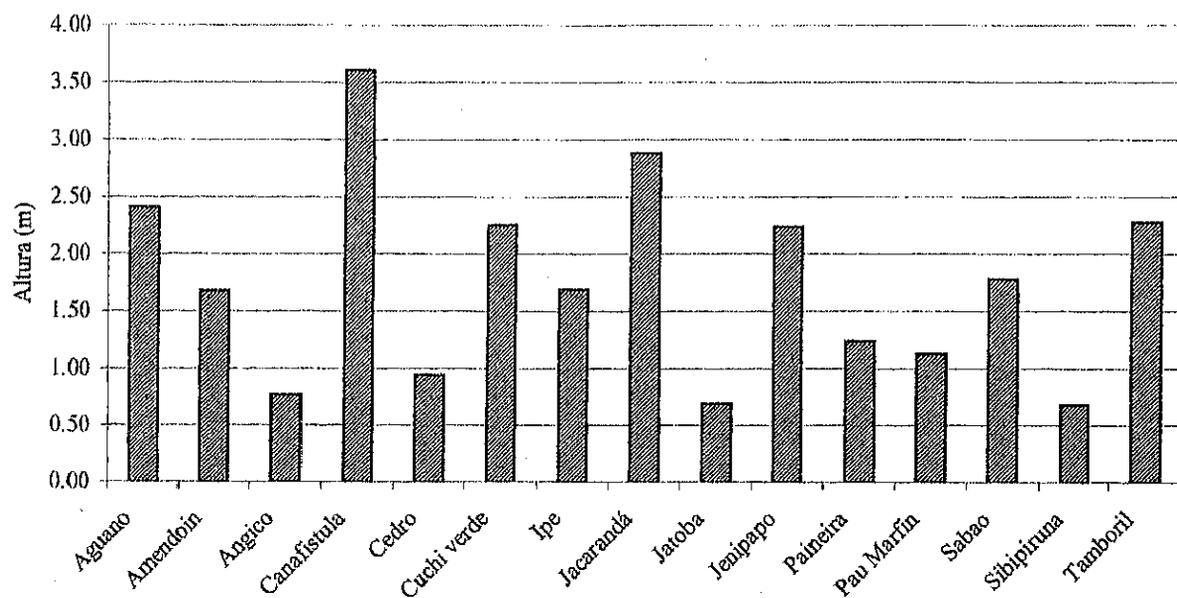


Figura 1. Altura de planta de 15 especies forestales para múltiples usos

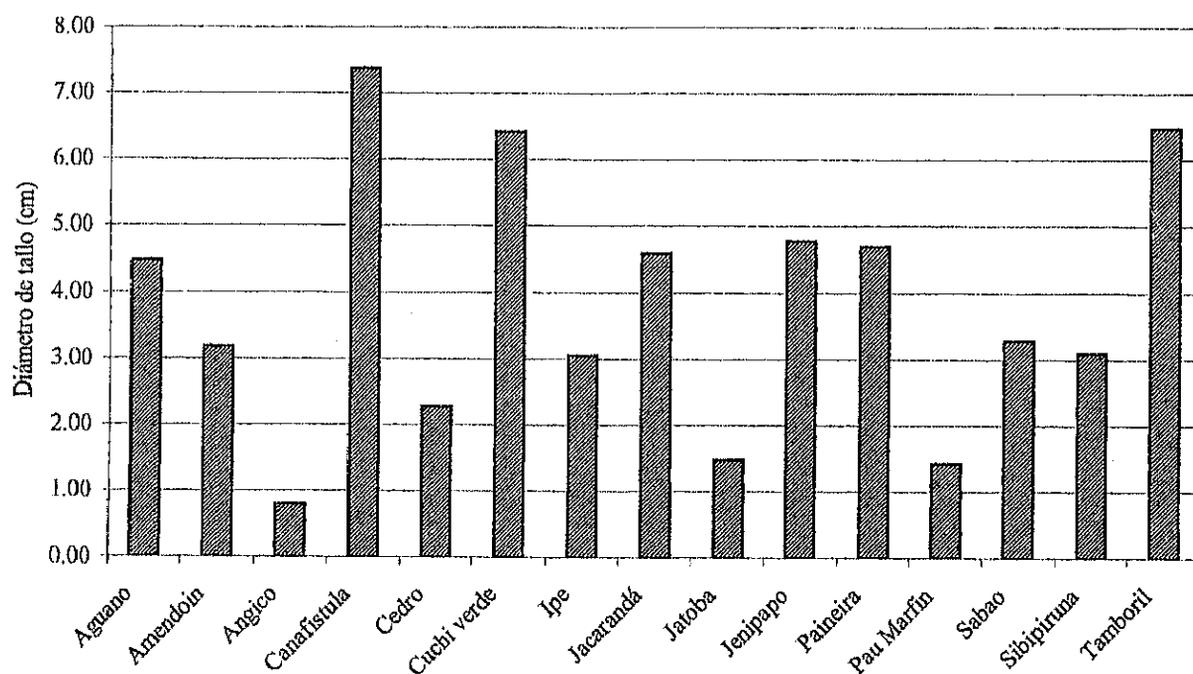


Figura 2. Diámetro de tallo de 15 especies forestales para múltiples usos

Global	1. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos
Principal	1-4) Investigación sobre métodos de conservación de suelos a través de la forestación
Específico	1-4) ① Introducción y desarrollo de especies forestales para la protección del medio ambiente.
Título del Ensayo	Introducción e investigación de especies forestales para bosque de refugio en potreros
Nombre del Experto	Saneaki Tanaka
Encargados	Agricultura (Ricardo Azeñas)
Año de Inicio	Comenzó en 1998.
Cronograma	Cuarto año de evaluación de un periodo de 6 años.

**Descripción:**

La agricultura que principalmente se desarrolla en la colonia es la de los cultivos extensivos; sin embargo, hay agricultores que están trabajando en lo que es la agricultura diversificada, como es el caso del sistema cultivo-ganadería para lograr una estabilidad en su economía agrícola. En la actualidad aquellos que están haciendo agricultura y ganadería sólo se puede ver en los potreros pasto solamente y muy pocos árboles para el sombreado del ganado bovino; por ésta razón se ve la necesidad de implantar árboles en los potreros para mantener y mejorar el ambiente de pastoreo del ganado.

**Objetivos:**

Seleccionar y multiplicar especies adaptadas para el mantenimiento del ambiente de pastoreo en el potrero y luego hacer la extensión respectiva a los agricultores con especies adecuadas para éste fin.

**Resultado del año anterior:**

Se puede ver que la especie que alcanzó mayor tamaño es el Tamboril con 2.86 m de altura de planta y 7.48 cm de diámetro de tallo; seguido del Penoco con 1,98 m de altura de planta y 5.46 cm de diámetro de tallo; finalmente podemos mencionar al Mango y Cupesí que alcanzaron los 1,47 m de altura de planta con 3.56 y 2.57 cm de diámetro de tallo respectivamente. Las especies que están con un menor tamaño son Jatoba y Sibipiruna.

**Materiales y Métodos:**

- 01. Ubicación del ensayo : Campo Experimentl de CETABOL
- 02. Materiales

	N. Común	N. Científico	Densidad entre planta	Densidad entre surco
Cupesí		<i>Prosopis chilensis</i>	8 m	8 m
Jatoba		<i>Himenaea sp.</i>	6 m	6 m
Mango		<i>Mangifera indica</i>	5 m	5 m
Penoco		<i>Samanea saman</i>	6 m	6 m
Sibipiruna		<i>Caesalpinia sp.</i>	5 m	5 m
Tamboril		<i>Enterolobium</i>	6 m	6 m

- 03. Fecha de siembra : Se sembró en el vivero el 03-08-98
- 04. Fecha de transplante : 18-01-99
- 05. Repetición : 2
- 06. Área del ensayo : 8.000 m<sup>2</sup>
- 07. Labores culturales : Control de malezas
- 08. Fertilización : Una vez por año
- 09. Maquinaria utilizada : Motocultor para mantenimiento del ensayo
- 10. Observación : Mantenimiento después del transplante.

**Resumen del resultado:**

Los resultados muestran que las especies introducidas con mejores tendencias de buen crecimiento y buena adaptación son el Tamboril y la Sibipiruna que alcanzaron 3.21 m y 2.63 m de altura respectivamente, con un diámetro de tallo de 9.04 cm y 7.29 cm. De las especies locales el Penoco presenta un buen desarrollo con 2.87 m de altura y 8.38 cm por encima de la Sibipiruna (Figuras 1 y 2)

El diámetro de copa que es un aspecto muy importante en la selección de las especies para sombra; sobresalen la Sibipiruna, Tamboril y Penoco con mas de 2,5 m de diámetro medio (Figura 3).

**Discusión de resultados:**

Las 6 especies seleccionadas para este ensayo tienen la característica de copa para sombreado y hasta el momento se ha venido observando el crecimiento además del diámetro de copa; sobresaliendo de manera general las especies de Tamboril, Penoco y Sibipiruna.

Es necesario destacar que el Mango a pesar de presentar un buen desarrollo puede ocasionar problemas al ganado cuando fructifica; por otro lado, el Cupesí hasta el momento no se la observa como una especie con buena tendencia de crecimiento, pero debemos toma en cuenta que se trata de una especie de lento crecimiento y en lo posterior pudiera repuntar como una alternativa más.

Se pudo observar también que hasta la fecha, todas las especies en estudio lograron establecerse sin ningún problema; pero al encontrar diferencia de tipos de suelos dentro del mismo ensayo alguna de ellas no están creciendo dentro de lo normal.

**Puntos para el próximo ensayo:**

Este ensayo ya no continuará como tal, sino que se harán solamente validaciones de crecimiento.

Datos del resultado:

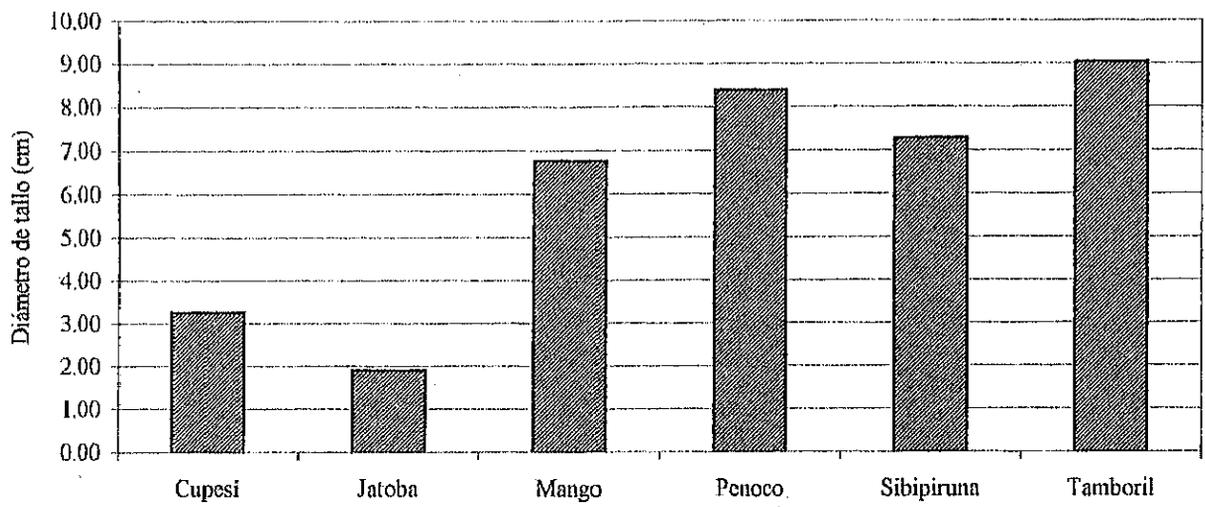


Figura 1. Altura de planta de 6 especies forestales

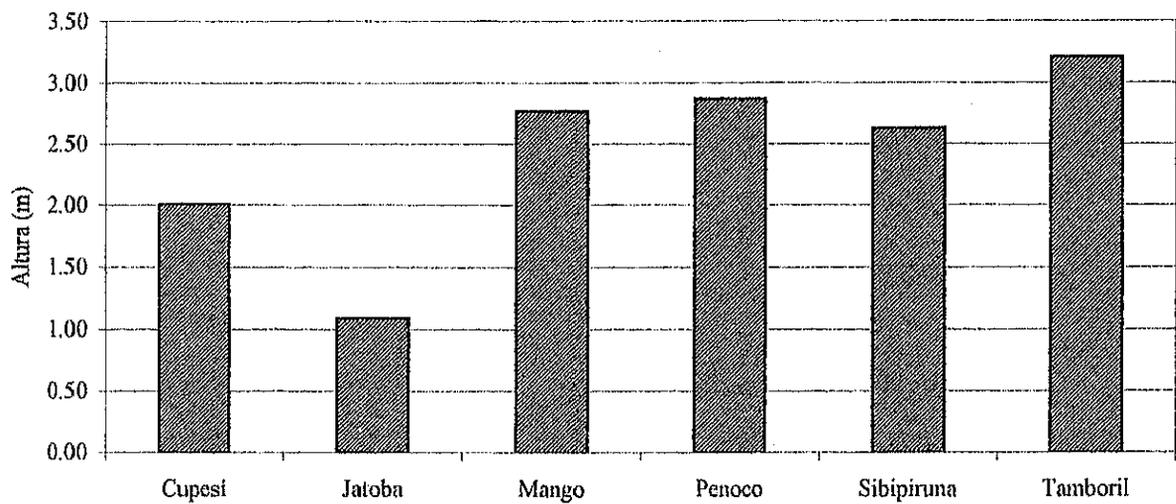


Figura 2. Diámetro de tallo de 6 especies forestales

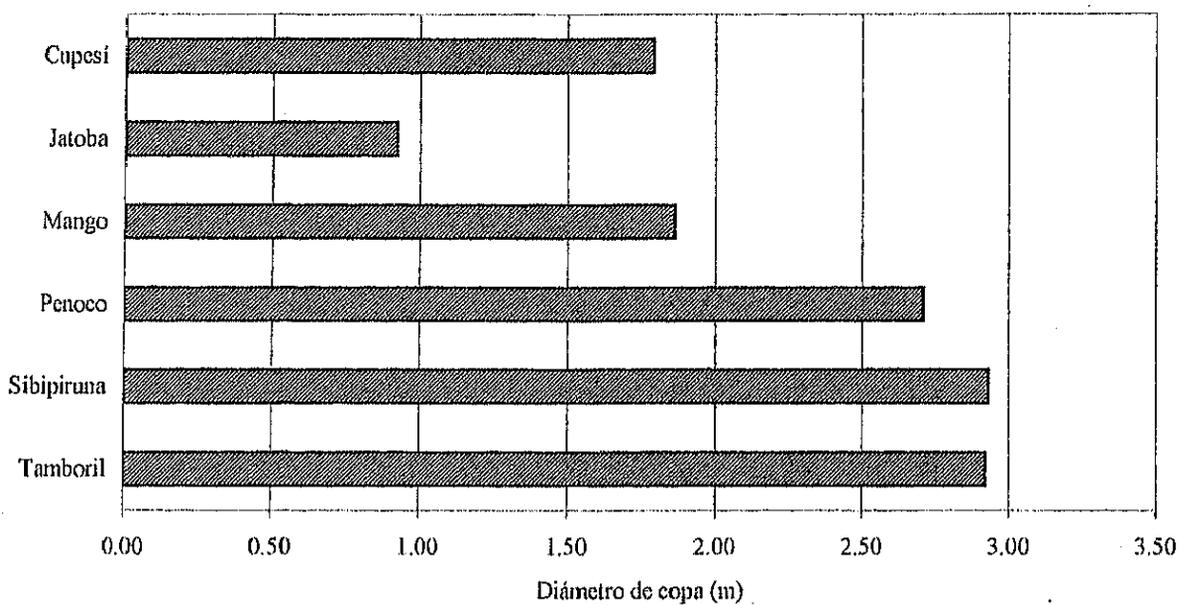


Figura 3. Diámetro de copa de 6 especies forestales

<b>Global</b>	2 Estudio de la situación agrícola de las colonias japonesas
<b>Principal</b>	2-1) Estudio de la situación del suelo de las colonias japonesas
<b>Específico</b>	2-1) ① Elaboración de un mapa de la fertilidad del suelo de las colonias japonesas
<b>Título del ensayo</b>	Análisis de los suelos de las colonias
<b>Nombre del experto</b>	Shinsuke Kobayashi
<b>Encargados</b>	Laboratorio: Abdón Siles Luján
<b>Año de inicio</b>	1995
<b>Cronograma</b>	8 <sup>vo</sup> año de un plan de ocho años
<b>Descripción:</b>	
<p>Los suelos de San Juan de Yapacaní son suelos aluviales de reciente formación por influencia de Río Yapacaní, Entisoles e Inceptisoles y Alfisoles de fertilidad baja. Textura moderada, gruesa a medianamente fina, con condiciones de drenaje variado.</p> <p>Según el Plan de Uso del Suelo (PLUS) son de Clase IV aptos para agricultura, ganadería o cultivos permanentes, con limitaciones muy severas (drenaje, erosión y/o fertilidad)</p> <p>Los suelos de la zona son heterogéneos, con problemas de acidez, deficiencia de bases intercambiables, fósforo, incidencias de intoxicación del aluminio y desequilibrios nutricionales por alta disponibilidad de micro elementos.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
Conocer la composición físico y químico de los suelos de San Juan de Yapacaní, e interpretar la fertilidad de los resultados mediante mapas.	
<b>Resumen de resultados gestión anterior:</b>	
Según el 85 % de los resultados de análisis de la superficie de la colonia San Juan podemos indicar:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los suelos de San Juan en su mayoría son suelos ácidos de textura franco limosos</li> <li>2. Según el nivel de nutrientes promedio los suelos de la colonia San Juan son moderados en materia orgánica (2,7 %), Nitrógeno total (0,14 %), Nitrógeno disponible por extracción (42 ppm) y los niveles de fósforo y potasio están en niveles bajos.</li> <li>3. Los suelos de esta colonia presentan alta disponibilidad de hierro y manganeso zinc y cobre, sobre todo en aquellos suelos con pH &lt; 5.5</li> </ol> <p>Los niveles de aluminio intercambiable, en suelos con pH &lt; 5.5 son de consideración y es necesario aplicar técnicas de neutralización por el método de encalado o por la incorporación de gallinaza de reacción alcalina.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>01 Zona de estudio: La colonia japonesa de San Juan de Yapacaní, se encuentra en la Provincia Ichilo del Departamento de Santa Cruz, con una extensión aproximada de 27000 Ha.</li> <li>02 Punto de muestreo: Los puntos geográficos de muestreo se ubicaron empleando un mapa de la Colonia San Juan.</li> <li>03 Método de muestreo: Se llegaron a sacar 10 sub muestras en Zig Zag, con tubo muestreador a una profundidad de 0 - 20 cm en una área de 1 Km<sup>2</sup>, para obtener una muestra de un punto geográfico.</li> <li>04 Preparación de muestra para análisis: Las muestras recolectadas e identificadas, se secaron al medio ambiente, una vez seca se trituró y pasó por tamiz de 2 mm y 0.5 mm de abertura, para los respectivos análisis.</li> <li>05 Análisis físico: En cada una de las muestras se analizó la composición de partícula en términos de arcilla, limo y arena y su posterior clasificación según el triángulo textural.</li> <li>06 Análisis químico: En las muestras preparadas se analizó: pH (H<sub>2</sub>O 1:5), conductividad eléctrica (H<sub>2</sub>O 1:5), materia orgánica, nitrógeno total, nitrógeno disponible por el método de extracción, fósforo disponible, bases intercambiables (K, Ca, Mg y Na), capacidad de intercambio catiónico, bases solubles, micro elementos (Fe, Mn, Zn, Cu y B) y textura.</li> <li>07 Elaboración de mapas: Según los resultados de análisis se levantaron mapas de evaluación de diagnóstico de fertilidad de estos suelos.</li> </ol>	
<b>Resumen de resultados:</b>	
Según Los resultados de los análisis físicos y químicos de 262 muestras de suelos de la colonia San Juan de Yapacaní podemos indicar lo siguiente:	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Uso del suelo:</b> El mayor uso de los suelos de la colonia San Juan de Yapacaní es la agricultura mecanizada con cultivos de soya, arroz, otra parte importante esta destinado a la producción de cítricos, macadamia y proporción considerable a la ganadería.</li> <li>2. <b>Textura:</b> La fase sólida de estos suelos presenta valores muy heterogéneos de arcilla, limo y arena, siendo la textura predominante los franco limosos. EL contenido porcentual de arcilla esta en el orden del 10 al 30 %. La mayor se encuentra en los suelos pesados, con pastizales y cultivos de arroz por inundación.</li> <li>3. <b>pH y Conductividad eléctrica:</b> El pH de la mayoría de los suelos es ácido, que esta en un rango de 5.5 y 6.5. Los suelos con pH neutro y débilmente alcalinos son muy pocos. La conductividad eléctrica en estos suelos es muy baja &lt; 100 <math>\square</math>mho/cm, al ser la concentración de sales solubles muy pequeña, no es influyente en el desarrollo de los cultivos de la zona. La condición ácida de estos suelos y la precipitación alta, no permite la acumulación de sales.</li> </ol>	

4. **Materia orgánica y Nitrógeno total:** El contenido de materia orgánica en los suelos de estudio esta en niveles de moderado (2.5 a 4.0 %) equivalente a 90 - 120 tn/ha. En algunos suelos ácidos se nota acumulación de materia orgánica > 120 tn/ha. El comportamiento del nitrógeno total esta en directa relación con el contenido de materia orgánica. Los niveles de nitrógeno están en niveles moderados de 0.15 - 0.20 %. La cantidad de nitrógeno total en la materia orgánica se encuentra en el orden de ~ 5 %
5. **Nitrógeno disponible por el método de extracción:** Según estudios el 60 % del nitrógeno disponible por el método de extracción es nitrógeno inorgánico bajos la forma de nitrato y amonio que es directamente asimilable por el cultivo y en los suelos de San Juan el nitrógeno disponible esta en niveles de moderado a alto (40 - 70 ppm) equivalentes a 120 ~ 210 kg/ha es decir con una disponibilidad de nitrógeno inorgánico de 70 ~ 120 kg/ha a una capa arable de 20 cm.
6. **Fósforo:** La disponibilidad de fósforo en los suelos de estudio esta, en directa relación con el pH. A menor pH baja disponibilidad de fósforo. Según la grafica de la figura 1, el nivel de fósforo esta en niveles de bajo a moderado con una concentración por debajo de 5 ~ 15 ppm, equivalente a 15 ~ 45 Kg/ha a una capa arable de 20 cm.
7. **Bases intercambiables:** Las bases intercambiables de Ca y Mg están en niveles bajos a moderados, el nivel de potasio en la mayoría de los suelos esta en el rango de 0,2 ~ 0,5 me/100 g de suelo, equivalente a 0,2 - 0,6 tn/ha de potasio intercambiable y una disponibilidad en función del contenido de arcilla de aproximadamente de 50 ~ 200 kg/ha. La cantidad de sodio intercambiable en algunos suelos es de consideración encontrándose valores de Porcentaje de Sodio Intercambiable (PSI) mayores a 15 con tendencia a salinización. Los niveles de acidez y aluminio intercambiable están en niveles de toxicidad moderada. Las relaciones Ca/Mg y Mg/K en estos suelos están en desequilibrio, generalmente por estar bajo los niveles de Ca y K y un ligero exceso de Mg.
8. **Microelementos:** La disponibilidad de los microelementos esta en relación inversa al pH, es decir menor pH mayor disponibilidad de Fe, Mn, Zn y Cu. Según los gráficos de la figura 1, los niveles de disponibilidad de Fe > 60 ppm y Mn > 40 ppm son muy altos y está en exceso para los cultivos. Los niveles de Zn 1,5 ~ 6,0 ppm, Cu 1,0 < 3,0 ppm y B 0.2 ~ 1,5 ppm están en niveles de satisfacción de la mayoría de los cultivos.
9. **Clasificación de los suelos:** sobre la base de los resultados de análisis de los suelos de San Juan se los ha clasificado según:
  - 9.1) **Composición de partícula:** De acuerdo al tamaño de partícula y en la composición porcentual presentes en los suelos de San Juan se los ha clasificado en suelos arenosos (arena > 55 %), limosos (limo > 70 %), arcillosos (arcilla > 27 % y francos (arena < 55%, limo < 70 % y arcilla < 27 %)
  - 9.2) **Identificación de problemas:** (Mapa N° 1) En la clasificación de los suelos de San Juan según problemas se ha considerado aquellos factores problemáticos presentes que no se pueden cambiar o modificar a corto o mediano plazo, para ello se ha tomando como prioridad a los suelos salinos, arenosos, ácidos, alcalinos, bases en desequilibrio y normales respectivamente. Cada uno con características físico químicas muy particulares en cada tipo de suelo.
  - 9.3) **Índice de fertilidad:** Para una clasificación de los suelos de San Juan según la fertilidad se ha tomado como base la sumatoria promedio ponderada de los componentes nutritivos de los suelos según la formula siguiente:

$$\text{Ind. Fert.} = \left( \frac{\text{M.O.}}{3} + \frac{\text{N}_{\text{total}}}{0.17} + \frac{\text{N}_{\text{disponible}}}{50} + \frac{\text{P}}{18} + \frac{\text{K}}{0.40} \right)$$

Según el índice de fertilidad a los suelos de san Juan se los ha clasificad en muy bajos, bajos, moderados, altos y muy altos en fertilidad.

#### Observación de los resultados:

- Según los resultados podemos indicar que los suelos de San Juan de Yapacaní son de textura mediana, con predominio de los franco limosos. Los suelos pesados están ubicados a partir del Km 30 en el Norte y Oeste del Río Yapacanicito. Una parte considerable de estos suelos están en la parte central de la colonia comprendido entre el Km 12 y 21. Los suelos arenosos o livianos están distribuidos en la franja Este de la colonia.
- El contenido de materia orgánica esta directamente asociado a la cantidad de arcilla presente en el suelo, como también el nitrógeno, potasio y bases intercambiables. La acumulación de materia orgánica es mucho más significativa en suelos de pH ácido.
- El pH influye significativamente en los componentes de los suelos de San Juan. Así la disponibilidad de fósforo es bajo cuando el pH es ácido. Este mismo comportamiento se observa con el potasio y calcio. En cambio se observa que a menor pH existe mayor disponibilidad de micro elementos (Fe, Mn, Zn, Cu) El pH también incide en la presencia nociva del aluminio siendo principal responsable de la acidez de cambio en estos suelos.
- Los mapas de distribución del contenido de materia orgánica y nitrógeno resultan ser homogéneos con fertilidad moderada. En cambio La distribución de Fósforo, potasio es más heterogéneo.
- Los suelos de San Juan según sus problemas son heterogéneos y están asociados a problemas de acidez, en el Sector Noreste a partir del Km 30 y en varios lugares a lo largo de la colonia. Los suelos con bases en

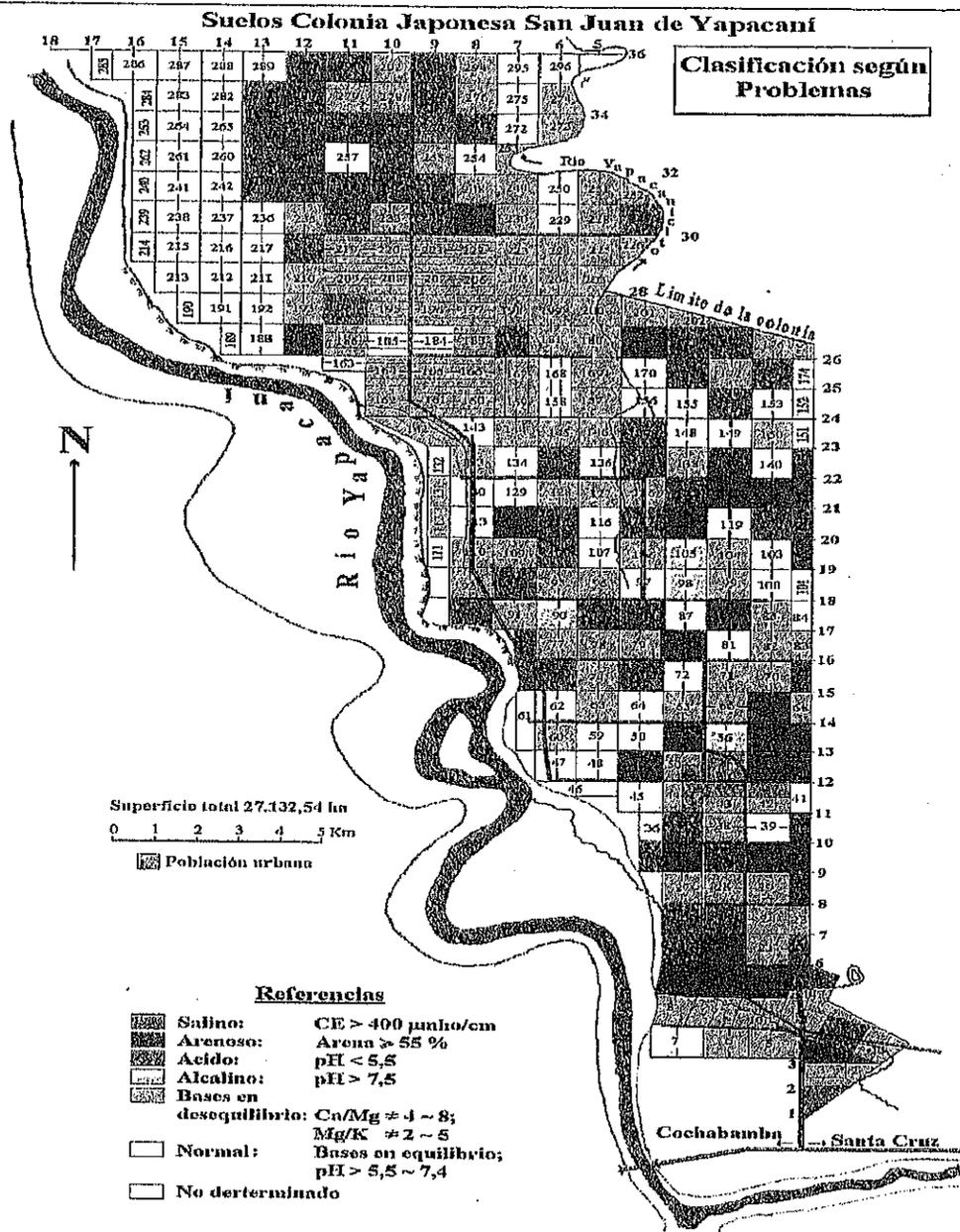
desequilibrio están agrupados a partir del Km 23 al Km 30 y a lo largo de la colonia. Los Suelos Normales están distribuidos a lo largo de la colonia a partir del Km 10. Se observa Algunos suelos alcalinos asociado a la salinidad de uno de ellos.

- El indicador de la fertilidad asociada a los componentes nutritivos de materia orgánica, nitrógeno, fósforo y potasio como Índice de Fertilidad resulta ser bajo a moderado, lo que nos indica que a la mayoría de los suelos de San Juan les falta algún nutrimento ya sea nitrógeno fósforo o Potasio (generalmente estos dos últimos, ya que en la mayoría de los suelos el nivel de nitrógeno es moderado) Aquellos suelos con fertilidad moderada son suelos con nutrimentos suficientes para la mayoría de los cultivos Los suelos con Índice de fertilidad moderada se encuentran distribuidos por toda la colonia, notándose una mayor agrupación en el sector Norte a partir del Km. 18.
- En los suelos con contenido de materia orgánica > 120 tn/ha, nitrógeno disponible > 180 kg/ha, fósforo > 60 Kg/ha y potasio > 0,4 tn/ha, se pueden obtener rendimientos mayores o iguales a 3 tn de soya, y arroz > 6 tn/ha. Influye el manejo adecuado del suelo.
- La acidez de los suelos de San Juan asociados a los diferentes problemas fisico químicos y de fertilidad merece un estudio más profundo sobre la base de los requerimientos nutricionales de cada cultivo de la zona.

**Puntos para el próximo ensayo:**

Finalizo el ensayo, pero se considera ampliar el estudio de diagnostico de estos suelos, sobre la base de los cultivos tradicionales, en coordinación con los técnicos de CETABOL y CAISY.

**Mapas:**



Mapa N° 1 Clasificación según problemas en los suelos de San Juan de Yapacaní

Global	1. Establecer sistemas de técnicas de manejo y cría de ganado bovino de carne
Principal	1-1) Mejorar las técnicas de manejo y cría
Específico	1-1) ⊕ Establecimiento de técnicas de manejo y cría intensiva
Título del ensayo	Estudio del engorde semi-intensivo de las vacas Nelore de descarte
Nombre del experto	Hiroshi Nishimura
Encargado	Dpto. Ganadería: Yoichi Machida
Año de inicio	2001
Cronograma	Primer año de un período de un año
<b>Descripción:</b>	
<p>En esta región la baja precipitación pluvial durante la época seca disminuye el crecimiento del pasto, consecuentemente el encarecimiento del alimento ocasiona pérdida de peso de los animales. Por esa causa, los productores ganaderos sacrifican las vacas viejas en malas condiciones nutricionales en la estación seca. Además, hasta el momento no se ha realizado el engorde semi-intensivo de las vacas viejas de descarte para mejorar el ingreso a corto plazo.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>La constitución física de las vacas de descarte ya está definida, por lo tanto tienen la particularidad de recuperar la condición física con mayor facilidad con el suministro de buena dieta alimenticia. Por lo tanto, como aporte al desarrollo del engorde, base fundamental para la producción de carne y para mejorar el ingreso de los ganaderos de reproducción de la zona, se estudió la eficiencia económica y factibilidad del engorde semi-intensivo de las vacas viejas. También se estudió al mismo tiempo la eficiencia del engorde con el uso del dispositivo intrauterino bovino (anticonceptivo), para apoyar la difusión del engorde a pastura de las vacas de baja capacidad reproductiva.</p>	
<b>Resúmenes de resultados hasta el año anterior:</b>	
<p>En el estudio del uso de la caña picada y bagazo hidrolizado como forraje durante la época seca finalizado el 23 de octubre del 2000, la ganancia de peso diario de los animales anelados y Nelore, suministrando caña picada y bagazo hidrolizado fue: 0.71 kg y 0.80 kg, 1.22 kg y 1.19 kg, respectivamente. En la cuál estadísticamente no se observó ninguna diferencia significativa. En este estudio fue demostrado la posibilidad del uso de la cascarilla y granillo de soya como alimento concentrado. A pesar de que el costo del bagazo hidrolizado en la fabrica fue de 15 \$us/tn y el costo de la caña de 8 \$us/tn, la caña picada requiere mayor tiempo para el corte y distribución de la misma.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
01. Ubicación del ensayo	: Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia CETABOL
02. Animales del ensayo	: 10 vacas con edad superior a 8 años
03. Período del ensayo	: 09/07/01 hasta 07/09/01 (60 días)
04. Métodos	: 04 - 1 Divididos en 2 grupos de 5 animales: Grupo 1 con dispositivo intrauterino bovino (anticonceptivo RizoDiub), Grupo 2 sin dispositivo. - 2 El sistema de alimentación fue en pastura de día, y suplementado con bagazo hidrolizado más grano (maíz) de noche para ambos grupos. - 3 El sistema de manejo fue en la infraestructura de engorde. - 4 El pesaje fue cada 30 días, al inicio y al final del ensayo fueron pesadas durante 3 días consecutivos. - 5 El dispositivo intrauterino bovino (anticonceptivo) fue colocado al inicio del ensayo. - 6 El período de acostumbramiento a la nueva dieta fue de 10 días
<b>Resumen de los resultados:</b>	
1. Ganancia de peso diario de los animales:	
<p>La ganancia de peso diario fue de 0.62 kg/día (grupo 1) y 0.47 kg/día (grupo 2) mientras que el grupo testigo disminuyó el peso por causa de carencia de forraje durante la prueba (-0.69 kg/día). La diferencia de la ganancia de peso de 0.15 kg/día entre el grupo 1 y 2 no fue significativo, pero hubo una diferencia de 1.16 kg/día en la ganancia de peso diario entre el grupo 2 y el testigo (Cuadro 1).</p>	
2. Suplementación:	
<p>En este ensayo no fue posible comprobar la influencia de la urea sobre la ganancia de peso de los animales, pero el consumo de 115 kg de maíz, 458 kg de bagazo hidrolizado y 15.4 kg de melaza por animal durante la prueba (60 días), fue equivalente a 17.34 kg de proteína cruda y 168.34 kg de nutrientes digestibles totales (N.D.T.) consumido por animal (Cuadro 2). Según NRC (Nutrient Research Council), el requerimiento nutricional de una vaca de 433 kg, para una ganancia de peso de 0.47 kg/día, como el obtenido durante el ensayo, es necesario suministrar 43.2 kg de proteína cruda y 323.4 kg de N.D.T. Con la suplementación fue cubierto el 41.14% de proteína cruda y 52.05% de N.D.T.</p>	
3. Evaluación económica:	
<p>El costo de suplementación del grupo 1 y 2 fue de 15.81 \$us/animal durante la prueba (Cuadro 4). La ganancia bruta en el grupo 1 con dispositivo intrauterino fue de 20.03 \$us/animal y descontando el costo de alimentación y el dispositivo (15.81 \$us y 3.50 \$us) tenemos un saldo positivo de 0.73 \$us/animal. En el grupo sin dispositivo la ganancia bruta fue de 15.17 \$us/animal con un saldo negativo de 0.63 \$us/animal (Cuadro 6).</p>	

**Discusión de los resultados:**

A pesar de que la diferencia en la ganancia de peso entre el grupo 1 y 2 fue de 0.15 kg/día, 5 vacas por tratamiento fue muy poco para determinar la influencia del dispositivo intrauterino.

La suplementación de los animales fue indispensable para obtener ganancia de peso durante la época seca, pero el costo de la suplementación de 15.81 \$us/animal no justifica para obtener una ganancia neta de 0.73 \$us/animal (grupo 1) y -0.63 \$us/animal (grupo 2).

En conclusión, por el costo de la suplementación durante la época seca y la baja capacidad de ganancia de peso de las vacas de edad avanzada, no se justifica la suplementación de estos animales. Así mismo, la implantación del dispositivo intrauterino requiere mano de obra especializada (inseminación) y no se obtuvo una ganancia de peso significativa, por lo que tampoco se justifica la aplicación de estos para el engorde de las vacas. Tomando en consideración estos factores, se estima que es más recomendable la eliminación de las vacas de edad avanzada antes del ingreso a la estación seca.

**Datos del resultado**

Cuadro 1. Ganancia de peso durante la prueba

Engorde semi-intensivo	Peso inicial (kg) (Promedio $\pm$ DE)	Peso final (kg) (Promedio $\pm$ DE)	Ganancia de peso durante la prueba (kg)	Promedio de la ganancia de peso diario por animal (kg)
Con dispositivo (n=5)	433.4 $\pm$ 54.1	470.5 $\pm$ 51.1	37.1 $\pm$ 9.2	0.62
Sin dispositivo (n=5)	433.0 $\pm$ 54.8	461.1 $\pm$ 52.1	28.1 $\pm$ 6.5	0.47
Testigo * (n=5)	502.7 $\pm$ 25.3	459.5 $\pm$ 25.9	-43.2 $\pm$ 0.6	-0.69

Testigo \*: Datos de 5 vacas viejas del hato de CETABOL en pastura de braquiaria decumbens sin suplementación  
DE: Desviación estándar

Cuadro 2. Alimento consumido durante la prueba por animal (kg)

Alimento	Consumido	Consumo PC	Consumo NDT
Maíz	115	11.27	84.06
Bagazo	458	5.70	76.43
Melaza	15.4	0.37	7.85
<b>Total</b>		<b>17.34</b>	<b>168.34</b>

Cuadro 3. Análisis bromatológico

Alimento	MS. (%)	P.C. (%)	N.D.T. (%)
Maíz	86.0	11.4	85.0
Bagazo	46.1	2.7	36.2
Melaza	75.0	3.2	68.0

(\*) % de PC y NDT sobre la base de materia seca.

Cuadro 4. Consumo de alimento y costo de la suplementación durante la prueba

Alimento	Consumo durante la prueba (kg/animal)	Días de consumo	Consumo kg/día/animal	Precio del alimento \$us/kg	Costo suplementación \$us/animal
Maíz	115.00	60	1.92	0.087	10.01
Bagazo	458.00	60	7.63	0.010	4.58
Melaza	15.40	22 *	0.70	0.070	1.08
Urea	0.44	22 *	0.02	0.330	0.02
<b>Total</b>					<b>15.81</b>

\*Últimos 22 días se decidió aumentar melaza + urea por la carencia de pasto de buena calidad en el potrero por la prolongada sequía.

Cuadro 5. Ganancia bruta

Engorde	Ganancia de peso durante la prueba (kg)	Precio del matadero \$us/kg del peso vivo	Ganancia bruta \$us/animal
Con dispositivo	37.1	0.54	20.03
Sin dispositivo	28.1	0.54	15.17
Testigo	-43.2	0.54	-23.33

Cuadro 6. Ganancia neta

Engorde	Ganancia bruta \$us/animal	Costo de la suplementación \$us/animal	Costo del dispositivo	Ganancia neta \$us/animal
Con dispositivo	20.03	15.81	3.5	0.73
Sin dispositivo	15.17	15.81	0.0	-0.63

Global Principal Especifico Título del ensayo	I. Establecer sistemas de técnicas de manejo y cría de ganado bovino de carne I-1) Mejorar las técnicas de manejo y cría I-1) ① Establecimiento de técnicas de manejo y cría intensiva.
Nombre del experto Encargado	Motomitsu Taguchi
Año de inicio	Dpto. Ganadería: Tsutomu Ota 2001
Cronograma	Primero de un período de 1 año

**Descripción:**

En comparación a los grandes criadores de ganado bovino de carne del departamento de Santa Cruz, los productores ganaderos de las colonias son de mediano a pequeño productor, con extensiones de terreno limitado para el manejo de los animales. Para mejorar el hato es necesario eliminar los animales de baja calidad genética, indispensable para la eficiencia administrativa del productor ganadero.

Normalmente las vacas de descarte deberían ser eliminadas después de realizar el engorde, pero al no poseer un potrero específico para dicho objetivo, es manejado en el mismo grupo de las vacas reproductoras y frecuentemente son preñadas, postergándose la eliminación de estos animales. Así también, el porcentaje de canal de las vacas preñadas es bajo.

**Objetivos:**

Con la medida anticonceptiva en las vacas de descarte en el mismo grupo del toro evaluar la eficiencia del dispositivo intrauterino, al mismo tiempo evaluar los problemas existentes en el momento de la implantación y su efecto colateral.

**Materiales y métodos:**

1. Ubicación del ensayo : Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia CETABOL
2. Animales del ensayo : 10 vacas de descarte
3. Período del ensayo : 16 de abril hasta el 16 de junio del 2001 (62 días)
4. Métodos : 7 vacas con implantación de dispositivo intrauterino bovino (**RizoDiub**) y 3 vacas sin dispositivo (testigo), pastoreados en el grupo de monta natural (1 toro) durante 62 días. El diagnóstico de preñez realizado después de 2 y 10 días después de terminada la monta natural
5. Observación : Existen varios tipos de anticonceptivos, en esta oportunidad fue utilizado un producto de fácil acceso en el mercado (3.5 \$us/vaca). También, existen otros productos inyectables como Cinovec, Heifer y Revalor.

**Contenido:**

1. Observación del efecto anticonceptivo de las vacas tratadas en el grupo de monta natural.
2. Evaluar la facilidad del implante de los dispositivos intrauterinos bovinos.
3. Efecto colateral del uso de los dispositivos intrauterinos bovinos (Problema en el órgano reproductivo por el implante).

**Resumen de los resultados:**

Los resultados del diagnóstico de preñez de las 7 vacas con dispositivo intrauterino y las 3 vacas testigos fueron los siguientes:

	No. animal	Resultado del diagnóstico
Con dispositivo	8	Negativo
	7533	Negativo
	8508	Negativo
	8517	Negativo
	8532	Negativo
	9551	Negativo
	9553	Negativo
Sin dispositivo	413	Negativo
	594	Positivo
	663	Positivo

### **Discusión de los resultados**

Por los resultados obtenidos de 2 vacas preñadas del total de 3 vacas testigo, y del total de 7 vacas con dispositivo todas fueron diagnosticados negativos, fue confirmada la eficiencia del dispositivo intrauterino como método anticonceptivo de las vacas.

En el mercado existen 3 tamaños de dispositivos, en este ensayo fueron utilizados los tamaños mediano y pequeño, según el peso del animal. Se estima que en la raza nelore la implantación del dispositivo de tamaño pequeño es suficiente.

Normalmente el dispositivo anticonceptivo se coloca en los dos cuernos del útero. En una de las vacas por falla en el implante, ocurrió la perforación del cuerno uterino, y en otra vaca por la dificultad del implante el dispositivo fue colocado en la entrada del cuerno uterino. También existieron vacas en las que no se pudo confirmar la localización del dispositivo. A pesar de los problemas anteriormente mencionados, fue eficiente el efecto anticonceptivo.

Por los resultados obtenidos en este ensayo, en lo posterior será comparado el efecto económico del engorde de las vacas con dispositivo intrauterino, incluyendo el costo del dispositivo.

Global Principal Específico Título del ensayo	1. Establecer sistemas de técnicas de manejo y cría de ganado bovino de carne 1-1) Mejorar las técnicas de manejo y cría 1-1) ⊕ Establecimiento de técnicas de manejo y cría intensiva
Nombre del Experto	Shinsuke Kobayashi
Encargado	Ganadería (Ma. Silvia Higa). Colaboración al PMGBC.
Año de inicio	Empezó el 1999 y culminó el 2002.
Cronograma	Cuarta gestión de un plan de 4 años
<b>Descripción:</b>	
En los suelos ácidos muy difundidos en la zona tropical de Bolivia, se ha podido observar que la concentración mineral (Ca, P, Mg, Na, K, Zn, Cu, etc.) en el pasto no llega a satisfacer el nivel mínimo de requerimiento de los rumiantes. Es así que, no existe suficiente información sobre la deficiencia de minerales con relación al crecimiento del ganado bovino en pastoreo, resultados de reproducción y aparición de enfermedades.	
<b>Objetivos:</b>	
En la ciudad de Trinidad del departamento de Beni en donde los suelos ácidos se encuentran ampliamente difundidos, mediante la aplicación de la suplementación mineral y también sin este tratamiento, se pretende investigar su efecto o no sobre el crecimiento, la preñez, la mortandad de los terneros hasta el destete y sobre la incidencia de enfermedades; para así en base a estos resultados elaborar una guía de mejoramiento del manejo de cría.	
<b>Resumen de los resultados hasta el año anterior:</b>	
Se tabuló un consumo de 57,5 g/día/UA de sal mineral, y de 65,5 g/día/UA de sal común. Los porcentajes de preñez y natalidad para la sal mineral fueron de 80% y 69 % respectivamente, mientras que el testigo fueron de 60% y 50% respectivamente. En cuanto a los abortos fueron de 12,5 % y 16,7 %. El peso de los terneros al nacimiento no presentaron diferencia con un promedio de 27,5 Kg. El costo de la suplementación mineral por animal por mes se traduce en \$us 0,86 para sal mineral y \$us 0,13 para la sal común.	
<b>Materiales y métodos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Lugar del ensayo: Trinidad, departamento del Beni (Empresa Ganadera de la Universidad Técnica del Beni), propiedad denominada San Carlos con los correspondientes potreros de Tararacal de 106 ha totales y 85 ha de superficie útil para el Grupo 2; y El Tablero de 393 ha y 296 ha de superficie útil para el Grupo 1.</li> <li>Características de los animales: Ganado que no ha recibido suplemento mineral fuera de sal común.</li> <li>Animales para el ensayo: 90 vaquillas de 36 meses de edad de razas nelore y anelorado.</li> <li>Análisis de minerales en el pasto. Análisis de Ca, P, Mg, K, Na, Fe, Cu, Zn y Mn.</li> <li>Periodo del ensayo: el ensayo inició en Septiembre de 1999. La época de monta comprende los meses de Noviembre~Febrero. La palpación para diagnosticar preñez se realiza en el mes de Abril.</li> <li>Método del ensayo: Grupo 1: 70 vaquillas con suministro de sal mineral (peso promedio 278 kg). Grupo 2: 20 vaquillas como testigo con suministro de sal común (peso promedio 303 kg). Fuente mineral: Sal mineral comercial, consistente en una mezcla de minerales esenciales (Ca, P, Mg, etc.) con sal común. Método de suplementación: usando saleros con techo se proporciona la sal mineral y la sal común para consumo <i>ad libitum</i>. Sistema de manejo: de la manera tradicional en el Beni.</li> </ol>	
<b>Resumen de los resultados:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Del año 2000 al 2001 se experimentó una gran sequía en el Beni, generando una disminución en la disponibilidad de pasturas y que en nuestro caso particular afectó profundamente a las pasturas del tratamiento de sal mineral originando un descenso en prácticamente casi todos los parámetros evaluados para el indicado tratamiento, tal como se puede observar en la tabla de datos (Cuadro 1).</li> <li>Luego de la parición no hubo disponibilidad de pasto suficiente como para que las vacas pudiesen recuperar la condición corporal apropiada y poder experimentar el retorno al celo en tiempo prudencial, donde los porcentajes de preñez y natalidad del nuevo periodo se vieron reducidos en un 23% y 11% respectivamente, con relación a la gestión anterior.</li> <li>De igual manera el desarrollo de las crías también se vio afectada, de tal manera que el porcentaje de mortalidad fue superior en 3% al testigo, y este último igual al promedio general de la región. El peso al destete también fue bastante bajo e inferior al testigo en un 14%, sucediendo algo similar con la ganancia diaria de peso.</li> <li>Sin embargo, lo rescatable es la reducción del porcentaje de abortos a 5% respecto a la gestión anterior y al testigo que se mantuvo en 17%.</li> <li>Otro de los factores que se presume influyó en el porcentaje de mortalidad de los terneros, fue la presencia de animales salvajes (tigres) que merodearon la zona y que fueron vistos por el personal a cargo.</li> <li>En cuanto al consumo de sal, al haber poco consumo de pasto por la poca disponibilidad, también se redujo, debido al balance natural de requerimientos de nutrientes; y como consecuencia el costo también decreció.</li> </ol>	

**Observación de los resultados:**

1. A pesar de que el ensayo no tuvo la trayectoria deseada hay una serie de conclusiones importantes a rescatar del mismo.
2. De los resultados evaluados se puede corroborar el hecho de que el desequilibrio nutricional generado por la deficiencia de pasto actuó como factor limitante alimentario para el desarrollo y la reproducción bovina, a pesar del suministro de una fuente mineral balanceada. Es decir que, la fuente proteica es el principal factor limitante en la producción bovina.
3. La satisfacción de los requerimientos minerales se vio claramente reflejada con los resultados obtenidos en la primera gestión, a través de los porcentajes de preñez y natalidad que fueron significativamente superiores al testigo.
4. La suplementación mineral ocasionó un descenso del porcentaje de abortos, es decir que la diferencia entre los porcentajes de preñez y natalidad fue mínima respecto al testigo.
5. La selección de las vaquillas para el ensayo tomando como referencia la edad del animal, criterio sobre el cual trabajan en el Beni, no es un criterio adecuado que asegure la condición de madurez o desarrollo fisiológico del mismo para el inicio de su vida reproductiva. Sino que más bien debe basarse en el peso del animal de acuerdo a la clasificación de la condición corporal (condición corporal 3~4, 300~350 kg) que es el parámetro utilizado en la actualidad. La baja condición corporal ha demostrado su efecto en los resultados obtenidos.
6. Por otro lado, no es recomendable realizar ensayos en lugares distantes donde la evaluación, el control y la toma de datos sobre el mismo ensayo no son inmediatos ni permanentes, sino que están a merced de otras personas. Además que no se pueden tomar decisiones en el momento de los hechos.
7. La suplementación mineral no es una actividad habitualmente realizada por la mayor parte de los ganaderos del Beni; por lo tanto los datos documentados rescatables de este ensayo van a servir de información para su difusión posterior.

**Datos de los resultados:**

Cuadro 1. Resultados de la suplementación mineral en Trinidad, Beni.

AÑO	TRATAMIENTO	CANTIDAD TOTAL DE ANIMALES	PESO DESTETE* (Kg)	INDICES AL DESTETE			PREÑEZ		NATALIDAD		ABORTOS		COSTO \$/UA/mes
				Mortalidad		GDP* (g)	No. animales	(% )	No. animales	(% )	No. animales	(% )	
				Nro. Anim	Nro-Dest (%)								
2000	SAL MINERAL	69**					58	84	47	68	10	17	0,84
	TESTIGO	20					12	60	10	50	2	17	0,05
2001	SAL MINERAL	69**	107	6	13	386	42	61	39	57	2	5	0,50
	TESTIGO	20	125	1	10	475	18	90	12	60	3	17	0,04

\* Peso ajustado a los 205 días

\*\* Una vaca murió en año 2000

Global	2. Mejoramiento del ganado bovino
Principal	2-1) Mejoramiento del ganado bovino de carne
Específico	2-1) ⊕ Selección de los toros de mejor calidad
Título del ensayo	Prueba de ganancia de peso de la raza Nelore
Nombre del experto	Hiroshi Nishimura
Encargado	Dpto. Ganadería: Isao Sakaguchi
Año de inicio	1998
Cronograma	Quinto año de un período de 6 años
<b>Descripción:</b>	
<p>La raza Nelore, por ser una raza con historia de selección reciente tiene mucha variación en la calidad de los productos (animales desuniformes). En esta situación es difícil realizar una selección apropiada con el criterio de eficiencia económica. El mejoramiento genético de esta raza en Bolivia, solo algunos cabañeros lo realizan desde el punto de vista fenotípicos y como no están basados en datos numéricos y mucho menos realizan una prueba de ganancia de peso, el reproductor seleccionado por estos cabañeros no posee datos referentes a la capacidad de transmisión genética y por lo tanto el efecto del mejoramiento genético carece de expectativa.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>Como en Bolivia no se está realizando una prueba de ganancia de peso, los reproductores ofertados por los cabañeros no garantizan su capacidad transmisora. Para mejorar este aspecto, conjuntamente con el Proyecto de Mejoramiento Genético de Ganado Bovino de Carne (PMGBC) se desarrollará un sistema de prueba de ganancia de peso. De esta manera se seleccionarán los mejores reproductores para contribuir al mejoramiento genético de la raza Nelore en Bolivia.</p>	
<b>Resúmenes de resultados hasta el año anterior:</b>	
<p>La ganancia de peso promedio durante la prueba de 280 días, y el peso ajustado a los 520 días de edad, en la 1era, 2da y 3ra prueba fueron de <math>0.88 \pm 0.08</math> kg y <math>472.8 \pm 28.3</math> kg; <math>0.91 \pm 0.12</math> kg y <math>491.4 \pm 43.3</math> kg; y <math>0.79 \pm 0.10</math> kg y <math>439.5 \pm 32.9</math> kg respectivamente. También, los mejores animales de cada prueba superaron los 500.0 kg a los 520 días de edad.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
01. Ubicación del ensayo	: Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia (CETABOL)
02. Animales del ensayo	: En cada prueba ingresan 15 toretes nacidos en CETABOL (productos nacidos por inseminación artificial y transferencia de embriones), con excepción de la 1ra y 2da prueba que ingresaron 18 y 14 cabezas, respectivamente.
03. Periodo de la prueba	: 1ra prueba: del 01/07/1998 al 07/04/1999 2da prueba: del 04/09/1999 al 10/06/2000 3ra prueba: del 08/03/2000 al 13/12/2000 4ta prueba: del 27/10/2000 al 03/08/2001 5ta prueba: del 20/04/2001 al 25/01/2002 6ta prueba: del 10/04/2001 al 11/07/2002 7ma prueba: del 04/04/2002 al 09/01/2003
04. Métodos	: -1 La duración de la prueba es de 280 días con 8 días de acostumbramiento, desde los 240 días hasta los 520 días de edad. -2 La diferencia máxima de edad es de 90 días. -3 La alimentación en la época de lluvia es en base al pastoreo, durante la época seca son suplementados con balanceado. -4 La nutrición está basada al NRC para obtener una ganancia de peso diario de 0.80 kg, en caso de no cubrir el requerimiento con el forraje, se suplementaron con alimento balanceado. El suministro del balanceado en materia seca no sobrepasa el 1% del peso de los animales. -5 La clasificación se realiza mediante un índice de desempeño a la prueba de ganancia de peso (IPGP), y categorizado de la siguiente manera: Categoría "A" ( $\geq 100 + 1$ desviación estándar), categoría "B" ( $\geq 100, < 1$ desviación estándar +100), categoría "C" ( $< 100, \geq 100 - 1$ desviación estándar) y categoría "D" ( $< 100 - 1$ desviación estándar). -6 El índice de la prueba de ganancia de peso fueron calculados usando el índice usado en el instituto de zootecnia del estado de Sao Paulo, Brasil. $IPGP = (0.6 \times IG280) + (0.4 \times IP520)$ . ( $IG280 =$ Promedio de la ganancia de peso diario durante la prueba), ( $IP520 =$ Peso ajustado a los 520 días de edad) -7 Para la evaluación se está tomando datos mensuales de las siguientes mediciones: altura anterior y posterior, largo del cuerpo, ancho y largo de la cadera, profundidad y perímetro torácico. También se tomaron datos mensuales de pesaje y las mediciones de la circunferencia escrotal al inicio y al final de la prueba -8 Los animales que adquieren alguna enfermedad o que no respondan durante 60 días a la prueba, son retirados.
<b>Resumen de los resultados:</b>	
<p>Los resultados de la 1ra hasta la 3ra prueba fueron informados anteriormente. Por lo que serán informados en base a los resultados de la 4ta y 5ta prueba.</p>	
1. Peso ajustado al final de la prueba, ganancia de peso diario y categorización de los animales ( Cuadro 1)	

El peso final ajustado y la ganancia de peso diario durante la 4ta y 5ta prueba fueron de  $458.7 \pm 39.55$  kg,  $0.85 \pm 0.12$  kg y  $477.2 \pm 24.32$  kg,  $0.86 \pm 0.08$  kg, respectivamente. Se obtuvieron 2 y 3 animales con categoría "A" en la 4ta y 5ta prueba.

- Suministro de nutrientes por la suplementación y la influencia de la época seca.  
Excluyendo los datos de la 1ra prueba que no fue uniforme el consumo del suplemento porque no existía la infraestructura de contención individual de los animales, comparando los datos de la 2da prueba hasta la 5ta prueba, no se obtuvo ninguna diferencia significativa entre los promedios de la ganancia de peso diario. La 5ta prueba realizado en la época que comprende mayor período seco, el suministro de suplemento fue mayor en relación a la 4ta prueba (Cuadro 3).
- Curva de crecimiento durante la prueba  
Analizando la distribución de la curva de crecimiento durante la 2da a 5ta prueba, se obtuvo la curva de  $Y = 0.8547 X + 235.68$  (Coeficiente de regresión),  $R^2 = 0.9776$  (Correlación), en las cuales no se observaron diferencias entre las pruebas.
- Circunferencia escrotal  
La circunferencia escrotal de la 4ta y 5ta prueba a los 520 días de edad, fueron de  $31.0 \pm 2.00$  cm y  $31.7 \pm 1.96$  cm, respectivamente (Cuadro 2). De las 4 categorizaciones de la circunferencia escrotal que se realiza en Brasil (excelente, bueno, regular, e inferior), todos los animales correspondieron a "excelente".

#### Observación de los resultados:

- Peso ajustado al final de la prueba y ganancia de peso diario de los animales.  
En la 2da prueba se obtuvo un animal excepcional con ganancia de peso diario de 1.17 kg y peso a los 520 días de edad de 583.2 kg. La ganancia de peso de este animal influyó positivamente sobre el peso promedio a los 520 días de edad que fue de 491.4 kg, con desviación estándar elevado de 43.27 kg, superior en relación a las otras pruebas. Excluyendo los datos de este animal, y evaluando los datos de la 2da a 5ta prueba, en las pruebas posteriores se observa una tendencia a aumentar el peso final y la disminución de la desviación estándar. Por la observación de esta tendencia, se demuestra la uniformidad de peso de los animales seleccionados al finalizar la prueba.
- Influencia de la época en la ganancia de peso de los animales  
La prueba se realiza 2 veces al año, iniciado en la época seca y en la época de lluvia. A pesar de que existe diferencia en la característica de la ganancia de peso entre las pruebas iniciadas en las 2 épocas del año, la ganancia de peso promedio durante las pruebas no muestran ninguna diferencia significativa entre ambas. Esto confirma la eficiencia de la suplementación en cada prueba.
- Crecimiento de los animales durante la prueba y la evaluación del período de la prueba.  
Entre las pruebas, no se observa ninguna diferencia significativa entre el crecimiento de los animales, pero se observa una tendencia a aumentar la desviación estándar con el transcurso del período de la prueba. Entre los animales de mayores crecimientos, se observan las diferencias entre ellos. Por la observación de los datos se estima que la duración de 280 días de prueba para la selección de los toretes de alta calidad genética es eficiente. La 6ta prueba (Finaliza el 11 de julio del 2002) y la 7ma prueba (Finaliza el 9 de enero del 2003) realizado actualmente, será evaluado durante 280 días al igual que las anteriores. Sobre la disminución del período de la prueba de 280 días, será un tema a ser evaluado futuramente. El período de la prueba desde la 8va, será inferior a los 280 días, tomando en consideración la poca modificación en la clasificación de los animales.
- Circunferencia escrotal  
La circunferencia escrotal de los animales, al igual que los años anteriores fueron superiores a los 26.0 cm (Considerado superior en el padrón de Brasil para los animales de 12 a 17 meses de edad), hasta el momento no se ha detectado problema en las coberturas de las vacas con estos animales.
- Porcentaje de nutrientes consumidos por la suplementación  
El porcentaje de materia seca (M.S), proteína cruda (P.C) y nutrientes digestibles totales (NDT) del concentrado suministrado en la 2da prueba fueron 32.1%, 45.5% y 41.3%, en la 3ra prueba fueron 38.8%, 44.8% y 47.7%, en la 4ta prueba fueron 37.6%, 46.0% y 45.9%, y en la 5ta prueba fueron 53.4%, 59.3% y 60.2%, respectivamente. El costo del concentrado en la 2da, 3ra, 4ta fueron de 71.99 \$us, 78.56 \$us y 81.80 \$us, pero en la 5ta prueba la sequía prolongada influyó sobre el costo del concentrado que fue de 111.21 \$us. También, desde el punto de vista de disminuir el costo del concentrado, será analizada la posibilidad de disminuir el período de la prueba.

#### Datos de los resultados:

Cuadro 1. Resultados sobre el crecimiento de los animales (Unidad: kg)

Pruebas	N° de animales	Peso inicial	Peso final	G.P.D durante la prueba	Desviación en relación al IPGP	N° cab. por categoría			
						"A"	"B"	"C"	"D"
1ra	18	226.3±18.24	472.8±29.14	0.88±0.08	100.0±7.81	3	4	5	3
2da	14	235.6±14.79	491.4±43.27	0.91±0.12	100.0±11.42	1	7	3	3
3ra	15	219.3±09.24	439.5±32.91	0.79±0.12	100.0±10.82	3	4	5	3
4ta	15	220.1±11.67	458.7±39.55	0.85±0.12	100.0±11.99	2	6	6	1
5ta	15	235.1±12.74	477.2±24.32	0.87±0.08	100.0±7.40	3	4	6	2

Obs: G.P.D(Ganancia de peso diario)

Cuadro 2. Circunferencia escrotal de los animales a los 520 días de edad (Unidad:cm)

Prueba	Nº de animales	Circ. Escrotal	Clasificación según padrón del Brasil
1ra	18	32.0±1.19	Superior
2da	14	33.7±2.89	Superior
3ra	15	30.3±1.80	Superior
4ta	15	31.0±2.00	Superior
5ta	15	31.7±1.96	Superior

Cuadro 3. Cantidad de nutrientes totales consumidos, nutriente suministrado como concentrado y porcentaje de nutriente suministrado como concentrado

Prueba	Nutriente total consumido (kg)			Nutriente suministrado como concentrado (kg)			Nutriente suministrado como concentrado (%)		
	M.S	NDT	PC	M.S	NDT	PC	M.S	NDT	PC
1ra	1.904.8	1,221.8	206.5	612.0	504.3	94.0	32.1	41.3	45.5
2da	2,166.8	1,406.3	208.8	840.7	670.3	93.5	38.8	47.7	44.8
3ra	2,236.1	1,432.4	224.9	840.8	658.0	103.5	37.6	45.9	46.0
4ta	2,238.3	1,453.9	222.7	1,195.9	875.4	132.0	53.4	60.2	59.3

Obs. La cantidad de nutriente total consumido se debe al suministro de concentrado y al pastoreo diurno en tanzania.

Global	3. Establecimiento de sistema de manejo de cultivo forrajero y pasto
Principal	3-1) Mejoramiento del manejo y conservación de pasturas
Específico	3-1) ① Establecimiento de sistema de rotación de cultivo agrícola y renovación de potreros
Título de Ensayo	Ensayo sobre la eficiencia de la rotación cultivo y pastura para recuperar la fertilidad del suelo e integración agricultura y ganadería
Nombre del experto	Hiroshi Nishimura
Encargados	Dpto. Ganadería: Marco Antonio Vargas
Año de inicio	Continuación desde 1997 (Ensayo conjunto con el departamento de cultivo)
Cronograma	1997 al 2001 Quinto año de un período de cinco años

#### Descripción:

Uno de los grandes temas de la actividad agropecuaria de la zona es la de encontrar una solución a los suelos degradados, resultado de la explotación excesiva, que consecuentemente está reflejándose en la disminución de la productividad. Uno de los métodos para mejorar el suelo es la incorporación de materia orgánica, pero en grandes extensiones de terreno el costo para adquirir la materia orgánica y su posterior incorporación sería bastante elevado.

Otro de los problemas que también se observa en la zona es la baja producción causada por efectos climatológicos como sequías e inundaciones.

#### Objetivos:

Para mejorar el suelo, se está intentando introducir un sistema de manejo integrado de cultivo y ganadería para mejorar o recuperar la fertilidad de los suelos y de esta forma estabilizar los ingresos económicos. Pero, hasta el momento no se conoce a ciencia cierta cuál es el momento adecuado para hacer la rotación de ganadería a agricultura o viceversa y eso es lo que se pretende lograr en este ensayo. Asimismo, se investigará la eficiencia económica del efecto de la siembra asociada de maíz y pasto.

#### Resumen de los resultados hasta el año anterior:

En el año 1997 se comprobó que la siembra asociada de maíz y pasto sí se puede realizar. La producción de materia verde acumulada de los pastos desde 1997 hasta el 2000 tuvo el siguiente orden Braquiaria decumbens > Braquiaria brizantha > Tanzania > Vencedor > Mombaza.

Los suelos con la pastura tienden a mejorar por el aumento del contenido de N P K, por el contrario en los lotes con segundo año de agricultura la tendencia es el descenso del contenido de N P K y el aumento del pH.

En el verano 2000, el cultivo de soya tuvo mayor rendimiento en las parcelas que rotaron después de 3 y 4 años de pastura. En caso del trigo sembrado el año 2000 no se tuvo diferencia entre las parcelas que pasaron a agricultura después de 2 y 3 años; solamente se observó que el trigo rindió más en los suelos limosos por la mayor retención de humedad.

#### Materiales y métodos:

01. Ubicación del ensayo : Cinco potreros de CETABOL, cada uno de tres hectáreas  
 02. Superficie del ensayo : Potreros de 3 ha x 5 especies = 15 ha (Rotación a agricultura en 1998, 1999 y 2000, 1 ha de cada potrero cada año)

Superficie

3 ha 3 ha 3 ha 3 ha 3 ha

					→ Rotación a cultivo desde 1998
					→ Rotación a cultivo desde 1999
FL	FL	FA	FA	FA	→ Rotación a cultivo desde el 2000
37 % A	35 % A	42 % A	62 % A	71 % A	

Var. de pasto

(Vencedor) (Mombaza) (Brizantha) (Tanzania) (Decumbens)

03. Animales del ensayo : Grupo de toretes de la raza Nelore  
 04. Período del ensayo : Desde el año 1997 al 2001  
 05. Metodología : 05 - 1 Implantación de la pastura por medio de la siembra asociada de maíz y pasto (Tanzania, Vencedor, Mombaza, Braquiaria brizantha y Braquiaria decumbens) realizado en octubre de 1996.  
 - 2 Después de dos años de potrero, en 1998 comenzó la rotación de pastura a un área de cultivo, realizando la rotación de 1/3 del área del potrero para sembrar soya. Posteriormente en 1999 y 2000, se continuó con la rotación de un tercio de cada pasto cada año.  
 06. Observaciones : Según la planificación inicial, en las parcelas destinadas a rotación se programó sembrar soya por medio de la siembra directa; sin embargo, no se llevó a cabo por considerar que el costo se incrementaría por el mayor uso de herbicida para el control del rebrote del pasto y maleza. Por lo tanto la primera siembra de soya se efectuó por medio de la siembra convencional.  
 07. Puntos de observación : (1) Producción de cada especie de pasto  
 (2) Cambios en las propiedades químicas del suelo  
 Productividad del cultivo agrícola

#### Resumen de los resultados:

##### 1. Producción de los pastos

A partir de octubre de la gestión 2000 el último tercio de pastura pasó a agricultura y con ello la evaluación de los

pastos finalizó. La producción acumulada de materia verde desde el año 1997 hasta el 2000, muestra que B. decumbens > B. brizantha > Tanzania > Vencedor > Mombaza: 232.8 t/ha, 200.2 t/ha, 195.7 t/ha, 160.0 t/ha y 154.6 t/ha respectivamente (Cuadro 1).

Las dos especies de Brachiaria, establecidas en suelo FA (franco arenoso) mostraron buen desarrollo incluso en la época seca, en el caso de B. decumbens fue disminuyendo su producción cada año, pero, a pesar de ello fue el más productivo porque cubrió el suelo desde un principio, en cambio B. brizantha, que el primer año no tuvo muy buena producción, con el tiempo fue formando macollos y cubriendo el suelo, con lo cual fue aumentando su producción. Tanzania que también estuvo sembrado en suelo FA, por su tipo de crecimiento formó macollos amplios y su producción fue estable. Los pastos Mombaza y Vencedor del género Panicum, que fueron sembrados en suelo FL (franco limoso), el cuarto año disminuyeron considerablemente su producción, y en el caso de Vencedor casi desapareció.

La profundidad radicular de los pastos a los 2 años después de la siembra fue en promedio 25.4 cm y a los 4 años 128.0 cm. Los que tuvieron mayor profundidad radicular fueron Tanzania, B. decumbens y B. brizantha 170 cm, 140 cm y 130 cm respectivamente (Cuadro 1). Estos tres pastos fueron los de mayor producción de materia verde acumulada y estuvieron sembrados en suelo franco arenoso.

## 2. Análisis químico de los suelos

Las variaciones en el contenido de N, P, K, MO y pH del suelo por el tiempo que estuvieron como pastura y después por las rotaciones a agricultura, fueron analizadas en forma particular en cada variedad de pasto, pero, como el comportamiento de los pastos fue similar, se procedió a trabajar con ellos en forma general. Los datos se muestran en el Cuadro 2.

En el último año (entre el 2000 y 2001) el nitrógeno no cambió su contenido en ninguna de las tres parcelas y se mantuvo entre 0.14 y 0.15 %. El fósforo incrementó en las tres parcelas, y fue mayor en el que pasó a agricultura después de 4 años de 36.8 ppm a 55.3 ppm. Por el contrario el potasio disminuyó en todas las parcelas.

El contenido de materia orgánica aumentó éste último año en las parcelas que rotaron a agricultura después de 3 y 4 años de pastura y disminuyó en la parcela que pasó a agricultura después de 2 años. En cuanto al pH del suelo, en las tres parcelas el pH aumentó.

## 3. Cultivos agrícolas (soya y trigo después de la rotación de pastura a cultivo agrícola)

### a) Cultivo de soya en verano

El año 2001/2002, el rendimiento de soya de las parcelas que rotaron a agricultura después de 3 y 4 años fueron mayores que la que pasó después de 2 años de pastura: 3.32 t/ha y 3.34 t/ha respecto a 3.09 t/ha. Este comportamiento fue similar al registrado el año 2000/2001 donde también el rendimiento en las parcelas que rotaron después de 3 y 4 años: 2.99 t/ha y 2.97 t/ha respectivamente, fueron mayores a la que pasó después de 2 años: 2.69 t/ha (Cuadro 3).

### b) Cultivo de trigo en invierno

El invierno 2000, el rendimiento de trigo en la parcela que pasó a agricultura después de 3 años: 1.31 t/ha, fue ligeramente mayor a las que pasaron después de 4 y 2 años: 1.17 t/ha y 1.13 t/ha respectivamente (Cuadro 4). Debido a que en éste invierno se tuvo sequía, el rendimiento obtenido pensamos que no es efecto directo de la rotación porque de acuerdo al tipo de suelo la sequía afectó de diferente forma, ya que el rendimiento de trigo en los lugares más arenosos fue inferior a los obtenidos en suelo franco limoso.

## Discusión de los resultados:

De los pastos utilizados en este ensayo, B. decumbens, B. brizantha y Tanzania, que fueron los que produjeron más materia verde, al finalizar la evaluación mostraban aún una buena producción, influyendo en ello el tipo de crecimiento de cada pasto, ya que B. decumbens tenía cubierto el suelo desde un principio, B. brizantha con el tiempo llegó a formar macollos que cada vez cubrían más el suelo y Tanzania formó macollos grandes bien establecidos. Por el contrario Mombaza y Vencedor en el cuarto año disminuyeron su producción, ya que el primero no formó macollos voluminosos y en el caso de Vencedor prácticamente desapareció al cuarto año.

Estos pastos al segundo año de sembrados aún no tenían muy desarrolladas sus raíces, pero al tercer y cuarto año el enraizamiento fue superior a los 100 cm de profundidad. La mayor producción de materia verde estuvo relacionada con la mayor profundidad radicular y con el tipo de suelo, ya que los tres pastos estuvieron sembrados en suelo FA (franco arenoso).

Respecto a los suelos, considerando que el último año el fósforo y materia orgánica incrementaron su contenido en mayor proporción en las parcelas que rotaron a agricultura después de 3 y 4 años y con los resultados de años anteriores, se determinó que el contenido de fósforo en el suelo se incrementa mientras más años esté como pastura antes de la rotación a agricultura.

Los cultivos de soya y trigo fueron afectados por las diferentes condiciones climáticas de cada año e incidieron directamente sobre el rendimiento, por ello no se puede afirmar completamente que estos rendimientos sean efecto de la rotación.

Lo más notorio fue que en el trigo los mayores rendimientos se obtuvieron en los suelos de textura FL por la mayor retención de humedad que en los de textura FA.

A pesar de no estar muy claro el efecto sobre los rendimientos de trigo y soya, se observa un cierto mejoramiento del suelo con más años de pastura, por lo que la rotación a agricultura para que se mejore y/o conserve el suelo puede

realizarse después de 4 o más años de pastura.

**Datos de los resultados:**

**Cuadro 1. Producción de materia verde y profundidad radicular por variedad de pasto**

Especie	Producción de materia verde (t/ha)					Profundidad radicular (cm)		
	1997 *	1998 *	1999 *	2000 **	Total	Sep.-1998	Sep.-1999	Sep.-2000
Vencedor	59.8	39.9	51.3	9.0	160.0	20	105	100
Mombaza	41.8	45.6	54.0	13.2	154.6	20	105	100
B. brizantha	57.0	50.1	65.0	28.2	200.2	30	125	130
Tanzania	60.9	50.2	55.3	29.3	195.7	30	140	170
B. decumbens	85.6	66.1	59.8	21.3	232.8	27	145	140

\* la gestión comprende de abril a marzo del siguiente año

\*\* la gestión 2000 solamente se pastorearon 6 mscs, abril a septiembre del 2000

**Cuadro 2. Análisis químico de suelos en la pastura y en las rotaciones realizadas**

Lote	Fecha de muestreo	pH 1:5 agua	C/N	C (%)	M.O. (%)	N. total (%)	P ppm	Bases intercambiables meq/100g				
								TBI	K	Ca	Mg	Na
Pastura	5/10/96	8.02	9.87	-	2.04	0.12	28.39	-	0.44	16.59	1.89	0.37
	15/10/97	7.84	15.16	1.94	3.32	0.13	32.28	15.76	0.51	13.66	1.37	0.21
	19/11/98	7.41	11.85	1.58	2.73	0.13	31.82	15.51	0.68	11.48	2.52	0.77
	13/10/99	7.48	7.37	1.34	2.28	0.18	37.30	15.63	0.64	13.46	1.10	0.43
	01/09/00	7.59	10.90	1.63	2.80	0.15	36.80	13.06	0.56	11.28	0.93	0.29
1ª rot	01/09/99	7.55	8.39	1.39	2.37	0.16	30.63	16.06	0.52	13.89	1.07	0.59
	11/09/00	7.47	10.45	1.49	2.57	0.14	23.53	12.11	0.47	10.40	0.92	0.32
	17/09/01	8.19	6.98	1.04	1.79	0.15	28.00	13.69	0.40	11.14	1.92	0.23
2ª rot	11/09/00	7.76	10.75	1.57	2.75	0.15	37.80	12.99	0.47	11.29	0.95	0.27
	17/09/01	8.33	12.26	1.77	3.07	0.14	46.53	14.00	0.44	11.75	1.52	0.30
3ª rot	17/09/01	7.77	12.59	1.92	3.29	0.15	55.33	12.93	0.48	10.29	1.84	0.32

\* la profundidad del muestreo fue de 0 a 15 cm.

**Cuadro 3. Rendimiento de soya después de la rotación de pastura a cultivo agrícola**

Año	Rotación	Vencedor	Mombaza	Brizantha	Tanzania	Decumbens	Unid: t/ha
							Promedio
1998-1999	1ª rot.	2.29	2.64	2.88	3.17	3.03	<b>2,80</b>
	2ª rot.	-	-	-	-	-	-
	3ª rot.	-	-	-	-	-	-
1999-2000	1ª rot.	1.32	1.75	2.11	2.66	2.61	<b>2,09</b>
	2ª rot.	2.22	2.18	2.37	2.84	2.38	<b>2,40</b>
	3ª rot.	-	-	-	-	-	-
2000-2001	1ª rot.	2,17	2,73	2,46	2,80	3,29	<b>2,69</b>
	2ª rot.	3,00	3,12	3,00	2,82	3,02	<b>2,99</b>
	3ª rot.	3,07	3,18	2,84	2,49	3,26	<b>2,97</b>
2001-2002	1ª rot.	-	3,08	3,15	3,19	2,93	<b>3,09</b>
	2ª rot.	-	2,76	3,67	3,67	3,19	<b>3,32</b>
	3ª rot.	-	3,07	3,16	3,39	3,74	<b>3,34</b>

1ª rot. = la rotación a agricultura se realizó después de 2 años de pastura

2ª rot. = la rotación a agricultura se realizó después de 3 años de pastura

3ª rot. = la rotación a agricultura se realizó después de 4 años de pastura

**Cuadro 4. Rendimiento de trigo después de la rotación de pastura a cultivo agrícola**

Parcela	Ver.	Vencedor	Mombaza	Brizantha	Tanzania	Decumbens	Unid: t/ha
							Promedio
1999	1ª rot.	2.66	1.78	2.02	1.94	1.43	<b>1.97</b>
	2ª rot.	-	-	-	-	-	-
	3ª rot.	-	-	-	-	-	-
2000	1ª rot.	1.32	1.76	1.71	1.62	1.15	<b>1.51</b>
	2ª rot.	1.36	1.50	1.52	1.62	1.62	<b>1.53</b>
	3ª rot.	-	-	-	-	-	-
2001	1ª rot.	1.07	1.40	1.49	0.93	0.78	<b>1.13</b>
	2ª rot.	1.37	1.57	1.48	0.90	1.24	<b>1.31</b>
	3ª rot.	1.37	1.24	1.16	0.62	1.44	<b>1.17</b>

Global	3. Establecimiento de sistema de manejo del cultivo forrajero y pasto
Principal	3-1). Mejoramiento de técnicas de manejo y conservación de pasturas
Específico	3-1) ① Establecimiento de sistema de rotación de cultivo agrícola y renovación de potreros
Título del ensayo	Estudio de la técnica de asociación de leguminosas con sorgo forrajero en un terreno pesado
Nombre del experto	Hiroshi Nishimura, Saneaki Tanaka, Shinsuke Kobayashi
Encargado	Ganadería: Tsutomu Ota, Agricultura: Edward Condo, Laboratorio: Silvia Higa
Año de inicio	2001
Cronograma	Primero de un total de 1 año

#### Descripción:

En los terrenos pesados de textura arcillosa (la parte oeste de Okinawa 2 y la parte norte y este de Okinawa 3), la producción agrícola es posible solamente durante la época de lluvias, durante la época seca la evaporación es mayor que la precipitación como consecuencia endurece la capa superficial del suelo y dificulta el desarrollo normal de la raíz con relación a otros tipos de suelo, haciendo que la producción agrícola en estos terrenos sea difícil, siendo necesario aumentar la cantidad de rastrojo sobre el suelo para disminuir la evaporación.

#### Objetivos:

El endurecimiento del suelo de un terreno pesado durante la época seca ocasiona bajo crecimiento del cultivo agrícola, la siembra asociada de sorgo forrajero y leguminosa durante la época seca para su posterior pastoreo (consumo de 30% a 40% de sorgo) puede aumentar el rastrojo sobre el suelo, y posiblemente se disponga de alimento de mejor calidad nutritiva. Con este fin será estudiada la posibilidad de la siembra asociada de sorgo forrajero y leguminosa en la época de invierno en este tipo de terreno y se seleccionarán las leguminosas más aptas para el consumo del ganado bovino.

#### Resúmenes de resultados hasta el año anterior:

En el ensayo de rotación de agricultura y ganadería con pastoreo rotacional del sorgo forrajero en suelo franco arenoso, fue posible la ganancia de peso diario de 813g en un periodo de 119 días, y también se obtuvo una buena producción de soya durante la época de lluvias.

01. Ubicación del ensayo: Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia (CETABOL)
02. Área del ensayo : El área sembrada de cada variedad fue el siguiente:
- Sorgo forrajero 0.7 ha (testigo)
  - Guandú enano + sorgo forrajero 0.4 ha
  - Guandú ICPL 270 + sorgo forrajero 0.4 ha
  - Lab lab marrón + sorgo forrajero 0.4 ha
  - Glicine + sorgo forrajero 0.1 ha.
03. Animales del ensayo : 24 toretes de raza Nelore
04. Periodo del ensayo : 16/05/2001 al 10/08/2001 (86 días)
05. Método del ensayo :- 1 La siembra se realizó el 16 de mayo en forma cruzada entre sorgo forrajero (sur a norte) y leguminosa (este a oeste) a una distancia entre surco de 40 cm a chorro continuo.
- 2 El inicio del pastoreo fue el 25 de julio dividido en 4 parcelas con cerca eléctrica.
  - 3 El análisis del suelo fue realizado antes de la siembra.
  - 4 El análisis bromatológico fue realizado al inicio del pastoreo

#### Resumen de los resultados:

##### 1. Análisis químico de los suelos

Se realizó el análisis físico-químico del suelo antes de la siembra y los datos nos indican que es de textura franco arcillo limoso fino y presenta cierta dureza entre los 10 a 15 cm de profundidad. Entre 0 a 10 cm de profundidad el contenido de Materia orgánica fue de 4.1 %, el nitrógeno total 0.2 %, fósforo 24.15 ppm y el potasio 0.8 meq/100 g (Cuadro 1).

##### 2. Producción y consumo de forraje

La evaluación de la producción de materia verde se realizó al inicio del pastoreo, a los 70 días después de la siembra.

La producción de materia verde del sorgo forrajero fue tomada de todo el lote porque no se observó diferencias en el crecimiento y en promedio fue 8604.2 kg/ha con 16.6% de materia seca. En el pastoreo fue consumido el 41.9% y el restante quedó como rastrojo sobre el suelo (Cuadro 2).

La producción de materia verde de las leguminosas en orden decreciente y sus respectivos porcentajes de materia seca fueron: Lab-lab marrón 2884.4 kg/ha y 21.0% M.S. > Guandú ICLP-270 540.6 kg/ha y 35.2% M.S. > Guandú enano 346.9 kg/ha y 31.8% M.S. > Glycine 10.4 kg/ha y 26.6% M.S.

El porcentaje de consumo fue: glycine 70.0%, lab-lab marrón 56.4%, guandú ICPL-270 45.9% y guandú enano 18% (Cuadro 2).

##### 3. Nutrientes de los forrajes:

De acuerdo al análisis bromatológico realizado el porcentaje de proteína cruda en las leguminosas: glycine 22.2%, guandú enano 20.0% y guandú ICPL 270 20.4%, fue aproximadamente tres veces mayor a la del sorgo forrajero 7.0%. en cambio el Lab-lab marrón 17.1%, fue el doble del sorgo forrajero.

Las leguminosas tuvieron entre 64.7 y 65.5 % de NDT (nutrientes digestibles totales) y fueron superiores al del sorgo forrajero 52.7 % (Cuadro 3).

**Discusión de los resultados:**

La textura del suelo en el que se realizó el ensayo fue franco arcillo limoso fino, y durante el ensayo la precipitación registrada fue de 82.5 mm y la evaporación 250.9 mm. Debido a que la evaporación fue mayor a la precipitación, el desarrollo del sorgo y de las leguminosas se vieron afectados, y cuando se inició el pastoreo se observaba marchitamiento de las plantas.

La producción de materia verde de sorgo forrajero que fue 8604.2 kg/ha, comparado con las leguminosas fue muy superior, pero fue bajo comparado con la producción de otro terreno de textura FA (franco arenosa) sembrado en la misma época que produjo 20900 kg/ha (Integración agricultura y ganadería).

Las leguminosas Guandú enano, Guandú ICPL-270 y Lab-lab marrón en la época de invierno acortan su ciclo y florecen más temprano que en verano acortando también el desarrollo vegetativo. En este ensayo al momento del pastoreo el lab-lab marrón ya estaba en la fase de formación de grano y los dos Guandú en plena floración.

Las dos variedades de Guandú tuvieron una producción de materia verde baja (menos de 0.6 t/ha) y aunque el porcentaje consumido del ICPL-270 fue del 56 %, la asociación de estas dos variedades con el sorgo forrajero no se justificaría. En caso del glycine la producción fue ínfima y aunque el porcentaje de consumo fue del 70%, la siembra de esta especie no es viable. En caso del lab-lab marrón, que fue la que produjo mayor cantidad de materia verde con un consumo del 56.4 %, pero como la producción de 2.88 t/ha es aún baja, tal vez la siembra de sólo sorgo forrajero sea la más apropiada.

En este ensayo se pudo evidenciar que la siembra asociada de sorgo forrajero y leguminosas no fue eficiente como para mejorar los suelos pesados, y en el futuro se tendrá que buscar otra técnica para este tipo de suelo.

**Datos de los resultados:**

Cuadro 1. Análisis químico del suelo

Profundidad	PH 1:5	CE, 1:5	M.O %	N total %	P ppm	K (meq/100g)
0-5 cm	6.9	202.7	4.4	0.2	30.0	1.0
5-10 cm	7.1	200.7	3.8	0.2	18.3	0.6
10-20 cm	7.1	831.0	2.7	0.1	11.7	0.5
20-30 cm	7.0	2216.3	1.8	0.1	11.0	0.6

Cuadro 2. Producción de materia verde inicial y porcentaje de consumo

Detalles	Producción TCO (kg)	% M.S.	Producción M.S.*	Consumo (kg)	% de consumo
Glicine	10.4	26.6	2.8	1.9	70.0
Guandul enano	346.9	31.8	110.3	19.8	18.0
Guandul ICPL 270	540.6	35.2	190.3	87.3	45.9
Lab-Lab	2884.4	21.0	605.7	341.5	56.4
Sorgo forrajero	8604.2	16.6	1428.3	597.9	41.9

\*M.S: Materia seca

Cuadro 3. Análisis bromatológico de forrajes

Detalles	M.S.	P.C.	N.D.T.
Glicine	26.6	22.2	64.7
Guandul enano	31.8	20.0	65.2
Guandul ICPL 270	35.2	20.4	65.4
Lab-Lab	21.0	17.1	66.5
Sorgo forrajero	16.6	7.0	52.7

Global Principal	1. Establecimiento de sistemas de técnica de producción de los principales cultivos. 1-1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.
Específico	1-1) ③ Control y bionomía de las chinches que dañan la nuez de la macadamia.
Título de ensayos	Estudio de factibilidad técnica de control de chinches de soya, mediante parasitoides para el control de chinches de macadamia.
Nombre del experto	Nobuhiro Kawamura
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección – Ernesto Miranda)
Año de inicio	Empezó en el año 2000
Cronograma	Primera gestión de un plan de 2 años.
<b>Descripción:</b>	
<p>Con respecto a la investigación de “Control biológico de hemipteros en soya mediante parasitoides de huevos”, desde el punto de vista económico, los costos de producción todavía son altos pero técnicamente se pudo concretar en su gran mayoría.</p> <p>Como el desechar ésta técnica y el material biológico se consideraría una gran pérdida, se piensa estudiar la posibilidad de utilizarlo en el control biológico de hemipteros en macadamia.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>“Si los parasitoides de huevos de hemipteros en soya pueden parasitar huevos de hemipteros en macadamia” es el objetivo final, pero por el momento se estudiará utilizando los scelionidos y encyrtidos junto con la plaga del maíz (<i>Leptoglossus zonatus</i>) que también ataca al cultivo de macadamia.</p>	
<b>Resultado anterior:</b>	
<p>Este ensayo se inició el 14/04/2000, donde se determinó que las plantas de maíz, granos secos de maíz, granos de maní y vainita son los alimentos adecuados para criar estas chinches tanto en su estado ninfal como adulto. El ciclo biológico de <i>Leptoglossus zonatus</i> desde huevo hasta adulto duró en promedio 43 días, 40 para <i>Leptoglossus</i> sp., y 60 días para <i>Loxa</i> sp.</p> <p>El porcentaje de parasitoidismo en siete días de exposición de los huevos al parasitoide encyrtido negro de laboratorio fue 58%, obteniendo en promedio una emergencia de 3.8 adultos del parasitoide por cada huevo del hospedero <i>Leptoglossus zonatus</i>. De igual manera el porcentaje de parasitoidismo del parasitoide nativo encyrtido negro procedente de la localidad de San Juan fue 45.3% sobre huevos de <i>L. zonatus</i>, y 2.9 adultos emergidos por cada huevo del hospedero.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
<p>01. Ubicación: laboratorio de CETABOL y huertos de macadamia en San Juan</p> <p>02. Material de laboratorio en general</p> <p>03. Producción masal de chinches y sus parasitoides de macadamia.</p> <p>04. Liberación de parasitoides. Se utilizó el método de blanqueo de huevos, que consiste en distribuir uniformemente 20 etiquetas con 20 huevos cada una en los árboles que se encuentran alrededor del centro de liberación de los parasitoides. Es decir que en el árbol centro se colocaron 2 etiquetas, 3 etiquetas en 3 árboles ubicados a la derecha del árbol centro y 3 etiquetas en 3 árboles situados a la izquierda del árbol donde se liberó el parasitoide. Por cada fecha de liberación, se utilizó aproximadamente 2000 parasitoides.</p>	
<b>Resumen de los resultados:</b>	
<p>1) El porcentaje de parasitoidismo en siete días de exposición de los huevos de <i>Leptoglossus</i> sp al segundo parasitoide nativo encyrtido negro capturado en la localidad de San Juan fue 57.1%, obteniendo en promedio una emergencia de 4.2 adultos del parasitoide por cada huevo del hospedero (Cuadro 1).</p> <p>2) Se realizaron 3 liberaciones de parasitoides de la familia Encyrtidae en huertos de macadamia en la localidad de San Juan. Las dos primeras liberaciones corresponden a los parasitoides de laboratorio (inicio de cría desde el año 1997), y se efectuaron el 08/11/01 y 22/11/01 respectivamente. Y la tercera liberación (20/12/01), se realizó con el primer parasitoide nativo capturados en la localidad de San Juan. De las tres liberaciones hechas, sólo en la última liberación (20/12/01) hubo parasitoidismo sobre huevos de <i>leptoglossus</i> sp. colocados a diferentes distancia del centro de liberación. Sin embargo, el parasitoidismo solo se observó en el centro de liberación y el porcentaje fue 31%, debido a la baja capacidad de búsqueda y parasitoidismo de las microavispa, atribuido a los factores climáticos adversos que reinaban en el momento de la liberación.</p>	
<b>Puntos para la próxima investigación:</b>	
<p>Por motivo de que se ha concluido el tiempo de estudio programado para este ensayo, y además por cambio en la prioridad de los ensayos, la Dirección determinó finalizar el presente ensayo por tal razón no existen puntos para la próxima investigación.</p>	

**Datos de los resultados:**

**Cuadro 1. Capacidad de producción del parasitoide\* encyrtido nativo de San Juan (gen. y sp. indet.) durante un periodo de siete días, CETABOL-JICA 2000/2001.**

Progenitores N° de adultos	Parasitismo		Cantidad de progenie emergidos			% de parasitismo
	fecha	N° de huevos	N° de adultos	N° de huevos perforados	adultos/huevo	
9	2002/2/7	77	212	57	3.7	74.0
212	2002/3/1	100	405	72	5.6	72.0
405	2002/3/15	131	218	51	4.3	38.9
218	2002/4/9	150	216	65	3.3	43.3
				promedio	4.2	57.1

\* parasitoide capturado en huevos de *Loxa* sp

Global	3. Establecimiento de sistema de manejo del cultivo forrajero y pasto
Principal	3-1) Mejoramiento de técnicas de manejo y conservación de pasturas
Específico	3-1) ① Establecimiento de sistema de rotación de cultivo agrícola y renovación de potreros
Título del Ensayo	Ensayo de reducción del uso de agroquímicos y control de malezas mediante métodos culturales en el sistema de integración de cultivo y ganadería
Nombre del Experto	Saneaki Tanaka
Encargados	Agricultura (Edward A. Condo) ; Ganadería (Marco A. Vargas)
Año de Inicio	Comenzó el año 2001.
Cronograma	Segunda gestión de un plan de 3 años.
<b>Descripción:</b>	
<p>Actualmente en la colonia para lograr una agricultura estable se requiere la diversificación de los rubros agrícola ganadero que son de retorno de inversión inmediata y en ese contexto se pretende incorporar la ganadería de engorde para tal efecto se piensa mediante una parcela demostrativa mostrar un método adecuado para esta zona y evaluar su adopción en suelos degradados de la colonia.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>Se piensa demostrar mediante una parcela demostrativa un método de integración agricultura y ganadería cultivando soya en verano y sorgo forrajero en invierno en forma planificada con el cual se quiere elevar la eficiencia de producción de forraje, y mantener o mejorar la fertilidad del suelo, al mismo tiempo se estudiarán las técnicas de control de malezas mediante métodos culturales y se dará un mejor uso del recurso humedad.</p>	
<b>Resumen de resultados hasta el año anterior:</b>	
<p>Actualmente la ganancia de peso diario se ha mantenido en 500 gr/día y la soya de verano ha venido produciendo en rendimiento más de 3 tn/ha hasta el momento y comparando la ganancia de peso diario en el manejo tradicional del ganado y rendimiento de la soya, el sistema de rotación de cultivo con ganadería ha demostrado mejor resultado. En los cambios químicos del suelo se ve una tendencia a incrementar la materia orgánica y en los cambios físicos del suelo se ve una compactación entre los 10 – 15 cm y por eso se está trabajando con la introducción de subsoladores.</p>	
<b>Materiales y Métodos:</b>	
01. Lugar de Ensayo	: Campo experimental de CETABOL
02. Materiales	: Inv. .... Sorgo forrajero : Ver. .... Soya (UIRAPURU)
03. Animales	: 40 Cabezas de raza Nelore (invierno)
04. Fecha de siembra	: Invierno .... 2002 Inicios de mayo : Verano .... 2002- 2003 Diciembre
05. Fecha de cosecha	: Soya de verano mediados de marzo del 2003
06. Método de siembra	: Siembra mecanizada en siembra directa : Invierno .... (sorgo forrajero distancia entre surco de 20 cm, a chorro continuo) : Verano .... (soya distancia entre surco de 40 cm y entre planta de 7.5 cm)
07. Diseño de la parcela	: Una parcela con 2 divisiones
08. Área del Experimento	: Superficie útil 4 has.
09. Método de pastoreo	: 1) División de potreros .... parcelas de 0.5 ha con cerca eléctrica. : 2) Periodo de pastoreo .... Medios de julio hasta inicios de agosto 2002
10. Manejo del cultivo	: 1) Control de malezas según la necesidad durante la época de desarrollo (soya y sorgo) : 2) Control de plagas según la necesidad durante la época de desarrollo (soya y sorgo)
<b>Resumen de los resultados:</b>	
<p>Los resultados en la campaña de invierno 2001, en la parcela de sorgo forrajero se tuvieron ganancias de peso vivo promedio de 0,42 kg/día generando réditos o ganancias de 14,95 \$us/ha por concepto de venta de carne, la cantidad de forraje producido fue de 20,9 t/ha siendo menor respecto a la producción anterior en otras parcelas. Los resultados de rendimiento de trigo obtenidos en este ensayo fueron de 0,85 t/ha las cuales nos generaron pérdidas de (-) 4,39 \$us/ha en la parcela testigo.</p> <p>En la campaña de verano la producción de soya fue mejor en la parcela testigo con producción de 2,52 t/ha y la parcela con rotación con 2,43 t/ha la diferencia resultante es mínima por lo que se espera que la próxima campaña se revierta esta situación por la integración utilizada y la siembra directa puesto que aún no podemos comparar entre campañas por ser el primer año de investigación en esta parcela.</p> <p>Respecto a los análisis químicos de suelos después del primer año se observa que hay un tendencia de aumento leve en la Materia Orgánica y los principales macronutrientes como Nitrógeno, Fósforo y Potasio para la parcela con rotación y el testigo y comparando entre estos dos son poco acentuadas las diferencias por ser el primer año esperamos tener mayor diferencia para el próximo año (Tabla 1).</p> <p>En cuanto a las evaluaciones de malezas podemos mencionar que hubo una reducción de biomasa y diversidad de estas respecto al año pasado esto atribuimos a la rotación utilizada y al crecimiento inicial rápido tanto del sorgo forrajero y también por que a diferencia de las anteriores rotaciones en esta no se deja el suelo en descanso en ningún momento para poder utilizar la humedad del suelo de manera más eficiente.</p>	

**Discusión de los resultados :**

Los resultados obtenidos hasta el momento nos limitan a emitir algún comentario preliminar pero en las condiciones de este tipo de suelo arenoso no es posible generar ganancias en invierno por concepto del cultivo de trigo pero sí se puede realizar engorde de ganado a través del cultivo de sorgo forrajero como anteriormente lo demostramos en términos económicos.

**Punto para próximo ensayo:**

Establecer la técnica de rotación de cultivo con ganadería en suelos arenosos, degradados y demostrar a los colonos mediante una parcela demostrativa la recuperación de la fertilidad a través de esta forma de integración.

Al mismo tiempo reducir la población y biomasa de malezas para consigo tratar de reducir el uso de agroquímicos.

**Datos de los resultados:**

**Tabla 1** Cambios de fertilidad química del suelo después del primer año de rotación de cultivo con pasturas y testigo.

<b>Parcelas</b>	<b>Campaña</b>	<b>M.O. %</b>	<b>N extrac. ppm</b>	<b>P ppm</b>	<b>K int. me/100g</b>
Inicio	Inv' 2001	1,5	22,9	10,9	0,2
Con rotación	Inv' 2002	1,9	26,3	10,0	0,3
Testigo	Inv' 2002	2,0	26,5	13,0	0,3

Global	3. Establecimiento de sistema de técnica de manejo del cultivo forrajero y pasto.
Principal	3-1). Mejoramiento del manejo y conservación de la pastura.
Específico	3-1) ① Establecimiento de sistema de rotación de cultivo agrícola y renovación de pastura.
Título de ensayos	Estudio de la bionomía de cercópidos (Cercopidae) en potreros con pasto braquiaria, con miras al desarrollo de su manejo integrado.
Nombre del experto	Nobuhiro Kawamura
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección – Ernesto Miranda)
Año de inicio	Empezó en el año 2001
Cronograma	Primera gestión de un plan de 2 años.
<b>Descripción:</b>	
A nivel local aún no existe información relativa al daño que producen los salivazos (Cercopidae) sobre el cultivo de pastizales, ni a la forma de manejo que se puede realizar sobre esta plaga. Es por tal motivo que este tema fue propuesto en conjunto con el departamento de Ganadería para estudiar las diferentes formas de control o manejo de esta plaga.	
<b>Objetivos:</b>	
Monitorear la fluctuación poblacional de salivazos (Cercopidae) para determinar la época en que realizan el mayor daño a los pastizales y de esa manera estudiar algún plan de manejo integrado de esta plaga.	
<b>Resultados anteriores:</b>	
Debido a que este ensayo se inicio en octubre del año 2000, solo se determinó que la mayor cantidad de salivazos adultos aparecieron en el mes de marzo en las dos localidades para esa gestión.	
<b>Materiales y métodos:</b>	
01. Ubicación:	
- Colonia Okinawa # 2 (lote A y lote B)	
- Colonia San Juan de Yapacaní (lotes Aa, Ab, B y C)	
02. Cultivos: pastizales de la especie <i>braquiaria decumbens</i> .	
03. Metodología:	
Los muestreos se realizaron cada 15 días simultáneamente en ambas localidades. Se utilizaron dos métodos de muestreo; una para capturar adultos con red de barrido con el cual se realizo 10 batidas dobles en 5 oportunidades por cada fecha de muestreo, y el segundo consistió en la utilización de un marco metálico de 50cm x 50cm para monitorear las ninfas y a la vez también tomar datos de altura de planta y número de plantas por metro cuadrado, en 4 reiteraciones por fecha de muestreo.	
A partir del mes de abril del 2001, previo análisis se determinó suprimir los muestreos en los lotes Ab y B, por no ser representativos, además se optó no continuar con la toma de datos de altura de planta por no existir relación con la aparición de salivazos.	
Conociendo que en la localidad de San Juan, el primer pico poblacional de salivazos se presenta en el mes de abril, se determinó realizar un ensayo preliminar para evaluar el efecto de control de diferentes insecticidas (Triclorfon 80 PS, Carbaryl 850 PM y Cypermotrina 250 EC). Para ello se utilizó un marco metálico de 1 m <sup>2</sup> para demarcar el área de muestreo e investigación, 6 kg de clavos de 12 cm de tamaño para marcar las espumas de ninfas de salivazo antes del tratamiento, cinta de papel para marcar los clavos e identificar el número de espuma, y una fumigadora motorizada de 20 l de capacidad con 4 boquillas espaciadas a 40 cm entre si para realizar las aplicaciones de los insecticidas. Se utilizó el diseño experimental de Bloques completamente aleatorizado con 4 tratamientos y 2 reiteraciones con una superficie de 40 m <sup>2</sup> de cada unidad experimental. Este ensayo se inició el 12 de Abril con el demarcado de parcelas y puntos de muestreo y también se realizó el primer muestreo y marcado de ninfas (espumas), para ello se realizaron 3 muestreos de 1m <sup>2</sup> cada uno por parcela. El 13 de Abril se efectuó la aplicación de insecticidas, y el 19 y 22 de abril los muestreos de espumas para el cálculo de supervivencia de ninfas.	
<b>Resumen de los resultados:</b>	
Según los muestreos realizados, los resultados indican que los adultos de salivazo presentan los picos mas altos de densidad poblacional en los meses de mayo, junio y noviembre. En cambio en la localidad de San Juan los picos se dieron en el mes de abril, junio, agosto y diciembre (Figuras 1 y 2). Cabe indicar que antes de los picos de adultos, se presentaron bastante cantidad de ninfas (Figuras 2 y 4).	
Dentro de los insecticidas evaluados, el producto Carbaryl fue el más efectivo (82.2%) de control, Triclorfon (69.1%), Cypermotrina (60.8%) y en el tratamiento sin control se dio un 60% de reducción de las ninfas de salivazo (Cuadro 1).	
<b>Discusión:</b>	
Existen tres picos poblacionales en Cetabol y cuatro en la localidad de San Juan, y antes de la aparición de adultos, primero aparecen las ninfas de salivazo. Por los resultados obtenidos, se puede decir que en la localidad de Cetabol se presentan 3 generaciones de salivazos y 4 en San Juan.	
El insecticida Carbaryl 850 PM es el mas efectivo para el control de ninfas de salivazo y otras especies del orden homoptera.	
<b>Puntos para la próxima investigación:</b>	
Estos resultados se deberían presentarse solo de la gestión 2001, sin embargo como los muestreos se realizó hasta el mes de julio del 2002, es por ello que están incluidos en este informe.	

Estos datos de fluctuación poblacional de salivazos y del control químico, se presentarán a los ganaderos de ambas zonas para su difusión.

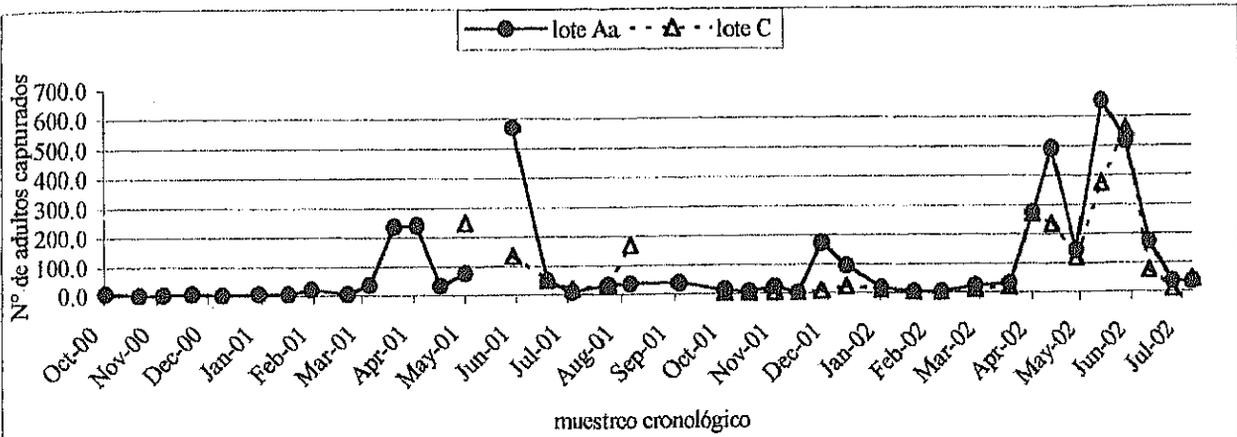


Fig. 1 Fluctuación poblacional de adultos de salivazo en potreros con pasto braquiaria decumbens en San Juan.

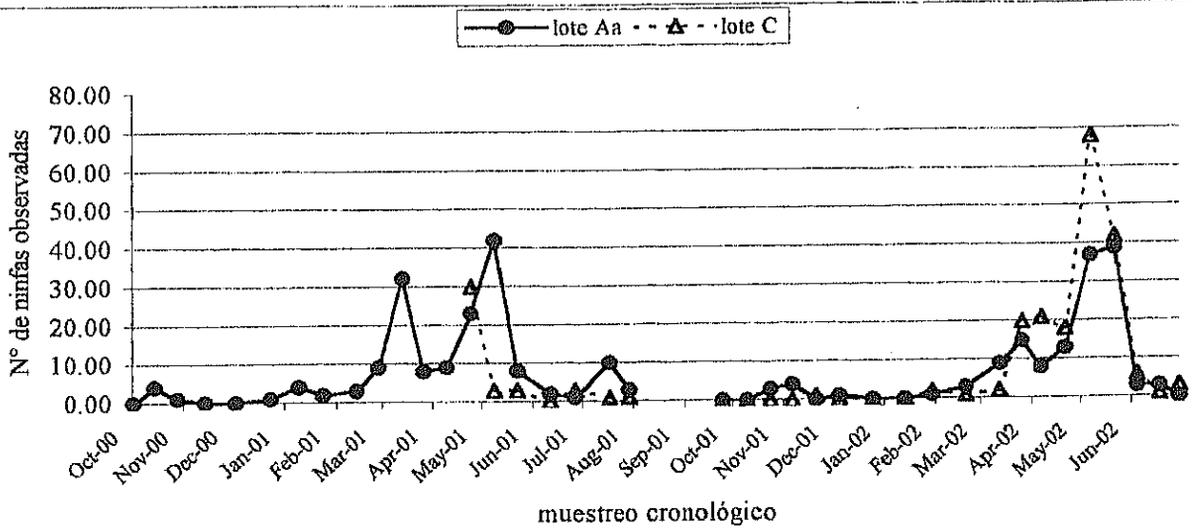


Fig. 2 Fluctuación poblacional de ninfas de salivazo en potreros con pasto braquiaria decumbens en San Juan.

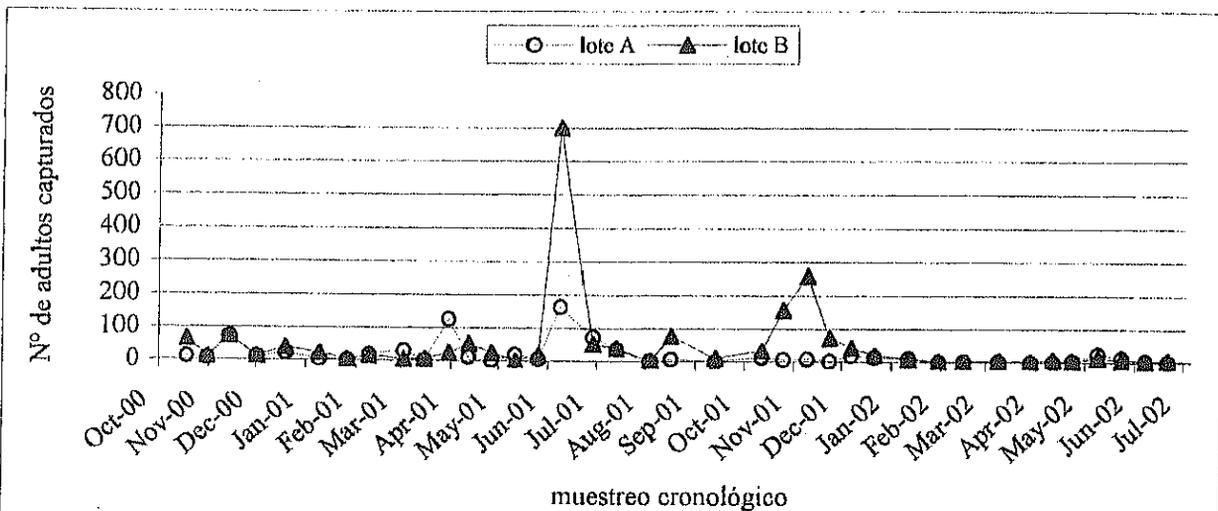


Fig. 3 Fluctuación poblacional de adultos de salivazo en potreros con pasto braquiaria decumbens en Cetabol.

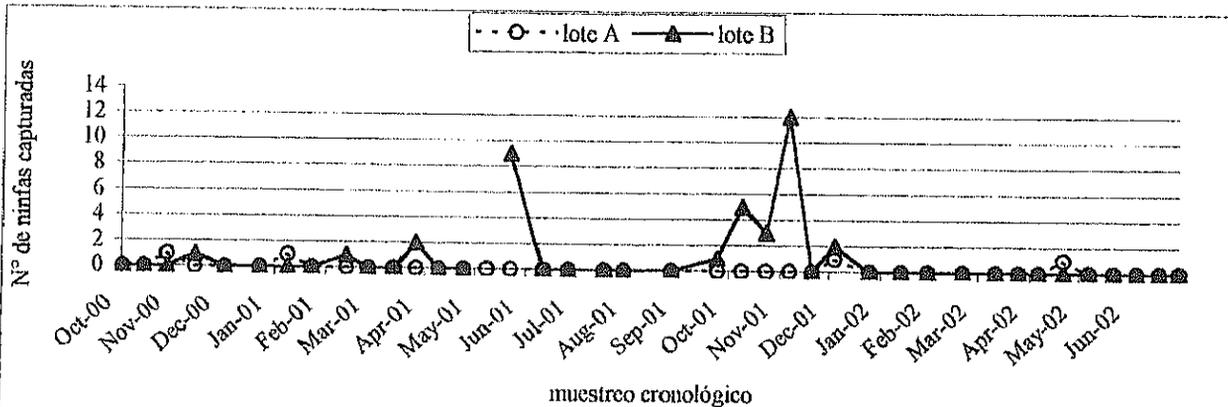


Fig. 4 Fluctuación poblacional de ninfas de salivazo en potreros con pasto braquiaria decumbens en Cetabol.

Cuadro 1. Porcentaje de control sobre ninfas de salivazo, muestreados antes y después de la aplicación de insecticidas.

Insecticidas	No. de espumas observadas			% de control	
	3 días antes de la aplicación	4 días después de la aplicación	7 días después de la aplicación	dentro de 4 días	dentro de 7 días
Triclorfon	56	26	18	51.1	69.1
Carbaryl	70	33	12	54.8	82.2
Cypermethrina	63	34	25	45.6	60.8
Sin control	95	58	39	39.3	60.0

**PLAN GENERAL DE INVESTIGACIÓN**

**A MEDIANO Y LARGO PLAZO**

**DE LA GESTIÓN 2002**



PLAN GENERAL DE INVESTIGACION A MEDIANO Y LARGO PLAZO DE LA GESTION 2002

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	TEMA DE INVESTIGACION		PERIODO	TITULO DEL ENSAYO	RESPONSABLE Experto	OBSERVACIONES
	GLOBAL	PRINCIPAL				
I. Establecimiento e incremento de la productividad de los cultivos agrícolas	I. Establecimiento de sistemas tecnológicos de producción de los principales cultivos	1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos	2000-2002	Investigación de la época de ocurrencia mediante trampas de luz, paño de muestreo,	L. de Azeñas Kawamura	Modificación del tema específico. Nuevo tema de ensayo.
			2000-2002	Determinación del efecto de control químico y la merma del rendimiento debido a las plagas	Y. Miyasato Kawamura	Modificación del tema específico. Nuevo tema de ensayo.
			2000-2002	Investigación de la época de ocurrencia mediante trampas de luz.	L. de Azeñas Kawamura	Continuación Modificación del tema específico y título del ensayo
			2000-2002	Determinación del efecto del control químico y la merma del rendimiento debido a las plagas	Y. Miyasato Kawamura	Modificación del tema específico y título del ensayo
			1997-2001	Investigación relativa al análisis del daño y la bionomía para el manejo integrado de las plagas	Y. Miyasato Kawamura	Continuación Desde 1996 a 1999 (primera fase) Ajuste del título del ensayo
			2000-2004	Ensayo relativo al control, análisis del daño y época de ocurrencia de las principales enfermedades de soya	E. Miranda Shohara	Nuevo tema específico
			1999-2003	Ensayo relativo al control, análisis del daño y época de ocurrencia de las principales enfermedades del arroz.	I. de Espinoza Shohara	Nuevo tema específico
			1999-2003	Ensayo relativo al control, análisis del daño y época de ocurrencia de las principales enfermedades del trigo.	I. de Espinoza Shohara	Nuevo tema específico

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	TEMA DE INVESTIGACION		PERIODO	TITULO DEL ENSAYO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
	GLOBAL	PRINCIPAL				
1. Establecimiento e incremento de la productividad de los cultivos agrícolas	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de producción de los principales cultivos	2) Establecimiento de técnicas de control de plagas y enfermedades mediante el uso adecuado de agroquímicos y métodos culturales.	<p>① Establecimiento de métodos adecuados de control de malezas mediante la utilización de herbicidas</p> <p>② Evaluación de la residualidad y el efecto de los agroquímicos aplicados a los cultivos</p>	2001-2002	Ensayo de utilización adecuada de herbicidas.	E. Condo Tanaka Nuevo tema específico
				2001-2004	Estudio relativo a la residualidad y el efecto de los agroquímicos.	A. Siles E. Condo Tanaka Nuevo tema específico
	2. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos.	1) Desarrollo de métodos de cultivo adaptados para la conservación de suelos.	<p>① Mejoramiento de las características físicas del suelo en terreno arcilloso</p>	2000-2002	Ensayo para el mejoramiento de las características del suelo por incorporación de materia orgánica	E. Mercado Tanaka
				2001-2003	Extensión de la capa de enraizamiento por el uso de subsoladoras	E. Ajuacho Tanaka
	3. Estudio de la situación agrícola de las colonias japonesas	2) Establecimiento de técnicas de mejoramiento de suelos salinos	<p>① Estudio de las técnicas de disminución de concentración de sales en los suelos mediante el cultivo de abono verde</p> <p>② Elaboración de un mapa de la fertilidad del suelo de las colonias japonesas</p>	2002-2003	a) Niveles de satisfacción de demanda nutritiva de cultivos su efecto edáfico y agronómico en cultivos. b) Determinación de la influencia de los fertilizantes sobre la aparición de las enfermedades en diferentes cultivos	E. Mercado Tanaka E. Ajuacho Tanaka I. Espinoza Shohara
				2002	Niveles de satisfacción de demanda nutritiva del cultivo de arroz en macetas.	A. Siles Tanaka
				2000-2002	Ensayo de recuperación y disminución de la salinidad de suelo	E. Ajuacho Tanaka
				1995-2002	Análisis de los suelos de las colonias japonesas	A. Siles Tanaka

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	TEMA DE INVESTIGACION			PERIODO	TITULO DEL ENSAYO	RESPONSABLE	OBSERVACIONES
	GLOBAL	PRINCIPAL	ESPECIFICO				
II. Establecimiento y mejoramiento de las técnicas de manejo y cría	1. Establecer sistemas de técnicas de manejo y cría de ganado bovino de carne	1) Mejorar las técnicas de manejo y cría	① Establecimiento de técnicas de manejo y cría intensiva	2002	Factibilidad económica del uso de la melaza de la caña de azúcar con urea como suplemento para la época seca.	T. Ota Nishimura	
	2. Mejoramiento del ganado bovino	1) Mejoramiento de ganado bovino de carne	① Selección de los toros de alto valor genético	2002	Producción de heno en pie.	Y. Machida S. Higa Nishimura	
I. Establecimiento e incremento de la productividad de los cultivos agrícolas	2. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos	3) Investigación sobre método de conservación de suelos a través de la reforestación	① Introducción y desarrollo de especies forestales para la protección del medio ambiente	1998-2003	Prueba de ganancia de peso de la raza Nelore	I. Sakaguchi Nishimura	Continuación, y ensayo conjunto con el PMGBC
				2002-2003	Resistencia colateral de especies forestales a dos tipos de herbicida	R. Azeñas	

JUL 28 1988  
LIBRARY