

**RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES  
DEL AÑO 2000**

**PLAN GENERAL DE INVESTIGACION A  
MEDIANO Y LARGO PLAZO**

JICA LIBRARY



J1168147151

**CENTRO TECNOLOGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA  
AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON**

**MARZO 2002**

BVO
J R





## Prefacio

El Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia (CETABOL), se estableció en el año 1961 con el nombre de Granja Experimental de San Juan en la colonia San Juan de Yapacaní del departamento de Santa Cruz, con el propósito de orientar y guiar sobre las técnicas agrícolas y administración agropecuaria, a los inmigrantes japoneses. En el año 1971 este centro se trasladó a las Colonia Okinawa 2 como Granja Experimental Pecuaria, y en el año 1990 se incorporaron las secciones de Cultivos y Cultivos perennes (Actual Departamento de Agricultura) constituyéndose en el Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia.

En la actualidad estamos procurando establecer un sistema de agricultura diversificada y sostenible, tratando de alcanzar la estabilidad administrativa con el uso eficiente de los recursos naturales. En el futuro, este sistema de agricultura establecido serviría como un modelo desarrollado para la agricultura del oriente Boliviano y como objetivo final contribuir en el desarrollo de la agricultura Boliviana. Por otro lado también, para la transferencia de técnicas agrícolas a los productores vecinos de las colonias y para la capacitación de los recursos humanos, dentro de la cual realizamos Días de Campo, cursillos, giras técnicas y recepción de practicantes y tesis.

Nosotros creemos que para obtener una agricultura sostenible es importante la preservación de la fertilidad de los suelos, diversificación de la agricultura con la integración del cultivo, ganadería, fruticultura y sistemas agroforestales y el desarrollo y difusión de las técnicas desarrolladas sobre todos éstos aspectos. Para ello, realizamos ensayos para el control de insectos de los principales cultivos, como la soya, trigo y maíz, disminución del costo por el uso adecuado de agroquímicos, para mejorar la productividad y la estabilidad económica de los productores; también, realizamos investigaciones para estabilizar técnicas sobre mejoramiento del suelo salino y relacionados con la conservación o mejoramiento de la fertilidad de suelo. Al mismo tiempo para mejorar las técnicas de manejo y cría; y la estabilidad económica, realizamos ensayos para establecer técnicas de integración de la agricultura con la ganadería y mejoramiento genético del ganado bovino de carne.

Este informe, es el resultado de las investigaciones realizadas durante la gestión del año 2000, esperando que ésta información sea de utilidad no sólo para las colonias japonesas, sino también para instituciones de investigaciones relacionadas a la agropecuaria en Bolivia y en lugares de difusión de tecnologías.

Para último, mi agradecimiento por la cooperación y apoyo prestados para llevar a cabo estos trabajos de investigaciones, a las cooperativas CAICO y CAISY, CIAT, otras instituciones relacionadas a la agropecuaria, técnicos y catedráticos de las universidades.



Ing. Kozo Toshimitsu

Director

Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia

# 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 2000 .....</b>	<b>1</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(soya) .....	12
5. Investigación relativa al análisis del daño y la bionomía para el manejo integrado de las plagas(macadamia).....	14
6. Elaboración de la guía de control y predicción de la ocurrencia de las principales plagas y enfermedades de los cítricos .....	16
7. Investigación relativa al control y ocurrencia de las principales enfermedades de trigo, arroz y soya .....	19
8. Estudio del efecto económico que resulta de la suplementación de alimento balanceado en terneras y animales de cría .....	22
9. Estudio del uso de la caña picada y bagazo hidrolizado como forraje durante la época seca para el engorde de los animales anelados .....	24
10. Estudio del efecto del aumento en la productividad del ganado en pastoreo bajo suministro de suplementación mineral .....	27
11. Prueba de ganancia de peso de la raza Nelore .....	29
12. Ensayo sobre la eficiencia de la rotación cultivo y pastura para recuperar la fertilidad del suelo e integración agrícola y ganadería .....	32
13. Ensayo de rotación de cultivo y ganadería .....	35
14. Evaluación de los nutrientes de una pastura .....	37
15. Prevención del desgaste o aumento de la fertilidad por la cultivación de cultivos comerciales o abonos verdes (Gestión/99).....	39
16. Ensayo de adaptación local de la siembra directa en diferentes tipos de suelos .....	43
17. Estudio de la situación actual de la siembra directa .....	47
18. Monitoreo de las propiedades físicas del suelo en siembra directa .....	50
19. Ensayo sobre el mejoramiento de las características del suelo en la incorporación de materia orgánica .....	53
20. Ensayo de recuperación y disminución de la salinidad del suelo .....	55
21. Introducción e investigación de especies forestales para cortinas rompevientos .....	59
22. Introducción e investigación de especies para uso múltiples .....	62
23. Introducción e investigación de especies para bosque de refugio en potreros .....	64
24. Análisis de los suelos de las colonias .....	66
25. Determinación del nitrógeno asimilable del suelo por el método de extracción con solución reguladora de fosfatos .....	68
26. Estudio de fertilidad técnica de control de chinches de soya, mediante parasitoides para el control de chinches de macadamia .....	71
27. Ensayo de utilización adecuada de herbicidas .....	73
28. Estudio de la técnica de congelamiento de embriones y de fertilización "in vitro" del ganado Nelore .....	75
29. Estudio de la época de la colecta de 1 embrión por cada ciclo de ovaluación y la influencia de la época y temperatura ambiental para el desarrollo del embrión .....	76
<b>II. PLAN GENERAL DE INVESTIGACIÓN A MEDIANO Y LARGO PLAZO DE LA GESTIÓN 2001 .....</b>	<b>78</b>



**RESUMEN DE RESULTADOS**  
**DE LAS INVESTIGACIONES**  
**DEL AÑO 2000**



Global Principal	1. Establecimiento de sistema 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) - ① Elaboración de la guía de manejo y control de las principales plagas de la soya.
Título del ensayo	Investigación de la época de ocurrencia mediante trampas de luz, paño de muestreo, red entomológica y otros.
Nombre del Experto Encargado	Osamu Mochida
Año de inicio	Agricultura (Fitoprotección): Lucía Arroyo 2000
Cronograma	Primera gestión de un plan de 3 años.

#### Descripción:

La presencia de insectos dentro del cultivo de soya depende de la especie, ciclo del cultivo, condiciones climáticas y ecológicas, los que producen daños, traducidos en bajo rendimiento y calidad de grano de soya. Los métodos utilizados para determinar la presencia de plagas dentro del cultivo de soya son, trampa de luz negra y el paño de muestreo.

#### Objetivos:

Determinar la época de aparición de las principales plagas de la soya, mediante diferentes métodos de muestreo para luego determinar el momento de aplicación de medidas de control de las plagas

#### Materiales y métodos:

01. Ubicación: Okinawa N° 2, CETABOL.
02. Cultivo: Soya de la variedad CAICO 101 y Conquista.
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. Materiales:
  - Trampa de luz negra (sistema solar), paño de muestreo (0.7m X 1m).
  - Frisser y horno para matar a los insectos de la trampa de luz (ácido acético, formol, gas DVP).
  - Material de laboratorio y escritorio para la clasificación y conteo de insectos.

#### Metodología:

Los muestreos con trampa de luz negra fueron iniciados en abril del 2000 y terminados en marzo del 2001 para lo cual se dejó en forma diaria la trampa de luz durante la noche por espacio de 12 horas para luego ser recolectada llevando los insectos atrapados al frisser para matar los insectos, y después proceder a la clasificación y conteo de las especies presentes en la trampa de luz. Para facilitar el trabajo se adaptó un recolector de insectos. Luego el muestreo con paño, fue realizado durante el ciclo del cultivo de soya variedad CAICO 101 en la campaña de invierno, sembrada el 24 de abril del 2000, y la variedad Conquista sembrada el 21 de noviembre del 2000 (verano), registrando los insectos en 10 puntos al azar en forma semanal.

#### Resumen del resultado:

Entre los insectos plagas que fueron atraídos por la trampa de luz negra durante todo el año se encuentran *Piezodorus guildinii*, *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera* spp. *Diabrotica speciosa*, *Omiodes indicata*, *Maruca testulalis* y Geometridae Gen. Indet., en estado adulto. El muestreo con paño fue iniciado después de la siembra del cultivo de soya en forma semanal hasta el final de la cosecha, para ambas campañas (invierno 2000 y verano 2000/01), registrándose a las siguientes plagas: *Piezodorus guildinii* (adulto, ninfa), *Anticarsia gemmatalis* (larvas pequeñas y grandes), *Pseudoplusia includens* (larvas pequeñas y grandes) y poblaciones menores de *Euschistus heros*, *Edessa meditabunda*, *Dichelops furcatus*, *Acrosternum* spp. en estado adulto y ninfa catalogados como plagas principales; y a *Omiodes indicata* (larva, pupa), *Spodoptera* spp. (larva, pupa), Geometridae Gen. Indet. (larva), *Ceratomyza* sp. (adulto) *Diabrotica speciosa* (adulto), *Lagria villosa* (adulto, larva) y *Promecops* spp. (adulto) como plagas secundarias.

*P. guildinii* con trampa de luz negra con picos de población durante diciembre, mientras que *A. gemmatalis* en el mes de marzo al igual que *Spodoptera* spp. (figura 1); a su vez *P. guildinii* resiste temperaturas más bajas en relación a *A. gemmatalis*. Otros lepidópteros de segunda importancia económica para el cultivo son *O. indicata*, Geometridae Gen. Indet. y *Maruca testulalis*, con picos poblacionales durante el mes de marzo del 2001.

Para el muestreo con paño realizado durante el establecimiento del cultivo en forma semanal durante la campaña de invierno y verano *P. guildinii* (ninfa y adulto) con picos de población durante la primera quincena de junio y segunda quincena de julio (invierno), y en la segunda quincena de febrero y primera quincena de marzo (verano). Luego *A. gemmatalis* (larva pequeña y grande) con poblaciones altas en la primera quincena de junio (invierno) y en la segunda quincena de enero para verano (figura 2).

La cosecha de soya en la campaña de invierno fue el 23 de agosto del 2000 con un rendimiento de 1,8 t/ha, y en verano fue cosechada el 23 de marzo del 2001 con un rendimiento de 3,4 t/ha.

Para el mejoramiento de las muestras de insectos con trampa de luz se introdujo a la trampa envases de algodón envevido con ácido acético y formol, a objeto de matar los insectos después de ser atrapados por la trampa, evitando de esta forma el deterioro de los mismos hasta el día siguiente; luego se cambió a un producto del grupo de los Fenvalerato o DVP (gas tóxico) el cual tiene una duración de 1 mes aproximadamente; producto mediante el cual se logró clasificar con mayor

precisión las especies de insectos.

**Discusión de resultados:**

01. Los insectos plagas atrapados por la trampa de luz negra fueron. *Piezodorus guildinii*, *Anticarsia gemmatalis*, *Spodoptera* spp. *Diabrotica speciosa*, *Omiodes indicata*, *Maruca testulalis* y Geometridae Gen. Indet., en estado adulto. Y en el muestreo con paño se registraron a las siguientes plagas : *P. guildinii* (adulto, ninfa), *A. gemmatalis* (larvas pequeñas y grandes), *Pseudoplusia includens* (larvas pequeñas y grandes) y poblaciones menores de *Sternechus* spp. (larva y adulto), *Euschistus heros*, *Edessa mediatibunda*, *Dichelops furcatus*, *Acrosternum* spp. en estado adulto y ninfa catalogados como plagas principales; y a *Omiodes indicata* (larva y pupa), *Spodoptera* spp. (larva y pupa), Geometridae Gen. Indet. (larva), *Cerotoma* sp. (adulto) *D. speciosa* (adulto), *Lagria villosa* (adulto y larva), y *Promecops* spp. (adulto) como plagas secundarias.
02. La mayor incidencia de plagas con trampa de luz negra, se produjo desde diciembre del 2000 hasta marzo del 2001, con una mayor incidencia en marzo de lepidópteros específicamente. Para el paño de muestreo durante la campaña de invierno la mayor incidencia de insectos fue en la segunda quincena de junio y julio a excepción de los coleópteros que es en mayo; luego para la campaña de verano entre febrero a marzo existe mayor incidencia de *P. guildinii*, enero a febrero para *A. gemmatalis* y *P. includens* y marzo para *O. indicata*, *Spodoptera* spp. y Geometridae, sin embargo los coleópteros como *Promecops* sp., *D. speciosa* y *Lagria villosa* tuvieron una mayor incidencia entre diciembre y enero respectivamente, mientras que *Cerotoma* sp. en febrero del 2001.
03. Las condiciones climáticas influyen sobre la aparición de plagas especialmente de lepidópteros como es el caso de temperaturas bajas donde las plagas desaparecen; sin embargo las temperaturas constantes entre 25 a 30 °C favorecen la aparición e incidencia de plagas dentro del cultivo de soya.
04. Evitando el deterioro de los insectos se adaptó un recolector de insectos con diferentes productos para matar a los insectos de tal forma de clasificar a los mismos con mayor precisión.

**Puntos para la próxima investigación**

- Determinar el momento óptimo de aplicación de medidas de control de plagas del cultivo de soya

Incluir otros métodos de muestreo como fheromonas para otras especies de chinches y picudos que no son atraídos por la trampa de luz negra.



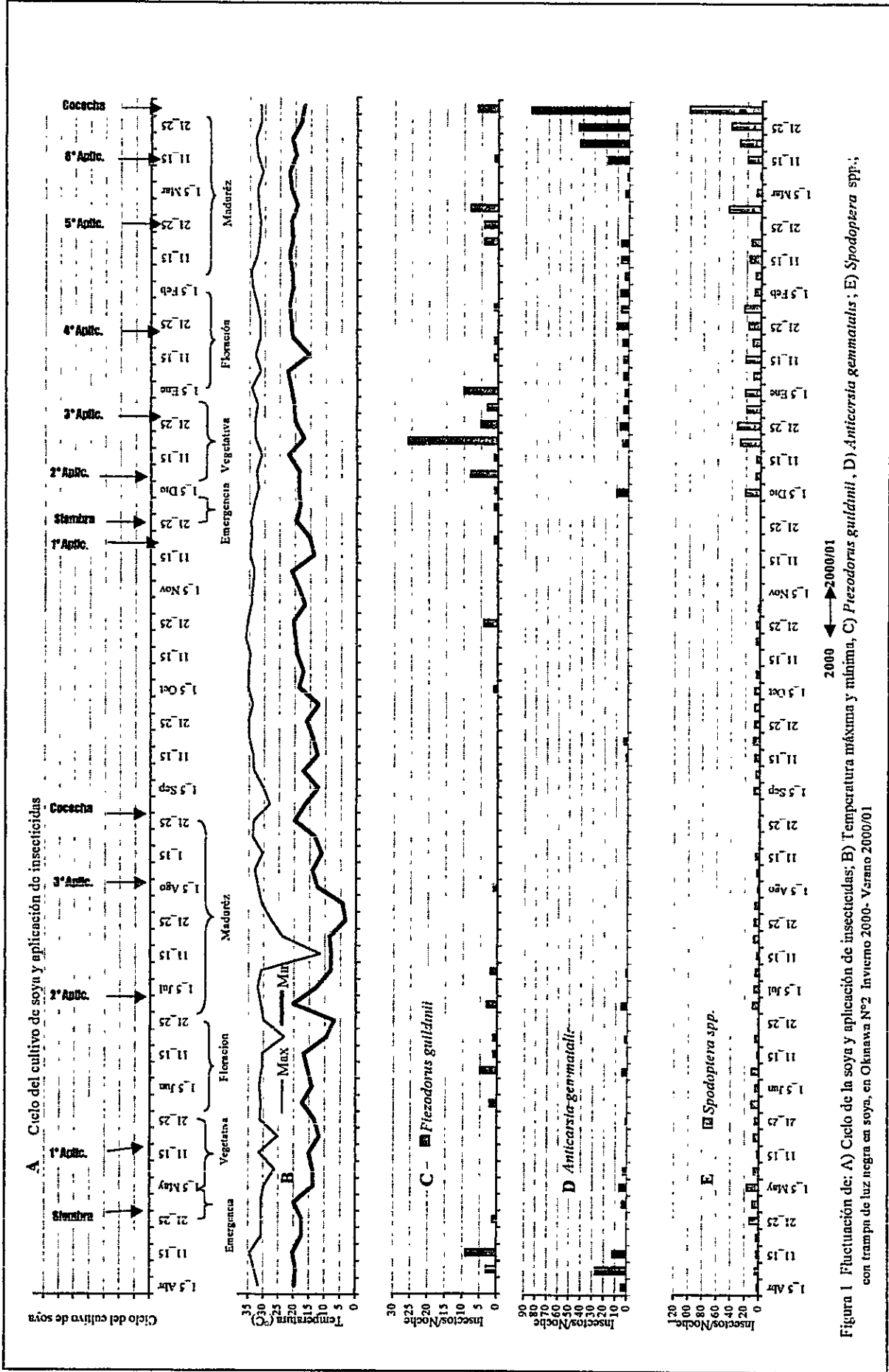


Figura 1 Fluctuación de: A) Ciclo de la soja y aplicación de insecticidas; B) Temperatura máxima y mínima, C) *Pezodorus guildinii*, D) *Anticarsia gemmatilis*; E) *Spodoptera spp.*; con trampas de luz negra en soja, en Okinawa N°2 invierno 2000- Verano 2000/01

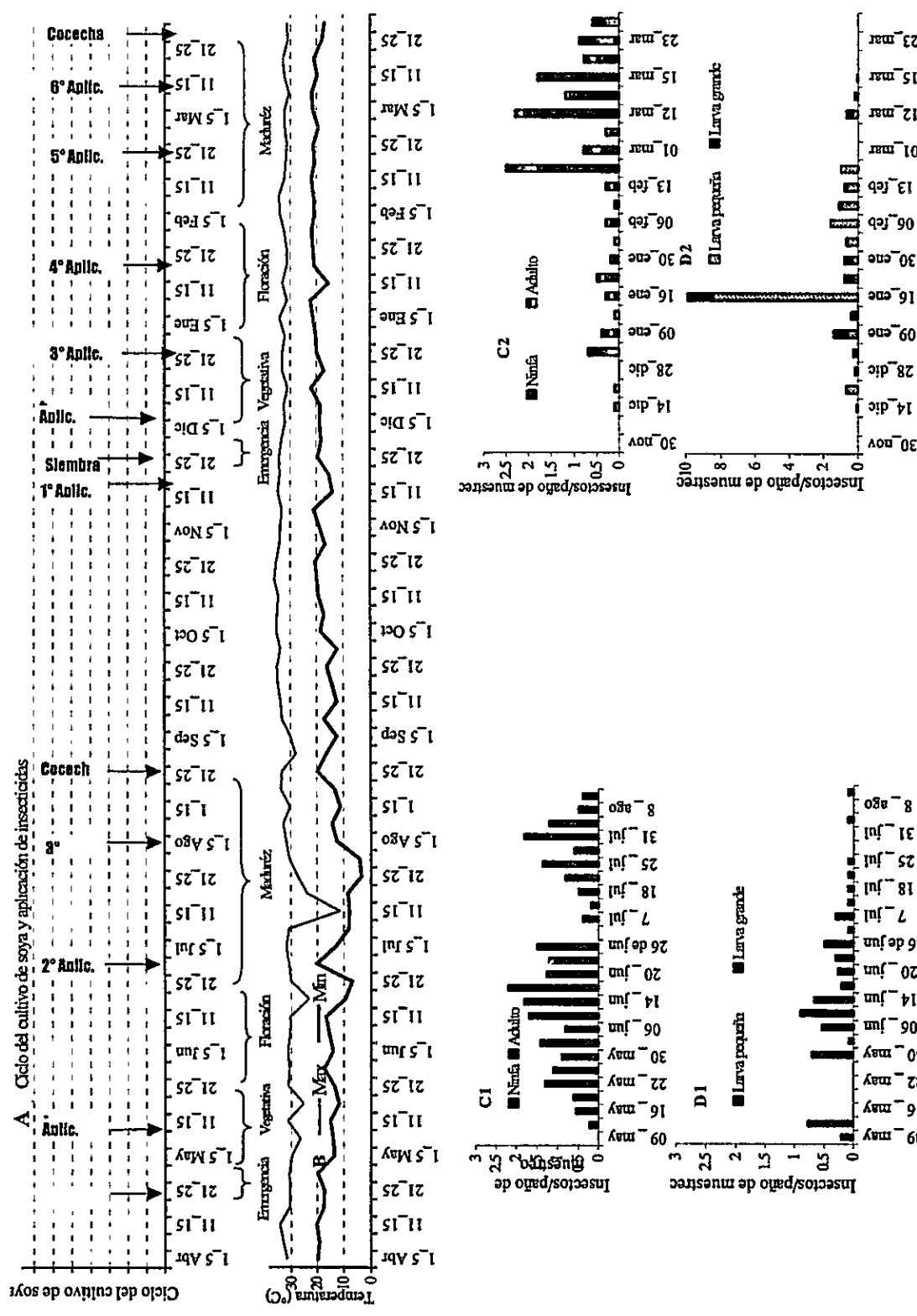


Figura 2. Fluctuación de: A) Ciclo de la soja y aplicación de insecticidas; B) Temperatura máxima y mínima; C1, C2) Pizotoxos *gallitini* en invierno y en verano; D1, D2) *Anticarsia gemmatilis* en invierno y verano; con paño de muestreo en soja, Okiawaa N°2, invierno 2000-Verano 2000/01.

Global Principal	1. Establecimiento de sistemas técnicas 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)-⊖ Elaboración de la guía de manejo y control de las principales plagas de la soya.
Título de ensayos	Determinación del efecto de control químico y la merma del rendimiento debido a las plagas.
Nombre del experto	Osamu Mochida
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección): Ernesto Miranda
Año de inicio	2000
Cronograma	Primera gestión de un plan de 3 años.

**Descripción:**

En CETABOL no existe información sobre el daño y merma de rendimiento debido a las plagas en soya. Utilizando insecticidas adecuados para el control de plagas, se comparará el rendimiento entre las parcelas sin control y parcelas con control, determinando en cifras el daño debido a las plagas y utilizando ésta información básica para la elaboración de la guía de manejo y control de las plagas.

**Objetivos:**

Determinar en cifras el daño y merma del rendimiento debido a las plagas en soya, calcular la relación beneficio / costo y estudiar la influencia en el costo total de producción del cultivo mediante la disminución de los insecticidas.

**Materiales y métodos**

01. Ubicación: Okinawa # 2, (CETABOL)

02. Cultivo: Soya

	Variedad	Fecha de siembra	Fecha de cosecha	Nº de tratamientos	Superficie por parcela	Diseño Exp. Bloques al azar
Invierno	Caico-101 (SEC)	2000/03/23	2000/09/05	8	10x7.6=76m <sup>2</sup>	Reiteraciones = 4
Verano	Uirapurú (REC)	2001/11/23	2001/04/04	10	10x7.6=76m <sup>2</sup>	Reiteraciones = 4

(SEC). Susceptible a la enfermedad del cancro

(REC). Resistente a la enfermedad del cancro

**Resumen de resultados:**

- 1) La determinación del efecto de control químico y la merma del rendimiento debido a las plagas se realizó mediante el establecimiento de parcelas sin aplicación y con aplicación de insecticidas.
- 2) Campaña de Invierno (Caico-101). En la parcela de máxima aplicación (7 aplicaciones), el rendimiento de grano sano fue 1174.7kg/ha y en la parcela sin aplicación o testigo fue 433.3kg/ha. Si tomamos en cuenta el rendimiento de la parcela de máxima aplicación como el 100%, la parcela sin aplicación no pasa del 36.9% (Cuadro 1 y Fig. 1), por ende la merma del rendimiento debido a los insectos plagas fue 63.1%. De ésta merma, la reducción debido a los chinches fue el 22.7% y el resto (40.4%) fue causado por otros insectos plagas.
- 3) Campaña de Verano (Uirapurú). El rendimiento de grano sano en la parcela con máxima aplicación de insecticidas fue 3206.3kg/ha y en la parcela testigo o sin aplicación fue 1747.2kg/ha. Considerando el rendimiento de la parcela de máxima aplicación como el 100%, la parcela testigo o sin aplicación sólo alcanza el 33.7%. Por consiguiente la merma de rendimiento fue 66.3%, de los cuales el 50% se debe a los chinches y el 19.1% a otros insectos plagas (Cuadro 1 y Fig. 2). En el presente verano se realizaron 2 tratamientos más aparte de los 8 efectuados en invierno, estos 2 tratamientos tuvieron 6 y 5 aplicaciones pero en diferentes épocas. Los resultados de rendimiento de grano sano de éstas parcelas (T9 Y T10) en función a la parcela de máxima aplicación fueron del 97.1 y 97.8 % respectivamente (Cuadro 1). Estos resultados indican que aplicando los insecticidas en una época adecuada y el tipo de insecticida correcto, podemos lograr un buen nivel de control sin recurrir a varias aplicaciones.
- 4) Los datos de merma de rendimiento debido a chinches y a otros insectos plagas, no se pueden tomar como absolutos por motivo de que aún no tiene la certeza de que estos daños sean realizados solo por estos insectos. Estos datos por el momento son aproximados.
- 5) Como los datos de merma de rendimiento y su relación con el número de aplicaciones de insecticidas se realizó de a una sola vez en invierno y verano, es necesario realizar mas ensayos con respecto a éste tema para realizar el análisis a profundidad.

**Puntos para la próxima investigación:**

- 1) Determinación de la época de ocurrencia de las especies de insectos plagas (relacionado con el anterior tema de ensayo), como la determinación de la época de daño de éstas.
- 2) Escoger el tipo de insecticida (en lo posible que sean específicos).

**Cuadro 1. Determinación de la merma de rendimiento debido a insectos plagas en soya.**

Trat	N° de aplic. insect.	Invierno 2000					Verano 2000/2001				
		Rendimiento (kg/ha)			*Pérdida de rdto.		Rendimiento (kg/ha)			*Pérdida de rdto.	
		grano sano	grano chinc.	TOTAL	% grano sano	% merma rdto.	grano sano	grano chinchado	TOTAL	% grano sano	% merma rdto.
T1	0	433.29	273.31	706.60	36.86	63.14	1081.68	1747.15	2828.83	33.73	66.30
T2	1	472.52	298.18	770.70	40.22	59.78	1412.50	1586.93	2999.43	44.05	55.90
T3	2	566.24	282.06	848.30	48.20	51.80	1473.46	1668.84	3142.30	45.57	54.40
T4	3	876.34	228.06	1104.40	74.60	25.40	1291.94	1224.88	2516.82	40.29	59.70
T5	4	986.58	110.72	1097.30	83.98	16.02	1715.77	1287.33	3003.11	53.51	46.50
T6	5	980.29	64.91	1045.20	83.44	16.56	1909.03	1055.93	2964.96	59.54	40.60
T7	6	1009.07	25.03	1034.10	86.89	13.11	2406.42	999.01	3405.42	75.05	24.90
T8	7	1174.71	26.79	1201.50	100.00	0.00	3206.28	290.59	3496.87	100.00	0.00
T9	6						3112.13	202.13	3314.26	97.06	2.90
T10	5						2971.16	199.37	3170.53	98.66	1.30

\* Pérdida de rendimiento, tomando al tratamiento de máximo control como el 100% de rendimiento

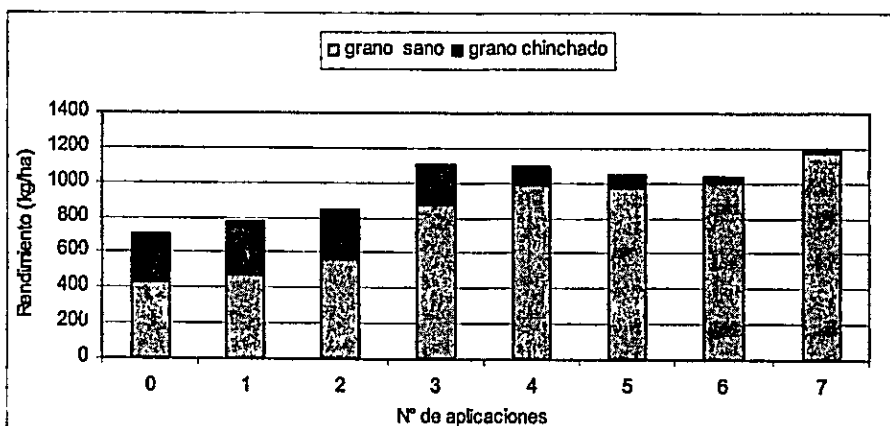


Fig. 1 Rendimiento de soya en la determinación del efecto de control químico y la merma del rendimiento debido a los insectos plagas, Inv. 2000.

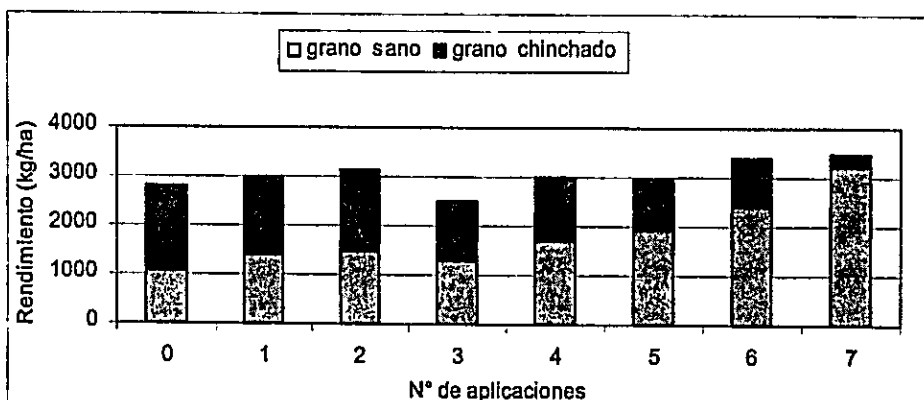


Fig. 2 Rendimiento de soya en la determinación del efecto de control químico y la merma del rendimiento debido a los insectos plagas, Ver. 2000/2001.

Global Principal	I. Establecimiento de sistema de técnica de producción de los principales cultivos. I-1) Establecimiento de técnicas de control de insectos plagas y enfermedades de los principales cultivos.
Específico Título del ensayo	I-1) - ← Elaboración de la guía de manejo y control de las principales plagas en arroz. Investigación de época de ocurrencia mediante trampas de luz, paño de muestreo, red entomológica y otros.
Nombre del Experto	Osamu Mochida
Encargado	Agricultura (Fitoprotección): Lucia Arroyo
Año de inicio	2000
Cronograma	Primera gestión de un plan de 2 años.
<b>Descripción:</b> A nivel mundial las plagas del arroz destruyen el 35 % de la producción, distribuidas de la siguiente forma: 12% por insectos dañinos, 12 % por patógenos, 10 % por malezas y 1 % por vertebrados. Y para el control de insectos plagas se requiere del conocimiento de factores como estado de desarrollo del cultivo, tipo de plaga que afecta así como su ciclo biológico, condiciones climáticas, aspectos que son fundamentales en el desarrollo de poblaciones de plagas dentro de un determinado cultivo.	
<b>Objetivos:</b> Estudiar la época de ocurrencia de los principales insectos plagas del arroz ( <i>Diatraea</i> spp., <i>Tibraca limbativentris</i> , <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.	
<b>Materiales y métodos:</b> 01. Ubicación: San Juan (CAISY, trampa de luz), y en Okinawa N° 2 (CETABOL, selección y conteo de insectos) 02. Cultivo: Arroz 03. Periodo de muestreo: Trampa de luz negra: En forma diaria durante la noche por espacio de 12 horas 04. Materiales: - Trampa de luz negra, sistema eléctrico (220 voltios) - Frisser para matar a los insectos de la trampa de luz - Material de laboratorio y escritorio para la clasificación y conteo de insectos. 05. Metodología: Los muestreos con trampa de luz negra se realizaron diariamente desde junio del 2000 hasta mayo del 2001 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. También fueron tabulados datos de biología del cultivo, condiciones climáticas a efecto de comparar la aparición de insectos con estos factores ya mencionados.	
<b>Resultados:</b> Durante el ensayo de monitoreo de plagas del cultivo de arroz atraídas por la trampa de luz negra en San Juan, se registraron las siguientes especies de insectos: <i>Diatraea</i> spp. (barrenador mayor), el cual produce el vaneo de panículas a través del barrenado de tallos en estado larval, <i>Spodoptera</i> spp. (cogollero) produciendo daños como la defoliación y corte de tallos y hojas; también se presentó <i>Oebalus</i> spp. (chinche de la panícula) que succiona el grano de arroz en estado lechoso, <i>Diabrotica speciosa</i> como defoliador; y finalmente los grillotopos de las familias Grillotalpidae y Grillidae que se alimentan cortando los plantines o raicillas de la planta. La ocurrencia de plagas en el cultivo de arroz se presentó desde noviembre 2000, las que permanecieron hasta abril del siguiente año (2001), favorecidos por temperaturas superiores a los 20 °C e inferiores a 35 °C, junto a la presencia del cultivo, factores que determinan la aparición de plagas como se observa en la figura 1. Insectos de la familia Grillotalpidae fueron observados con mayor incidencia durante la temporada de invierno; sin embargo también se presentan durante el verano, pero en bajas poblaciones. Comparando los muestreos realizados con trampa de luz en forma semanal (1996/97, 1997/98, 1999/00) y en forma diaria (2000/01) se puede determinar que en el que se realizó diariamente, existe una secuencia marcada de la aparición de plagas como es el caso de <i>Diatraea</i> spp. y <i>Oebalus</i> spp. en relación a los muestreos semanales, observados en figuras 2 y 3.	
<b>Discusión de resultados:</b> 01. Los insectos plagas atraídos por la trampa de luz negra fueron: <i>Diatraea</i> spp, <i>Spodoptera</i> spp., <i>Oebalus</i> spp, <i>Diabrotica speciosa</i> , y las familias Grillotalpidae y Grillidae. 02. La mayor incidencia de plagas se presentó en verano, favorecidos por la presencia del cultivo de arroz, temperatura superior a 20 °C e inferior a 35°C. 03. Comparando los muestreos diarios con los semanales se puede observar que existe mucha variación en los muestreos realizados una vez por semana; no así en los realizados en forma diaria donde existe una secuencia marcada de la aparición de plagas.	

**Puntos para la próxima investigación**

- Determinar el momento óptimo de aplicación de medidas de control de plagas del cultivo de arroz
- Incluir otros métodos de muestreo como feromonas para otras especies de chinches y picudos que no son atraídos por la trampa de luz negra.
- - Incluir en la trampa de luz negra el insecticida DVP (gas tóxico) o Fenvalerato para matar los insectos en forma instantánea evitando que se deterioren para su identificación.

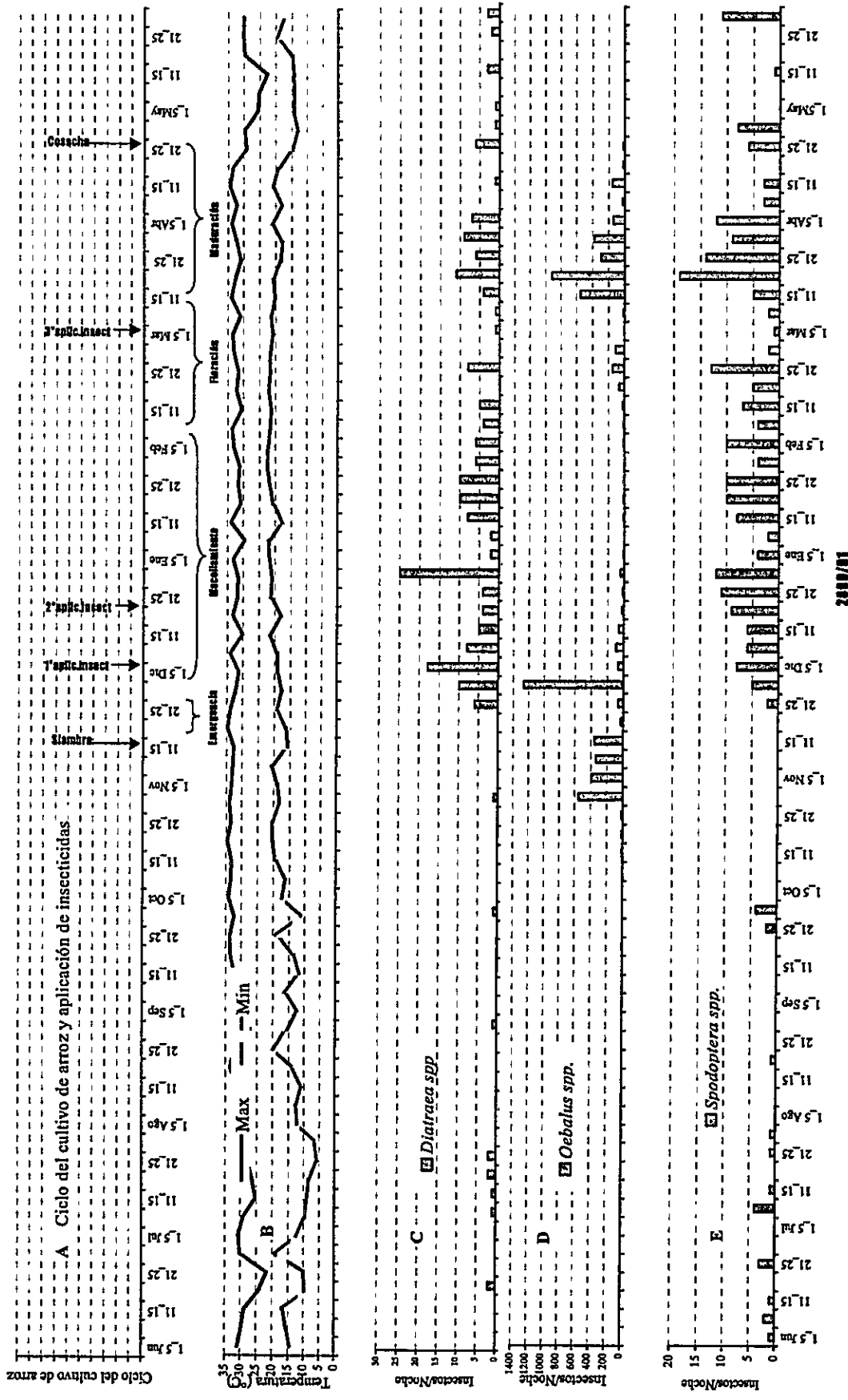


Figura 1. Fluctuación de: A) Ciclo del arroz y aplicación de insecticidas; B) Temperatura máxima y mínima; C) *Diatraea* spp.; D) *Oebalus* spp.; E) *Spodoptera* spp.; con trampa de luz negra en arroz. San Juan 2000/01

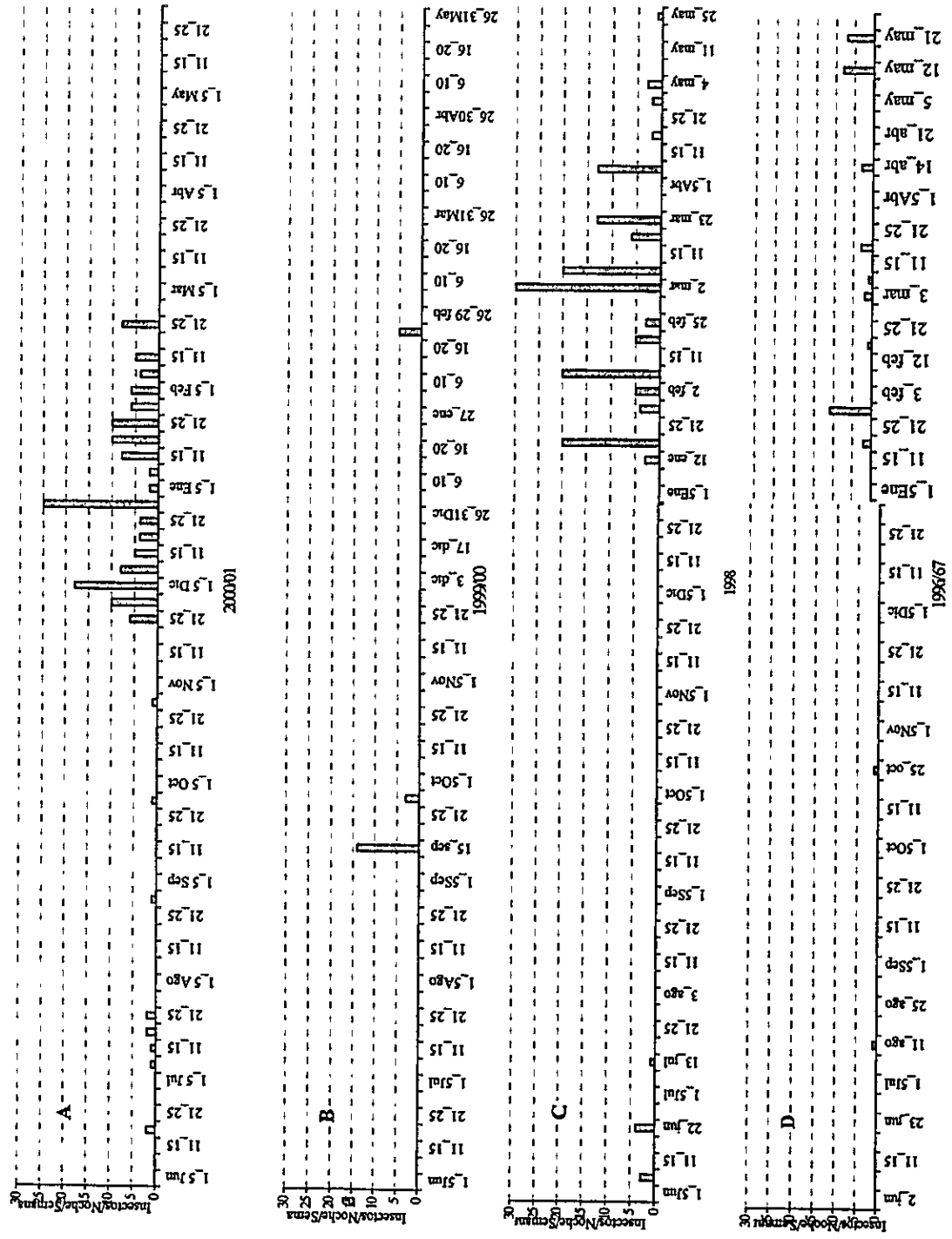


Figura 2. Comparación de la fluctuación de *Elatres* spp. A) Con trampa de luz negra en forma diaria y B (C, D) Con trampa de luz blanca forma semanal en San Juan, 2000.



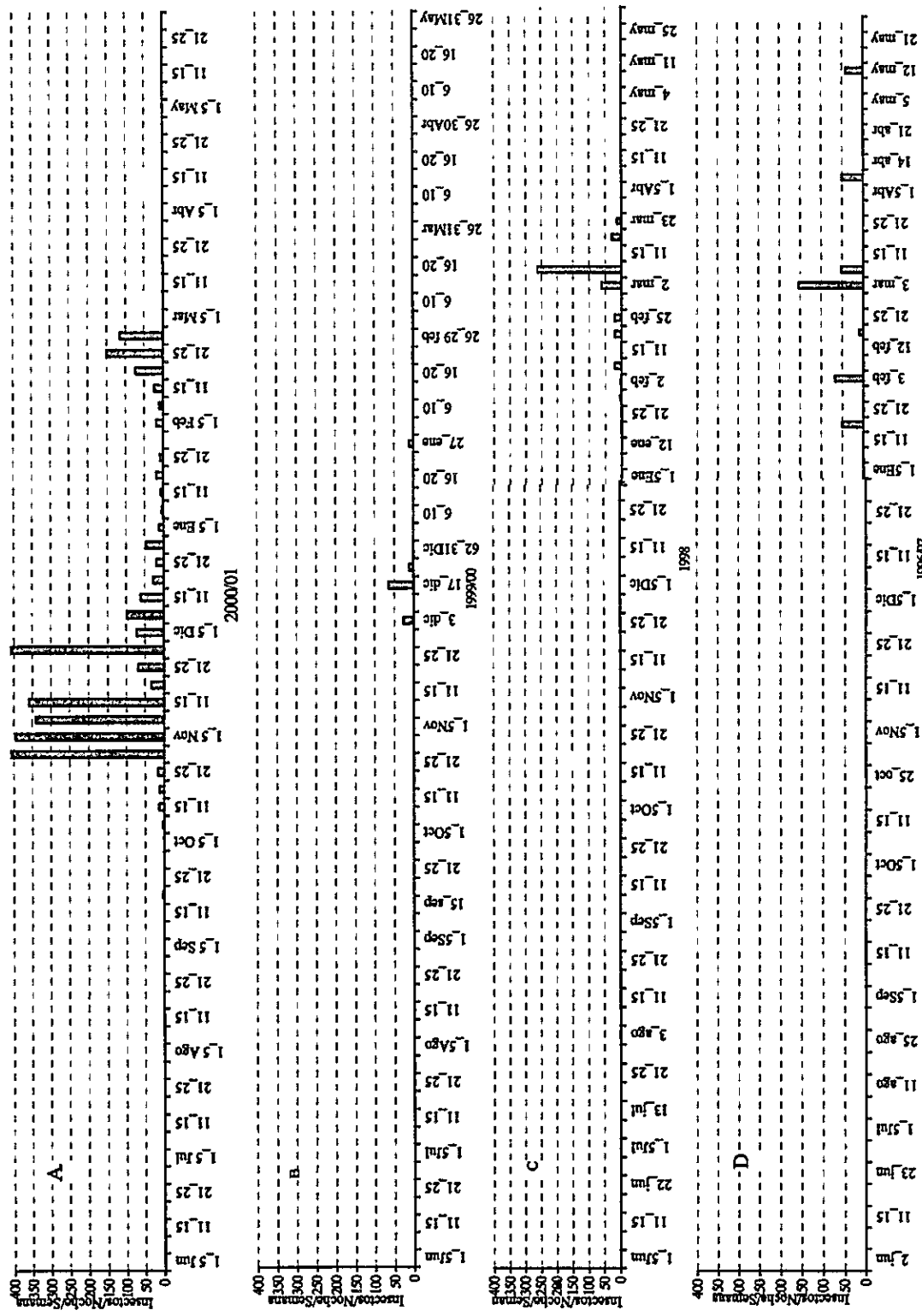


Figura 3. Comparación de la fluctuación de *Oebalus* spp. A) Con trampa de luz negra en forma diaria y B(C,D.) Con trampa de luz blanca en forma semanal en San Juan, 2001.

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	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	Osamu Mochida
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección): Yukihiro Miyasato
Año de inicio	2000
Cronograma	Primera gestión de un plan de 3 años.

**Descripción:**

No se conoce el nivel de daño debido a las plagas en el cultivo de arroz en San Juan. Se dice que el costo de producción se ha visto incrementado debido a la elevación del costo de los agroquímicos utilizados últimamente. Al mencionar la palabra "agroquímicos" existen insecticidas, funguicidas y herbicidas, no está claro en que nivel evita la merma del rendimiento según el tipo de insecticida, la variedad y la época de siembra y también hasta que nivel es causante de la elevación de los costos de producción.

**Objetivos:**

Dentro de los agroquímicos, pensamos evitar insecticida para 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. Esta información llega a ser uno de los más importantes para la elaboración de la guía de manejo y control.

**Materiales y métodos:**

01. Ubicación: San Juan(CAISY).

02. Cultivo y variedades: Arroz secano, verano 99/00, var. IAC-101, Ciclo 137 d.; Verano 00/01, var. IAC-101, Ciclo 138d.

03. Periodo de muestreo: Desde la siembra hasta la cosecha, básicamente 1 vez por semana y se aumentara la frecuencia según necesidad.

**04. Metodología:**

Con respecto a los insecticidas, se realizaran 8 tratamientos desde la parcela sin aplicar hasta la parcela de máximo control (hasta 7 aplicaciones / periodo de cultivo), y se compararan los rendimientos de cada parcela. Con respecto al tipo y momento de aplicación de los insecticidas se decidirán las combinaciones según las especies de plagas previstas en su aparición. Con respecto al N° de plagas y al daño en el cultivo en función al estado de desarrollo del arroz y la especie de plaga, estadio(huevo, larva, ninfa, pupa, adulto)se muestreará con el método necesario(Ej.: Observaciones visuales, recolección manual). Las plagas atrapadas y contabilizadas, básicamente se devolverán a la parcela de origen.

SD	Estado de desarrollo	Día de aplicación tentativo	Tipo de insecticida ( ingrediente activo) (Forma básica)	Plagas principales previstas
( D D S )				
0-1	Germ.			Grillo tapa y coleópteros(Adultos y larva)
2	Des. cultivo	(14)	Fisiológico u órgano fosforado	Desfoliadores(Spodt y otros), chinche Tibraca
5		(35)	Organo fosforado o piretroide	Desfoliadores chinche tibraca
6		(45)	Piretroide ú órgano fosforado	Desfoliadores chinche tibraca
10		(64)	Organo fosforado o piretroide	Desfoliadores chinche tibraca
11		(80)	Piretroide o organofosforado	Desfoliadores chinche tibraca
13	Espigazón	(92)	Organo fosforado	Desfoliadores chinche tibraca
15	Florac.(107)	7 DDF	Organo fosforado	Desfoliadores pentatomidos Oebalus spp.
16				Pentatomidos Oebalus spp.
19	Cosech(138)			Spodoptera

**06. Parcela experimental:**

- Sup. por parcela = 72 m<sup>2</sup>(10 m X 7,2 m); 8 Trat. Y 4 Reit.; Sup. Total = 3.478 m<sup>2</sup>(46 m X 75,6 m).

**Resumen de resultados:**

1. El presente año no se pudieron realizar las aplicaciones de insecticidas como se tenía planeado al inicio, Por tal motivo los datos del presente año no se pueden comparar. Pero la merma de rendimiento debido al las plagas fue de 14,9 al 18,9%(Tabl. 1 y Graf. 1y2). Es decir que el si consideramos que el rendimiento del tratamiento de máxima aplicación fuese 100, el rendimiento del testigo no supera el rango de los 85,1 al 81,1%. Esta merma se podría considerar que sería la merma de rendimiento debido a los insectos plagas en el cultivo de arroz bajo el

sistema de secano.

- La merma de rendimiento era mayor en el año cuando fue mayor el rendimiento (99/00), que cuando fue menor el rendimiento (00/01). Este fenómeno es bastante común en el cultivo del arroz (Tabl. 1).

**Discusión de resultados:**

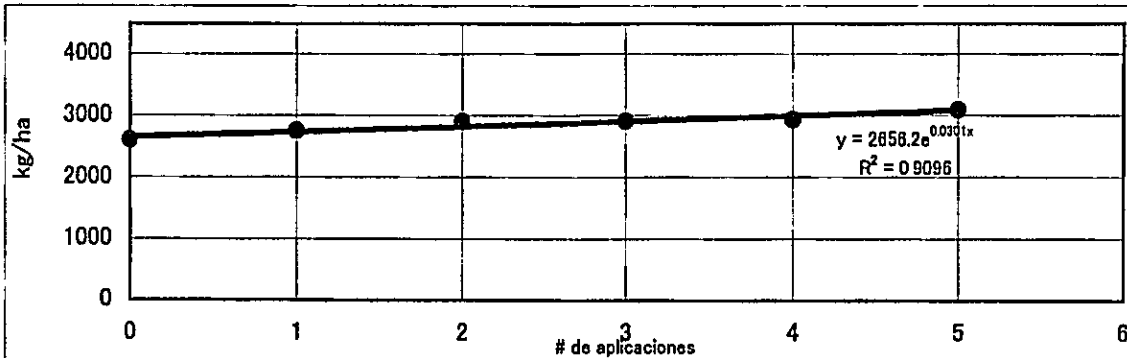
- El resultado es solo del primer año de realización del ensayo pero en caso de que estas cifras fueran similares en las futuras pruebas se podría decir que la merma de rendimiento en el cultivo del arroz debido a los insectos plagas no es significativo y por ende posiblemente no justificaria la aplicación de insecticidas para el control de las mismas, siempre y cuando se realizara un análisis económico de la misma para justificar esta aseveración.

**Puntos para la próxima investigación:**

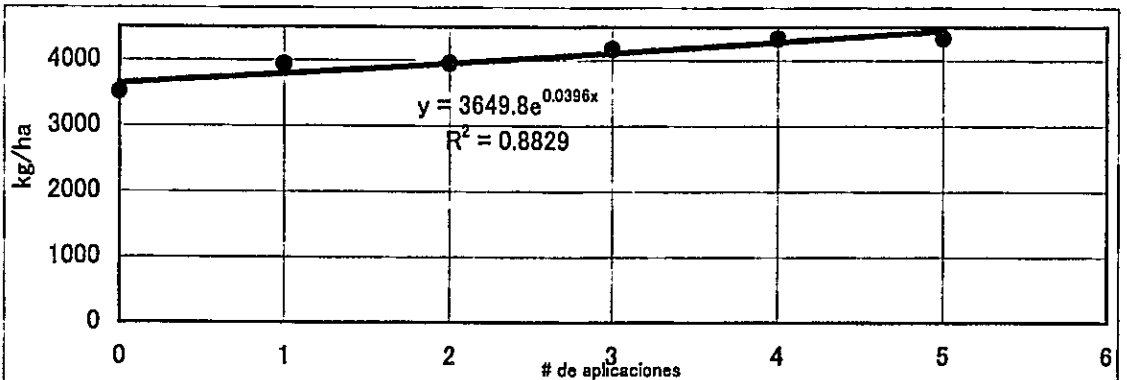
- Se llevara el ensayo según lo previsto en el plan de ensayo tratando de tener cuidado en las aplicaciones de manera especial.

**Cuadro 1. Relación entre el # de aplicaciones de insecticida y el rendimiento de arroz en secano durante 2 veranos (99-01) San Juan de Yapacaní.**

# T r a t	Plan de aplicación de insecticidas		Var. Tari, 27/Sept/1999 al 13/Abr/2000				Var. IAC-101, 13/Nov/2000 al 5/Abr/2001			
			Aplicación de insecticida (Real ejecutado)		Rendimiento		Plan de aplicación de insecticidas		Rendimiento	
	# de aplic.	DDS (SDS)	DDS (SDS)	Producto Aplicado	Kg/ha	Relación (%)	DDS (SDS)	Producto Aplicado	Kg/ha	Relación (%)
T1	0	0(0)			2605.36	85.1			3517.36	81.1
T2	1	14(02)	17(03)	Dimilin	2756.37	89.1	17(03)	cypemetrina	3936.95	90.7
T3	2	35(05)					35(05)	cypemetrina	3952.89	91.1
T4	3	45(06)	42(06)	Monocrothp.	2900.95	93.8				
T5	4	64(09)	73(11)	Monocrothp.	2913.45	94.3	65(10)	Monocrothp.	4165.62	96.0
T6	5	80(11)								
T7	6	92(13)	91(13)	Monocrothp.	2937.25	95.1	95(14)	Monocrothp.	4331.06	99.9
T8	7	106(15)	120(18)	Dipterex	3091.87	100.0	103(15)	Monocrothp.	4338.32	100.0



**Graf. 1 Relación entre el # de aplic. Y el rend(t/ha) del arroz (Var. Tari), Verano 1999-2000, San Juan.**



**Graf. 2 Relación entre el # de aplic. Y el rend(t/ha) del arroz (Var. IAC-101), Verano 2000-2001, San Juan.**

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	Osamu Mochida
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección): Yukihiro Miyasato
Año de inicio	1997
Cronograma	Cuarta gestión de un plan de cinco años
<b>Descripción:</b>	
<p>En San Juan según los estudios anteriores no existen enemigos naturales eficaces especialmente parasitoides de huevos. En el exterior se conoce por consultas bibliográficas que en los lugares donde los hemipteros son plagas importantes la utilización de enemigos naturales efectivos como son los parasitoides de huevos en combinación con los insecticidas es la base del manejo de estas. Por ende se puede pensar en la posibilidad de la introducción de enemigos naturales efectivos desde el exterior. Para eso se tiene que consolidar la cría masiva de los principales chinches. En el caso de realizar el manejo de las plagas mediante enemigos naturales o en combinación con insecticidas para el manejo y control integrado de las mismas es necesario conocer cual es el nivel de daño y efecto económico que están causando las mismas.</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. También se estudiara la residualidad de los insecticidas utilizados.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
<p>01. Ubicación: San Juan(CAISY y campo de agricultores). Cultivo: Macadamia de las var. 344, B-6 y otras. 02. Frecuencia de muestreo: La trampa de luz (Foco de vapor de Hg de 160W) se coloco en 2 lugares de la estación de CAISY en campos de macadamia, desde abril del 2000 se realizaron muestreos diarios(antes se hacia 1 vez por semana). 03. Metodología:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Sobre los insecticidas: Se seleccionaron árboles de 8-9 años de edad en 2 parcelas de agricultores y 1 en CAISY con un total de 3 localidades. Se dejaron 5 plantas sin aplicar y 5 aplicadas con insecticidas Aldicarb (Temik 15G) 500g/planta en fecha 19 de octubre en una oportunidad y el insecticida Monocrotofos en fecha 23 de octubre y 17 de enero del 2001, se analizaron los frutos cosechados entre las plantas de ambos tratamientos.</li> <li>2) Se recolectaron frutos de los agricultores en muestras de 1 kg. Para luego seleccionarlos mediante inmersión en agua de las cuales se eliminaron los frutos flotantes y posteriormente se procedió al beneficiamiento para separarlos en nueces de 1era calidad( Nueces enteras), 2da calidad( nueces partidas en la mitad ), 3era calidad (nueces partidas en menos de la mitad) y se observo y evaluó el daño debido a chinches.</li> </ol>	
<b>Resumen de resultados:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una de las principales plagas cual es <i>Loxa</i> mediante los muestreos diarios de trampas de luz se pudo por primera vez reconocer la dinámica poblacional de este insecto, el cual inicia su aumento poblacional en junio, llega al pico en diciembre y disminuye en marzo. (Fig. 1)</li> <li>2. En cuanto a la chinche pentatomidae sp1. inicia su aparición desde julio, llega al pico en diciembre y posteriormente declina. En comparación con <i>Loxa</i> el numero de individuos era aproximadamente la mitad.(Fig.2)</li> <li>3. Sobre el chinche pentatomidae sp2. el numero poblacional era menor que sp1. pero la aparición del pico poblacional en diciembre tenia similitud con las otras dos especies. (Fig. 3)</li> <li>4. En cuanto a los frutos de los árboles sin tratar con insecticida se pudo determinar que la merma de rendimiento es de 30.0% y en el caso de las plantas tratadas se determinó que la merma era del 6.4%. (Fig. 4 y 5)</li> </ol>	
<b>Discusión de resultados:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Por primera vez se pudo aclarar la dinámica poblacional de los hemipteros mediante el muestreo diario con trampa de luz a partir de abril del año pasado.</li> <li>2. No se pudo determinar la población de <i>Leptoglossus</i> que se considera igual o más dañino que <i>Loxa</i>. Por eso es importante conocer la forma de atraer y atrapar a esta especie.</li> <li>3. No se conoce a ciencia cierta si la dinámica poblacional, nivel de daño y porcentaje de daño de los chinches es solo de este año o si se presenta todos los años en forma variable o similar. Pero según los resultados del nivel de daño del año pasado de la producción de los agricultores se puede decir que este año también existe mucha variación. Pareciera que en la macadamia también se observa el fenómeno de la fructificación des uniforme como en otros frutales. Según estos fenómenos se estima que la variación del daño es grande pero con tres aplicaciones de insecticidas se pudo reducir en un 23.6%, esto nos da una pauta para estudiar una forma de reducir el daño en el futuro.</li> </ol>	

**Puntos para la próxima investigación:**

1. Se estudiara sobre la forma de aplicación y tipo de insecticidas a utilizar.
2. Se debe decidir sobre como estimar los frutos caídos prematuramente debido a otros factores que no sea el de los insectos plagas (Enfermedades, Desordenes fisiológicos).
3. Existe la necesidad de probar trampas de colores y de feroomonas para los chinches coreidos (Averiguar en USDA).

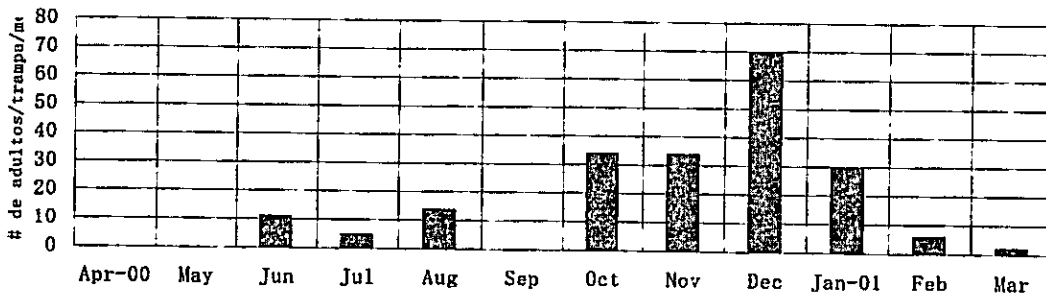


Fig.1 Época de ocurrencia de *Loxo* sp

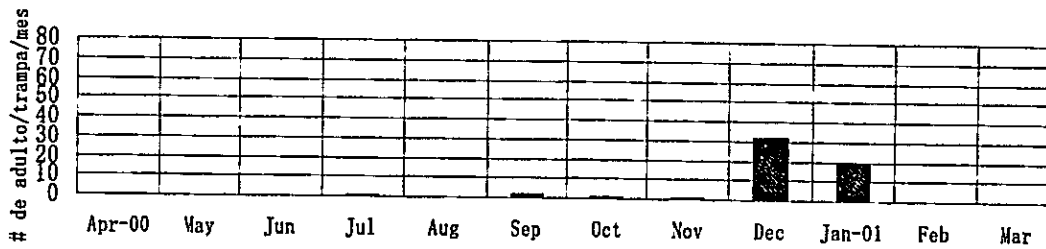


Fig.2 Época de ocurrencia de *Pentatomidae* sp.1

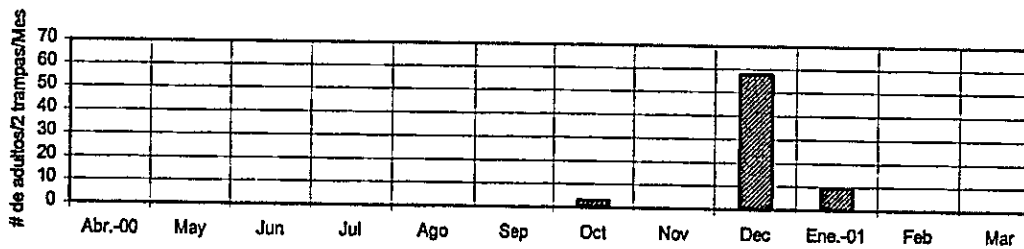


Fig.3 Época de ocurrencia de *Pentatomidae* sp.2

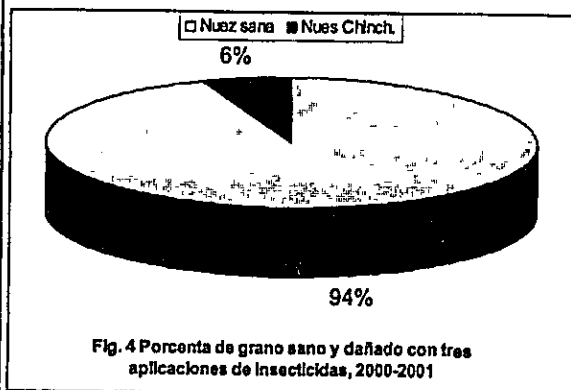


Fig. 4 Porcenta de grano sano y dañado con tres aplicaciones de insecticidas, 2000-2001

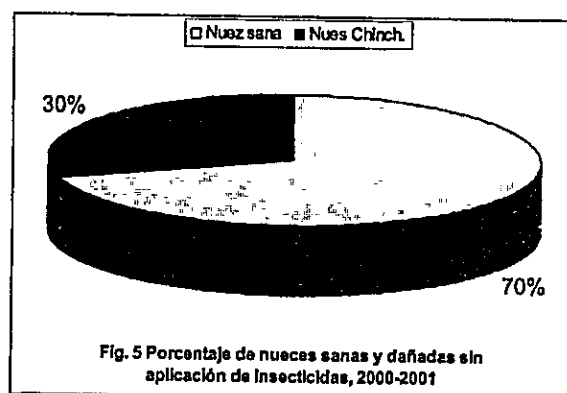


Fig. 5 Porcentaje de nueces sanas y dañadas sin aplicación de insecticidas, 2000-2001

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	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	Osamu Shimizu
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección): Yukihiro Miyasato
Año de inicio	2000
Cronograma	Primera gestión de un plan de dos años
<b>Descripción:</b>	
<p>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.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>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.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
<p>01. Ubicación: Campo de citricultores de la colonia japonesa de San Juan de Yapacaní</p> <p>02. Plaga y enfermedades estudiadas: 1. Cancro de los cítricos, 2. Ácaro de la leprosis, 3. Ácaro del tostado, 4. Minador de los cítricos.</p> <p>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.</p>	
<b>Resumen de resultado:</b>	
<p>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). (Graf. 1)</p> <p>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 bordales tipo 3-3 o 4-4. II. Inicio de formación de frutos (fin. sep. a inc. de oct.) mediante caldo bordales 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 o 2.5 kg de champion/1000 lt de agua. (Graf. 1)</p> <p>2) Acaro de la leprosis.- Los puntos importantes de ocurrencia son 2: 1. Inicio de formación de frutos (med. sep a med. de oct.), 2. Fin de las lluvias (fin. mar. a med. abr.) (Graf. 2).</p> <p>Las épocas de control y métodos son: I. Inicio de formación de frutos (fin. sep. a med. oct.) mediante 3kg de Kumulu/1000lt agua (preventivo) o 1 lt de Kendo/1000lt o 300 cc de Talstar/1000 lt ( para parcelas infectadas). II. Fin de las lluvias (fin. marzo a med. abr.) mediante 5kg de Kumulu/1000lt agua (preventivo) o 1 lt de Kendo/1000lt o 300 cc de Talstar/1000 lt ( para parcelas infectadas). (Graf. 2)</p> <p>3) Acaro del tostado.- Al igual que el anterior los puntos importantes de ocurrencia son 2: 1. Inicio de formación de frutos (fin. sep a fin. de oct.), 2. Fin de las lluvias (fin. mar. a med. abr.) (Graf. 3).</p> <p>Las épocas de control y métodos son: I. Inicio de formación de frutos (fin. sep. a med. oct.) mediante 3kg de Kumulu/1000lt agua II. Fin de las lluvias (fin. marzo a med. abr.) mediante 1.6kg de Dithane/1000lt agua. (Graf. 3)</p> <p>4) Minador de la hoja de los cítricos.- En este caso los puntos más importantes para determinar la aparición son en la época del inicio de los brotes de verano (inic. nov. a inic. dic.) y la época de aparición de los brotes irregulares de verano (dic. a mar.) (Graf. 4)</p> <p>Las épocas de control y métodos son: I. Inicio de brotes de verano (inic. nov.) mediante 250g de Gaucho/1000lt agua, 300cc de Vertimec/1000 lt, 50 g de Rescate/1000lt. II. Máximo brote de verano (fin. nov. a med. dic.) mediante 400cc de Match/1000lt agua, III. Aparición de los brotes irregulares de verano (según la aparición) mediante la rotación de los insecticidas mencionados anteriormente o 130g de Temic/planta adulta (25 g/planta joven). (Graf. 4)</p>	

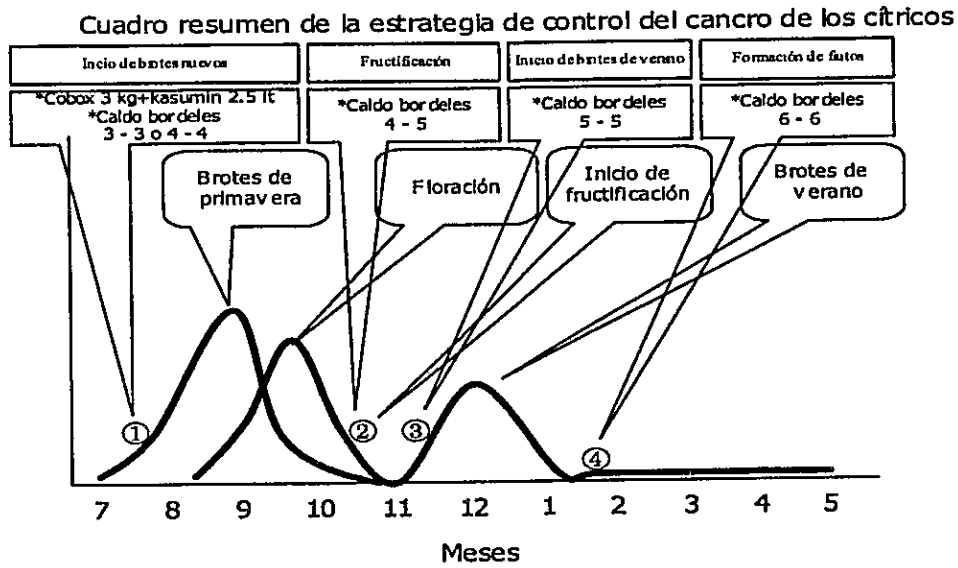
**Discusión de resultados:**

1. El acar del tostado es muy importante evitar el ingreso del hongo que produce la coloración indeseada de los frutos mediante la aplicación de funguicidas como el dithane.
2. El control del minador de los cítricos con el fin evitar el ingreso de la bacteria es innecesario debido a que con los niveles de presión del patógeno que existe en la zona ingresa fácilmente por los estomas de las hojas.

**Puntos para la próxima investigación:**

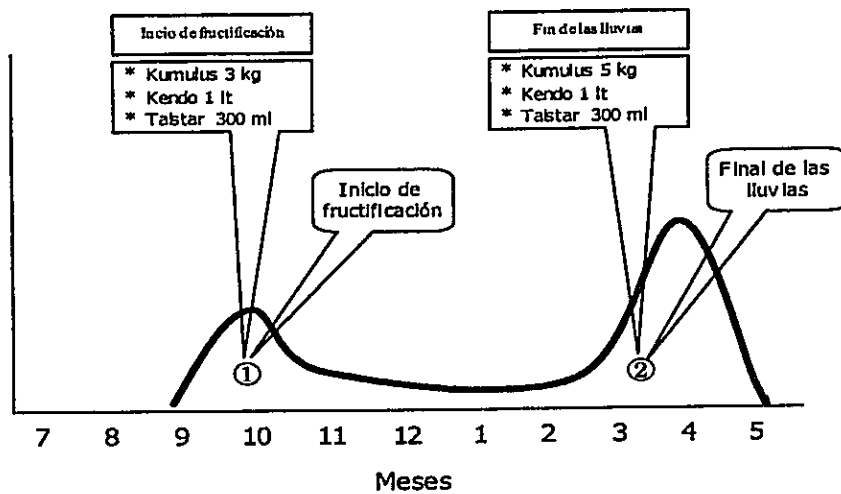
- Continuar con el monitoreo de estas plagas y enfermedades para confirmar las épocas de aparición.
- Realizar el seguimiento de las fincas de los agricultores para confirmar la efectividad de los tratamientos.

Grafica 1.



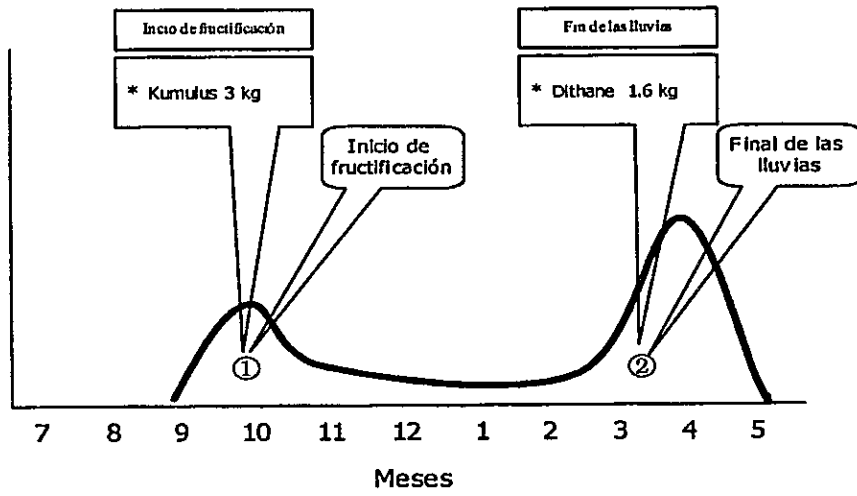
Grafica 2.

**Cuadro resumen de la estrategia de control del ácaro de la leprosis**



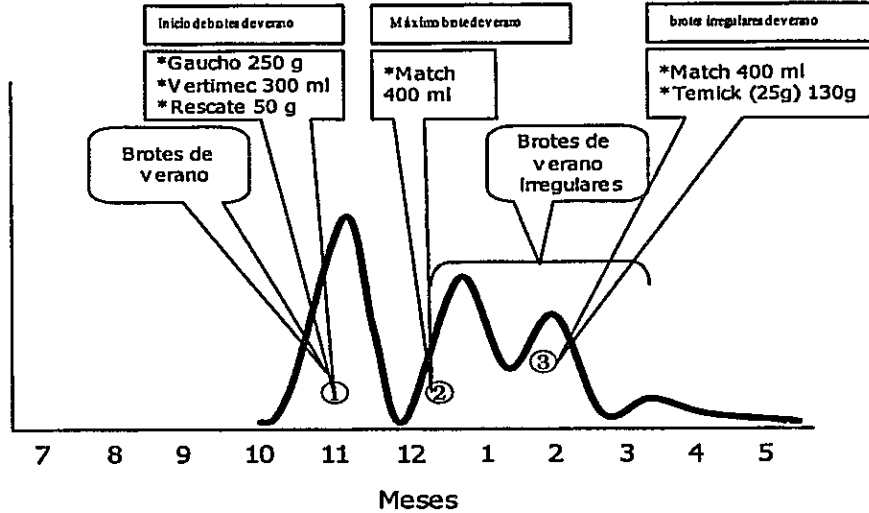
Grafica 3.

Cuadro resumen de la estrategia de control del ácaro del tostado



Grafica 4.

Cuadro resumen de la estrategia de control del minador de la hoja





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 Título de ensayos	1-4) Control de las principales enfermedades que atacan los cultivos de trigo, arroz y soya. Investigación relativa al control y ocurrencia de las principales enfermedades de trigo, arroz y soya.
Nombre del experto	K. Shohara
Encargados:	Agricultura (Ivett G. de Espinoza)
Año de inicio	1999
Cronograma	1999 – 2001
<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 los cultivos de arroz, trigo y soya, en base a las condiciones climáticas favorables para su desarrollo y así determinar métodos de control.	
<b>Materiales y métodos:</b> 01. Ubicación: - Colonias japonesas de Okinawa - Colonia japonesa de San Juan de Yapacaní 02. Cultivos: - Trigo en invierno (Okinawa) - Arroz (San Juan) y Soya en verano (Okinawa) 03. Periodo de muestreo: - En Okinawa se realizaron muestreos semanales - En San Juan de Yapacaní los muestreos fueron cada quince días 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 sembró en diferentes épocas de siembra, diferentes variedades para determinar la época de aparición de la espora de Pyricularia. - En soya se estableció el ensayo con aplicaciones secuenciales de fungicidas para determinar a la merma en el rendimiento causado por enfermedades. - Mediante la observación de las plantas se determinará el % de incidencia y el % de severidad de la enfermedad según la etapa del cultivo. Y cuantificación del daño.	
<b>Resumen de los resultados:</b> <b>1) Trigo</b> En el cultivo de trigo se monitoreo la espora de Pyricularia, utilizando trampas de esporas colocadas semanalmente, se sembraron en cinco épocas diferentes (desde fines de marzo hasta fines de mayo), cinco variedades (Pailón, Azubi, Surutu, Chané y Guenda) para determinar la mejor época donde la incidencia de Piricularia 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 Piricularia no se presentó, ni en campo ni en las placas de la trampa de espora. Debido a esta sequía que los rendimientos fueron bajos. <b>2) Soya</b> En el cultivo de soya, en Okinawa 2, se realizó el ensayo de perdidas causadas en el rendimiento por causa de las enfermedades, la siembra se realizó el 23/11/2000 de la variedad Conquista y la cosecha fue el 02/04/2001. Se tuvieron cuatro tratamientos, tres aplicaciones de fungicidas secuenciales y un testigo. En el cual se siguieron el desarrollo de las enfermedades a lo largo del ciclo del cultivo, las que estuvieron presentes en orden de aparición fueron: Pudrición carbonosa ( <i>Macrophomina phaseolina</i> ), Virus, Mildium ( <i>Peronospora manshurica</i> ), Pudrición blanca del tallo ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> ), Mancha ojo de rana ( <i>Cercospora sojina</i> ), Mancha parda ( <i>Septoria glycines</i> ) y Encrespamiento foliar ( <i>Cercospora kikuchii</i> ). 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) 2,7 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. Estos resultados fueron significativos al 5% de probabilidad, donde existe una clara diferencia entre el tratamiento T0 y el T3. La diferencia en porcentaje entre estos dos tratamientos fue de 16,1% lo que indica que se tiene un 16% de pérdidas causadas por las enfermedades(Tabla-1).Una de las diferencias observadas entre los diferentes tratamientos aparte de la sanidad del cultivo fue el alargamiento del ciclo del cultivo. Realizando el análisis económico se obtuvo un beneficio neto en el T0 = 247,29 \$us/ha, en el T1= 252,38 \$us/ha, en el T2=238,12 y en el T3=238,71\$us, con lo que se llega a la conclusión de que se cumple la ley de Punto máximo de retorno marginal.

## 2) Arroz

En San Juan de Yapacaní donde se realizó el monitoreo de Piricularia en el cultivo de arroz, muestreando la enfermedad quincenalmente, en cuatro localidades diferentes. Las variedades sembradas fueron IAC-101 en la localidad 1 (CAISY Granja,13 Noviembre), en L2 (13km,15 Septiembre), en L4 (28km.25 Octubre) y la variedad EPAGRI-109 en la localidad 3 (20km.10 Octubre).

Los mayores picos de aparición de la espora de Pyricularia fueron a principios de enero y a finales de enero extendiéndose hasta principios de febrero, donde la localidad 4 presentó mayor cantidad de esporas, en la localidad 3 a pesar de presentar gran cantidad de esporas, en enero, la incidencia fue baja debido a que la variedad EPAGRI es resistente a Pyricularia (Figura 1). El primer pico de aparición se presenta durante la fase de macollamiento en la localidad 1 y desarrollo de la panícula en la localidad 2, esto dio lugar a las primeras infecciones en las hojas, el segundo pico de aparición fue entre finales de enero y principios de febrero el cual más tarde si no se realiza un control adecuado puede dar origen a infecciones en la espiga.

Según la incidencia de Piricularia en la hoja en esta campaña (Figura 2) observamos que en la localidad 4 y 1 se presentaron las más altas incidencias seguidas de la localidad 2 y 3. Paralelo a esto la localidad 2 fue la que presentó mayor altura de planta, ya que el agricultor fertilizó el cultivo y fue la siembra más temprana, así que la enfermedad atacó más severamente al final del ciclo del cultivo.

Según las condiciones climáticas observamos que los picos de aparición de Pyricularia se elevan después o junto con las lluvias, ya que una de las condiciones para la aparición de la enfermedad es la humedad en la hoja y temperaturas amenas, en la Tabla 2. se presentan las temperaturas nocturnas, que es cuando hay mayor movimiento de esporas, a mayores temperaturas nocturnas (24°C) mayor cantidad de esporas en el ambiente. Observando el resumen de los datos climáticos en esta campaña verano 2000-2001 comparados con la campaña 1999-2000, se presentaron mayor número de días lluviosos (>10 mm), 21 días, mayor número de días con lluvia (>0,1 mm), 72 días, mayor número de días nublados, 41 días, mayor humedad relativa 80% y temperaturas más amenas con un promedio de 25°C. Sin embargo a pesar de tener mayor cantidad de días con lluvia los volúmenes de precipitación fueron menores que la anterior campaña haciendo un total de apenas 808 comparado con 1052 del verano pasado. Esta situación dio lugar a que el rocío permanezca por más tiempo en la hoja haciendo que la planta esta propensa al ataque de Pyricularia, esto más el hecho que los agricultores han aplicado fertilizantes nitrogenadas han dado todas las condiciones para que Pyricularia ataque en mayor proporción y rompa la resistencia de la variedad IAC-101. Otras enfermedades que se presentaron fueron escaldadura en las hojas (*Microdochium oryzae*) y falso carbón en la panícula (*Ustilaginoidea virens*) en menor incidencia.

### Discusiones de los resultados:

En soya según los datos de análisis de retorno marginal no es económicamente factible realizar más de dos aplicaciones de fungicidas, ya que la diferencia en rendimiento al realizar dos aplicaciones y una aplicación no es muy grande.

En arroz las condiciones climáticas más importantes para la aparición de Piricularia son el rocío (hoja mojada), llovizna, la nubosidad o insolación, ya que estas condiciones se presentaron en la mayor cantidad de días en esta campaña (ver 2000-2001) comparada con la anterior campaña (ver 1999-2000).

### Puntos para la próxima investigación:

- Comprobar en el laboratorio si la Pyricularia de las malezas infecta al arroz y/o al trigo.
- Probar la nueva trampa de esporas y compararla con la antigua.

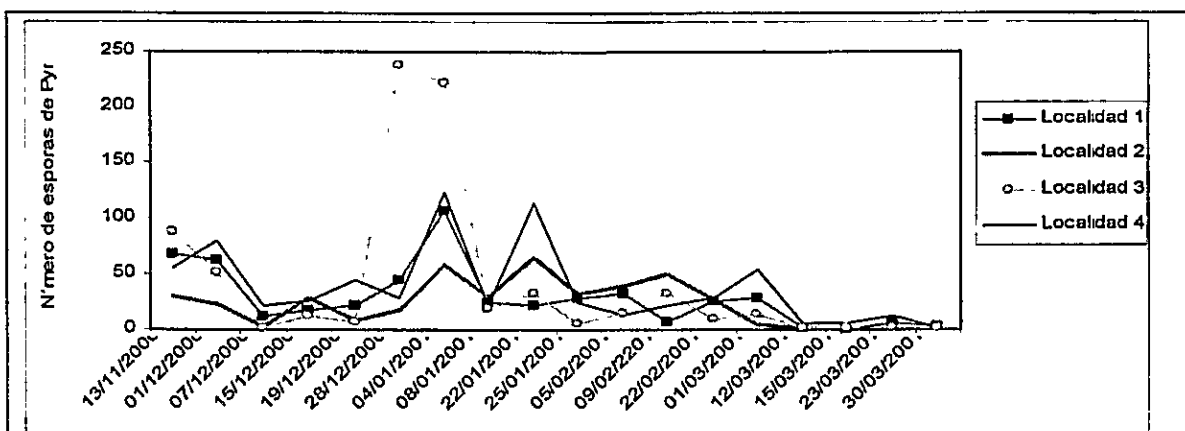


Figura 1. Número de esporas de Pyricularia por localidad en arroz, San Juan (verano 2000-2001)

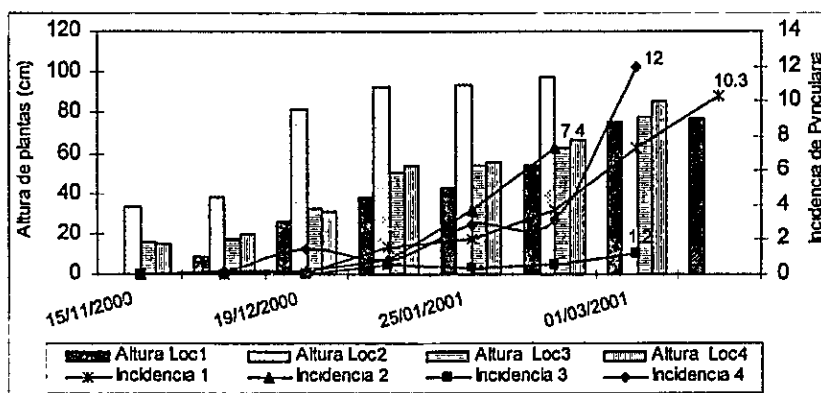


Figura 2. Incidencia de Pyricularia vs. altura de planta de arroz en San Juan (verano 2000-2001)

Tabla 1. Aplicación de fungicida y rendimiento de soya

Rendimiento de soya (Tn / ha)			
No aplicado	1 aplicación	2 aplicación	3 aplicación
2,70*	2.96	3.04	3.23*

Estos resultados fueron significativos al 5% de probabilidad

Tabla 2. Cuadro de resumen de datos climáticos comparando dos campañas en arroz en San Juan

Datos generales	Verano 1999 - 2000				Verano 2000-2001			
	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero
No. días de lluvia (>10mm)	5	9	3	3	4	8	5	4
No. días con lluvia (>0.1mm)	9	13	14	14	9	19	22	22
No. días nublados	14	7	9	5	14	12	10	6
Incidencia	0	0.7	0.7	2.4	0.2	0.2	3.7	7.4
No. esporas (Loc 2)	13	72	173	49	30	80	186	116
Temperatura promedio	25.0	28.3	27.7	25.0	25.5	25.7	26.1	24.0
Humedad relativa promedio	69	82	76	72	79	83	84	75
Precipitación promedio	330	418	156	146	135	265	159	249
				1052				807

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 de Ensayo	Estudio del efecto económico que resulta de la suplementación de alimento balanceado en terneras y animales de cría
Nombre del experto	Motomitsu Taguchi
Encargados	Dpto. Ganadería: Isao Sakaguchi
Año de inicio	1999
Cronograma	Segundo año de un período de dos años
<b>Descripción:</b>	
El ganado de corte más criado en la zona, por su adaptabilidad al clima tropical, pastoreo rústico y tolerante a los ectoparásitos es el Nelore. Pero comparando con el ganado europeo, es tardío en su crecimiento y también en el inicio de la actividad reproductiva, por lo tanto la eficiencia económica es baja.	
<b>Objetivos:</b>	
Los forrajes (pasto) de origen tropical a comparación de los de clima templado, en general son bajos en su contenido nutricional. Esto puede ser uno de los factores del desarrollo tardío de la raza Nelore. Por lo tanto, se evaluó el efecto que produce al suministrar alimento balanceado según el requerimiento y considerando la etapa de crecimiento del período de cría y recría. De esta manera acelerar el crecimiento de los animales y también acortar hasta los 12 meses el inicio de la edad reproductiva. Para tal efecto, se evaluó también el efecto económico que produce al introducir esta técnica a un hato de ganado de carne y también la forma y cantidad de alimento balanceado a suministrar.	
<b>Resumen de los resultados hasta el año anterior:</b>	
En el estudio de la viabilidad económica del destete precoz realizado en la gestión 97 y 98, fue establecida la técnica de destete de los terneros de 3 meses de edad con un desarrollo normal. En el estudio de suplementación iniciado en marzo de 1999 se obtuvieron los siguientes resultados parciales: peso promedio al inicio 96.8 kg, peso al destete 219.3 kg, peso promedio al inicio de la inseminación 342.4 kg, ganancia de peso diario entre el inicio del ensayo y el destete fue en promedio 0.921 kg y entre el periodo de destete hasta la edad de inseminación (13 meses) fue de 0.655 kg.	
<b>Materiales y métodos:</b>	
01. Ubicación del ensayo	: CETABOL
02. Animales del ensayo	: 20 terneras nacidas desde el mes de diciembre de 1998 a febrero de 1999
03. Período del ensayo	: Junio del año 1999 a marzo de 2001, durante dos años.
04. Métodos	:
	04 - 1 A la edad de 4 a 5 meses y/o 170 kg de peso vivo, se empezó a suministrar alimento balanceado a modo de acostumbamiento.
	- 2 Después que el animal obtuvo 200 kg de peso vivo, se destetó y se llevó al grupo de vaquillas para el pastoreo con suministro de balanceado.
	- 3 De acuerdo al NRC si el nutriente ofertado por el pasto era deficiente, se continuaba suministrando alimento balanceado.
	- 4 A los 350 kg de peso vivo (meta de la edad 16 a 18 meses), se realizó la inseminación.
05. Observación	: Obtención de datos exactos sobre el consumo de nutrientes y de acuerdo a eso regular la condición física de las vaquillas, descartar las vaquillas que obtienen un desarrollo por debajo de lo establecido en el NRC.
<b>Resumen del resultado:</b>	
1.Registro de datos de desarrollo corporal mensual.	
Los animales del ensayo recibieron suplementación al pie de la vaca (Creep feeding), desde los 3 meses de edad (96.8 kg) hasta los 7 meses de edad (219.3 kg) durante 117 días, el peso al destete de los animales suplementados fue superior en 29.3 kg al grupo contemporáneo. Después del destete estos animales continuaron recibiendo la suplementación durante 205 días hasta los 13 meses de edad con peso promedio de 342.4 kg. El peso promedio del grupo contemporáneo fue de 252.0 kg a los 13 meses de edad (Cuadro-1). Después de los 13 meses de edad, los animales del ensayo fueron manejados en el mismo grupo que los animales del control de celo para la inseminación.	
2.Cantidad de nutrientes consumidos durante el pastoreo y cantidad de componentes nutricionales del alimento balanceado ofertado.	
Durante el creep feeding, los animales del ensayo recibieron 1.6 kg de concentrado, 0.72 kg de sustituto lácteo, 64.7 kg de grano de maíz, y 18.6 kg de grano de soya. Después del destete estos animales recibieron 200.9 kg de grano de maíz, 173.7 kg de grano de sorgo, 91.2 kg de soya, y 42.8 kg de afrecho de arroz (Cuadro-2).	
3.Costo del alimento balanceado.	
Durante la suplementación, el consumo total de suplemento fue de 594.2 kg/animal, con un costo de 74.02 \$us/animal (Cuadro-2).	
4.Costo de la crianza y el efecto económico producto del inicio temprano de la actividad reproductiva.	
Desde el punto de vista reproductivo, la edad de concepción de los animales del ensayo fue de 18.93 meses,	

mientras que la edad de concepción del grupo contemporáneo fue de 23.70 meses, con una diferencia de 4.77 meses (Cuadro-3).

El costo del alimento balanceado influye directamente al efecto económico, es decir el costo de acortamiento de 4.77 meses la edad de concepción fue de 74.02 \$us, siendo viable únicamente en los animales de alto valor genético.

#### Discusión del resultado:

En este ensayo, durante la fase del creep feeding la ganancia de peso diario fue de 0.92 kg, siendo superior a lo calculado a través del NRC para una ganancia de peso diario de 0.8 kg, después del destete el 30% del requerimiento nutricional necesario para obtener una ganancia de peso de 0.8 kg (Fuente NRC) fue suplementado con concentrado. La ganancia de peso diario en esta fase fue de 0.65 kg, por lo que se estima que el pasto (Mombaza) no cubrió el 70 % del requerimiento por causa de la sequía prolongada.

Para economizar el costo de suplementación, se realizó una prueba adicional eliminando la fase del creep feeding y suplementando desde los 7 meses hasta los 15 meses de edad, durante 218 días. El peso y la edad a la concepción de éstos animales del ensayo adicional fueron de 363 kg y 17.74 meses, superior al grupo contemporáneo con 354 kg y 22.69 meses (Cuadro-4). El costo de la suplementación durante este ensayo adicional fue de 67.64 \$us/animal (Cuadro-5).

Comparando estos 2 ensayos podemos observar que no es necesaria la suplementación en la fase del creep feeding, pero es necesario suplementar hasta los 15 meses de edad.

A pesar que el costo no justifica la suplementación, la buena alimentación puede acortar la edad de concepción de las vaquillas. También podemos concluir que en la raza Nelore, sin importar la edad, el peso aproximado de 365 kg es el peso requerido para la concepción de las vaquillas.

#### Datos del resultado:

Cuadro-1. Peso y ganancia de peso diario de los animales del ensayo

Animales	Periodo(meses)	Peso inicial(kg)	Peso final(kg)	Gan. peso diario(kg)
Creep feeding	3 a 7	96.8	219.3	0.921
Post destete	8 a 13	219.3	342.4	0.655
Testigo	8 a 13	190.0	252.0	0.302

Cuadro-2. Consumo de alimento/animal durante la prueba

Alimento	Creep feeding(kg)	Post-dest.(kg)	Costo(\$us)
Alim.balanceado	1.6		0.31
Substituto lacteo	0.72		4.18
Maíz grano	64.7	200.9	25.23
Soya grano	18.6	91.2	26.39
Sorgo grano		173.7	14.07
Afrecho de arroz		42.8	3.85
Total	85.62	508.60	74.02

Cuadro-3. Edad y peso de concepción de los animales

Item	Animales del ensayo	Testigo
Peso a nacimiento (kg).	31	32
Edad de concepción (meses)	18.93	23.70
Peso a la concepción (kg)	354	377

Cuadro-4. Edad y peso de concepción de los animales del ensayo adicional

Item	Animales del ensayo	Testigo
Peso a nacimiento (kg).	31	31
Edad de concepción (meses)	17.74	22.69
Peso a la concepción (kg)	363	342

Cuadro-5. Consumo y costo de la alimentación/animal durante el ensayo

Alimento	Consumo/animal (kg)	Costo (\$us)
Soya grano	24.55	5.60
Sorgo grano	107.45	8.70
Maíz grano	461.60	43.84
Silaje de maíz	633.00	9.50
TOTAL	1226.60	67.64

Global	1. Establecer sistema de técnica de manejo y cría del 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 de Ensayo	Estudio del uso de la caña picada y bagazo hidrolizado como forraje durante la época seca para el engorde de los animales anelorados.
Nombre del experto	Hiroshi Nishimura
Encargados	Dpto. Ganadería: Tsutomu Ota
Año de inicio	2000
Cronograma	Primer año de un período de un año
<b>Descripción:</b>	
<p>En esta región no es rara la carencia de forraje verde durante la época seca por falta de precipitación pluvial, ocasionando pérdida de peso de los animales en pastoreo. La producción de silo y heno es una opción como alimento para la época seca, pero el elevado costo de las maquinarias dificulta la producción de estas.</p> <p>También se puede utilizar el sorgo forrajero durante la época seca, pero la mala planificación dificulta la continuidad de suministro de esta, provocando escasez al final de la época seca.</p> <p>La zafra de la caña de azúcar generalmente es en la época seca por el nivel alto de sacarosa como fuente de energía y coincidiendo con la época de carencia de forraje. También el bagazo hidrolizado siendo subproducto de la caña de azúcar es fácil de conseguir durante esta época. Existen muchos ganaderos que suministran estos pero existen pocos datos sobre la viabilidad económica.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
Comparación de la caña de azúcar picada y el bagazo hidrolizado como fuente de forraje en el engorde intensivo de ganado anelorado y su viabilidad económica.	
<b>Resumen de los resultados hasta el año anterior:</b>	
<p>Antes de este ensayo fueron realizados tres engordes intensivos a corral dentro del CETABOL, estas fueron las siguientes: Engorde intensivo a corral de dos razas puras Nelore y Holando, la alimentación fue basada en caña de azúcar (62.05%), melaza (2.84 %) y concentrados (35.1%) tal como ofrecido y el costo fue 0.82 \$us/animal/día. Ensayo comparativo de engorde de la raza Nelore y Aberdeen Angus(F1) (1996), la alimentación fue a base de Ensilaje de maíz (83%) y como concentrado maíz con mazorca, pepita de algodón y torta de algodón (17%) tal como ofrecido y el costo fue 0.62 \$us/animal/día. Ensayo cualitativo del engorde intensivo de la raza Nelore y animales anelorados durante la época seca, la alimentación fue basada en ensilaje de maíz y heno de braquiaria (77.3%), y como concentrado maíz integral, torta de algodón y afrecho de arroz (22.7%) tal como ofrecido y el costo fue 0.58 \$us/animal/día.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
01. Ubicación del ensayo	: Instalaciones de la Cooperativa Agropecuaria Integral Colonia Okinawa (CAICO)
02. Animales del ensayo	: 20 novillos anelorados divididos en dos grupos, cada grupo con 10 novillos, en la cual el grupo I recibió la alimentación sobre la base de caña de azúcar y el grupo II sobre la base del bagazo hidrolizado.
03. Duración del ensayo	: 100 días, desde el 15 de julio hasta el 23 de octubre del 2000.
04. Método utilizado	: <ul style="list-style-type: none"> <li>04 – 1 La base del alimento voluminoso en el grupo I fue la caña de azúcar picada, y el grupo II fue el bagazo hidrolizado y como alimento proteico en ambos grupos se ofertaron 2 kg de granillo de soya y 2 kg de cascarilla de soya por animal/día.</li> <li>– 2 En infraestructura se contó con un corralón de 480 m<sup>2</sup> dividido en dos partes. Dicho corralón cuenta con comedero lineal de 10 metros en cada división y un bebedero con capacidad para 3000 litros</li> <li>– 3 El pesaje se realizó cada 25 días (a primera hora del día), y el pesaje inicial y final fue el promedio del pesaje de tres días consecutivos. Al inicio del ensayo los animales fueron sometidos a un periodo de adaptación de 10 días en las nuevas condiciones de manejo y alimentación.</li> <li>– 4 El requerimiento nutricional del animal fue calculado basándose en el NRC.</li> </ul>
05. Puntos de observación	: (1) Peso y ganancia diaria. (2) Consumo de alimento. (3) Requerimiento de MS, NDT, PC para ganancia de peso diario de 1kg. (4) Categorización de la carcaza. (5) Evaluación económica.

**Resumen del resultado:****1 Peso y ganancia diaria de peso vivo.**

El peso final en los grupos I y II fueron  $428.7 \pm 17.4 \text{Kg}$  y  $425.7 \pm 29.9 \text{Kg}$ . La ganancia de peso diario fue  $0.705 \pm 0.10 \text{Kg}$  y  $0.789 \pm 0.21 \text{Kg}$ , respectivamente (Cuadro 1). La diferencia entre la ganancia de peso diario no fue significativa.

**2 Consumo de alimento**

El alimento consumido por animal durante el ensayo en los grupos I y II fue de  $1,797.30 \text{kg}$  y  $1,632.00 \text{Kg}$  respectivamente. La materia seca consumida por animal/día fue de  $13.30 \text{Kg}$  en el grupo I y  $9.24 \text{Kg}$  en el grupo II (Cuadro 2).

**3 Requerimientos de MS, NDT, PC para una ganancia de peso diario de 1kg.**

La cantidad de materia seca consumida tanto en el grupo I como el II, supero la materia seca requerida. La ganancia de peso superior en el grupo II, se estima que fue debido al mayor porcentaje de proteína sobre la materia seca ( $10.06\%$  con relación a  $8.35\%$ ) contenido en la alimentación. (Cuadro 2)

**4 Característica de la carcaza**

Se utilizaron 2 media carcazas para la evaluación, pero para comparar la diferencia existente entre los 2 tipos de alimentación fueron insuficiente para observar la diferencia existente entre ellas. La carcaza se clasifico en carne de 1ra, 2da, huesos y recortes (grasas) y los resultados fueron las siguientes:  $36.9\%$ ,  $28.2\%$ ,  $31.5\%$  y  $3.4\%$  respectivamente. Se observo que los productos cárnicos de mayor valor económico fueron de  $65.1\%$  (Cuadro 3)

**5 Evaluación económica.**

El egreso fue un total de  $2716.4 \text{ \$us}$  en el grupo I y  $2779.7 \text{ \$us}$  en el grupo II. El ingreso fue  $3344.7 \text{ \$us}$  en el grupo I y  $3299.8 \text{ \$us}$  en el grupo II. El ingreso neto por animal fue de  $62.80 \text{ \$us}$  y  $52.00 \text{ \$us}$  respectivamente. (Cuadro 4)

**Discusión del resultado:**

En el grupo I el consumo promedio de alimento fue  $13.3 \text{ Kg MS/animal/día}$  que equivale a  $3.1\%$  del peso vivo y en el grupo II fue de  $9.2 \text{ Kg MS/animal/día}$  que equivale a  $2.17\%$  del peso vivo, se pudo notar que el consumo de la caña de azúcar fue mayor con relación al bagazo por causa de la cantidad de la materia verde de las hojas y sacarosa existente en la caña picada, la cual aumenta la palatabilidad de las mismas. La proteína cruda consumidos en el grupo II fue de  $10.06\%$  superior con  $1.35$  puntos con relación al requerido, mientras que en el grupo I fue de  $8.35\%$ , con carencia de  $0.6$  puntos al requerido, el nitrógeno digestible total (NDT) del grupo I no tuvo mayor diferencia del requerimiento y en el grupo II fue menor que el requerimiento con  $4.77\%$ . En conjunto, la materia seca y nutrientes (MS, PC y NDT) del grupo II fue mejor balanceado con relación al grupo I, reflejando en la mayor ganancia de peso en el grupo II (Cuadro 2). A pesar de que la cantidad de alimento ofertado con relación al requerido fue mayor en ambos grupos, no se obtuvo la ganancia de peso esperada. La baja ganancia de peso coincidió con el periodo en que no se suministro la sal mineral, por lo que se estima que la baja ganancia de peso fue debido al factor de la carencia del suministro de la sal mineral.

La diferencia en el ingreso neto por animal de  $10.80 \text{ \$us}$  fue influenciada directamente por el costo de  $13.46 \text{ \$us}$  superior del bagazo hidrolizado

Para la producción de la caña de azúcar es necesario espacio de tierra, maquinarias para el corte y mano de obra, mientras que el bagazo hidrolizados a pesar de que el costo es mayor para la compra y requiere de transporte, estamos importando la materia orgánica al suelo con relación a la producción de la caña de azúcar que acarrea el desgaste del suelo, siendo una opción para los productores que no poseen maquinaria para el suministro de la caña picada.

Como un complemento a este ensayo, se evaluó en las mismas condiciones 5 cabezas de Nelore puro en cada grupo. La ganancia de peso diario obtenido fue de  $1.220 \text{kg/día}$  en el grupo I y  $1.190 \text{kg/día}$  en el grupo II, de igual manera no se observó ninguna diferencia significativa entre tratamientos. Pero los animales Nelore no fueron castrados y los anelorados fueron novillos, por lo que no se puede realizar la comparación entre estos animales.

**Datos del resultado:**

Cuadro 1. Peso y ganancia diaria de los animales anelorados

Detalle	Grupo I	Grupo II
Peso inicial (Kg)	358.2 (20.2)	346.8 (19.3)
Peso final (Kg)	428.7 (17.4)	425.7 (29.9)
Ganancia de peso (Kg)	70.5	78.9
Porcentaje de ganancia total (%)	19.7	22.7
Ganancia de peso diario (Kg)	0.705 (0.10)	0.789 (0.21)

Nota: () desviación estándar de la media

**Cuadro 2. Requerimiento de nutrientes y nutrientes consumidos en los animales anelorados**

Grupo	Nutrientes	Ganancia diaria (Kg)	MS (Kg)	PC (Kg)	PC (%)	NDT (Kg)
Grupo I	Requerimiento nutricional	0.705	9.61	0.86	8.95	5.72
	Nutrientes consumidos		13.3	1.11	8.35	7.89
Grupo II	Requerimiento nutricional	0.789	9.64	0.84	8.71	5.75
	Nutrientes consumidos		9.24	0.93	10.06	5.07

**Cuadro 3. Características de la media carcaza**

Detalles	Peso (kg)	Porcentaje
Carne de primera	45.6	36.9
Carne de segunda	34.9	28.2
Total de carne	80.5	65.1
Hueso	38.9	31.5
Recorte	4.2	3.4
Total de media carcaza	123.6	100.0

**Cuadro 4. Evaluación económica del engorde intensivo (\$us)**

Detalles	Caña de azúcar	Bagazo hidrolizado
<b>EGRESOS</b>		
Semoviente	2220.8	2149.5
Alimentación	191.8	326.4
Sanidad	38.2	38.2
Sal mineral	40.9	40.9
Mano de obra	50	50
Comercialización	111	111
Gasto de transporte	63.7	63.7
Total	2716.4	279.7
<b>INGRESOS</b>		
Canal	3121.8	3076.9
Cuero	143.3	143.3
Menuído	79.6	79.6
Total	3344.7	3299.8
Ingreso neto	628.3	520.1
Ingreso /animal	62.8	52

Nota: El precio de los semovientes fue 0.62 \$us/kg del peso inicial  
El precio del canal fue 1.3 \$us/kg.



Global Principal Específico Título del ensayo Nombre del Experto Encargado Año de inicio, Cronograma	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) -O. Establecimiento de técnicas de manejo y cría intensiva Estudio del efecto del aumento en la productividad del ganado en pastoreo bajo suministro de suplemento mineral Shinsuke Kobayashi Ganadería : Ma. Silvia Higa. Colaboración al PMGBC. 1999 Segunda 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> El ensayo inició a fines del mes de Septiembre de 1999 con retraso de 3 meses, y reportó un consumo de 57,5 g/día/animal y 78,0 g/día/animal para los tratamientos de sal mineral y sal común respectivamente. Finalizada la estación de monta (Noviembre 1999-Febrero 2000), se reportaron datos preliminares en Abril del 2000 del diagnóstico de preñez presentado valores de 75% para el grupo de sal mineral y 56% para el de sal común, quedando pendientes el resto de los parámetros a evaluar en el curso de la siguiente gestión.	
<b>Materiales y métodos:</b> 1. 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. 2. Características de los animales: Ganado que no ha recibido suplemento mineral fuera de sal común. 3. Animales para el ensayo: 90 vaquillas de 36 meses de edad de razas Nelore y anelado. 4. Análisis de minerales en el pasto. Análisis de Ca, P, Mg, K, Na, Fe, Cu, Zn y Mn. 5. 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. 6. 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.	
<b>Resumen del resultado:</b> 1. Consumo de sal mineral y sal común. El consumo promedio confirmado de sal mineral fue de 57,5 g/día/animal; mientras que para sal común fue de 65,5 g/día/animal. 2. Parámetros evaluados El diagnóstico de preñez de las vacas que fue constatado por palpación se lo realizó dos meses después de retirados los toros (Abril del 2000), en tanto que la época de parición tuvo lugar entre los meses de Agosto y Noviembre del 2000 siendo el mes de Septiembre cuando se dio el 52% de los nacimientos. Los datos desde la confirmación de la preñez hasta la parición de los animales en esta primera gestión indicaron valores de 80% de preñez, 69% de parición o de natalidad y 12,5% de abortos para el tratamiento de sal mineral; mientras para el testigo (sal común) fueron de 60% de preñez, 50% de parición y 16,7% de abortos, Cuadro 1. Respecto al peso del ternero al nacimiento no se observó diferencia significativa entre tratamientos con promedios de 27,0 kg y 27,9 kg respectivamente. No se realizó la evaluación del peso de las vacas antes de ingresar nuevamente a la época de monta, que hubiera sido un dato interesante a fin de realizar comparaciones respecto a la condición de los animales al ingreso al segundo periodo reproductivo. El destete de los terneros en el Beni se lo realiza a los 8 meses de edad, finalizando la determinación del peso en el mes de Julio del 2001, sin embargo por no disponer de estos datos al momento del presente informe serán incluidos en el de la gestión siguiente. 3. Costo de suplementación mineral	

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.

**Observación del resultado:**

Aunque los resultados obtenidos han sido satisfactorios, se estima que los parámetros evaluados hubieran sido un poco mejores, si el suministro de sal mineral hubiera sido por un periodo previo entre 3 a 6 meses como se recomienda y como estaba planificado, y no de 1½ meses aproximadamente como sucedió en realidad, por el retraso en la selección de los animales al inicio del ensayo.

Sin embargo a pesar de ello, se pudo observar claramente el efecto en las variables reproductivas bajo el suministro de la mezcla mineral por la interacción de los minerales que en diferente grado contribuyeron al aspecto reproductivo del ganado, lo cual corrobora las notorias deficiencias de P, Ca, Na, Zn y Cu muy típicas de las zonas tropicales con suelos ácidos determinadas en el pasto, además de las de Se y I. Así, se observó un incremento de los porcentajes de preñez y parición en un 20% respecto al testigo, además de que la tasa de abortos también se vio reducida en un 4% gracias al aporte de P, Cu, Se, Zn y I incluidas en la mezcla mineral.

A pesar de que la relación Ca:P de los pastos cumplía con lo ideal (1:1 a 2:1) sus concentraciones no cubrían los requerimientos indicados por el NRC. Además que, la alta concentración de Fe característico de los suelos ácidos interfiere con el metabolismo de otros minerales como ser Cu y P, sin descontar del efecto de exceso de Mn que provoca bajas tasas de reproducción; generaron las diferencias significativas en los parámetros evaluados en el testigo. Por otro lado, los contenidos de proteína de cruda de los pastos se hallaban en un nivel adecuado (9~10%), por lo que fue bastante claro que el desbalance mineral originó un desequilibrio nutricional general que limitó el potencial de las vaquillas testigo.

**Puntos para el próximo ensayo:**

1. Evaluar el peso del ternero al destete. Porcentaje de mortalidad del ternero al destete.
2. Determinar el porcentaje de preñez y los otro parámetro de la segunda gestión.
3. Realizar el suministro de sales y visita para seguimiento de ensayo la Estancia San Carlos en el Beni.
4. Realizar muestreo de suelo y pasto.

**Cuadro 1. Resultado de la prueba de suplementación mineral en Trinidad (San Carlos)**

Tratamiento	No. de cabezas	No. Vacas preñadas	% Preñez	No. Terneros	Natalidad %	Peso ternero (kg)	Abortos	%
Sal mineral	70	56	80	48	69	27,0	2	12,5
Sal común	20	12	60	10	50	27,9	7	16,7

Nota - a) Se registró la muerte de 1 vaca preñada y 1 ternero en el tratamiento de sal mineral

Global Principal Específico Título de Ensayo Nombre del experto Encargados Año de inicio Cronograma	2. Mejoramiento del ganado bovino 2-1) Mejoramiento del ganado bovino de carne 2-1)-← Selección de los toros de mejor calidad Prueba de ganancia de peso de la raza Nelore Hiroshi Nishimura Dpto. Ganadería: Isao Sakaguchi 1998 Tercer año de un período de 6 años
<b>Descripción:</b> 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, y lo hacen desde el punto de vista fenotípico 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.	
<b>Objetivos:</b> Como en Bolivia no se está realizando una prueba de ganancia de peso, los reproductores ofertados por los cabañeros no tienen garantizada 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 seleccionar los mejores reproductores para contribuir al mejoramiento genético de la raza Nelore en Bolivia.	
<b>Resumen de los resultados hasta el año anterior:</b> La ganancia de peso promedio durante la prueba de 280 días y el peso ajustado a los 520 días de edad en la 1era fue de $0.88 \pm 0.08$ kg y $472.8 \pm 28.3$ kg respectivamente. También, los mejores animales de la prueba superaron los 500.0 kg a los 520 días de edad.	
<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) 03. Periodo de la prueba : 2da prueba, desde el 4 de septiembre del 1999 hasta el 10 de junio del 2000; 3ra prueba, desde el 08 de marzo del 2000 hasta el 13 de diciembre del 2000; y la 4ta prueba desde el 20 de octubre del 2000 hasta el 03 de agosto del 2001 04. Métodos - 1 La duración de la prueba es de 280 días, entre los 240 días hasta los 520 días de edad. - 2 La diferencia máxima de edad es de 90 días. - 3 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 suministra alimento balanceado. - 4 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" = $\geq 1$ x desvío estándar + 100, categoría "B" = $1$ x desvío estándar + 100 < 100, categoría "C" = $100 > - 1$ x desvío estándar + 100 y categoría "D" = $\geq - 2$ x desvío estándar + 100. - 5 Los animales que adquieren alguna enfermedad o que no responden durante 60 días a la prueba, son retirados	
<b>Resumen del resultado:</b> 1. Ganancia de peso durante la prueba. La ganancia de peso durante la 2da y 3ra prueba fueron en promedio $0.92 \pm 0.09$ kg/día y $0.79 \pm 0.116$ kg/día respectivamente (Cuadro-1 y 2). La 4ta prueba que finaliza el 3 de agosto de 2001, actualmente está con una ganancia promedio de $0.85 \pm 0.103$ kg/día. 2. Clasificación de los animales de la prueba. La clasificación de los animales se realizó a través del índice de la prueba de ganancia de peso (IPGP). En la 2da prueba se obtuvieron: 1 animal categoría "A", 7 categoría "B", 3 categoría "C", y 3 categoría "D", con desviación estándar de 12.16. En la 3ra prueba se obtuvieron: 3 categoría "A", 4 categoría "B", 5 categoría "C", y 3 categoría "D", con desviación estándar de 10.82 (Cuadro-1 y 2). 3. Costo del alimento balanceado. Durante la época de lluvia, el 30 % del requerimiento nutricional para obtener una ganancia de peso de 0.80 kg/día fue suplementado con balanceado. Durante la época seca el 70% del requerimiento nutricional para obtener una ganancia de peso de 0.80 kg/día fue suplementado con balanceado. El costo de la suplementación en la 2da y 3ra prueba fue de 77.29 y 78.67 \$us/animal (Cuadro-3).	

**Discusión del resultado:**

Durante la 2da prueba se comprobó la superioridad de algunos animales, superando 2 desviaciones estándar al promedio de la ganancia diaria durante la prueba.

La circunferencia escrotal en ambas pruebas superó los 26 cm, mínimo requerido para los animales comprendidos entre 12 a 17 meses de edad (Cuadro-4).

La suplementación de los animales esta de acorde al requerimiento nutricional de los animales para obtener una ganancia de peso de 0.8 kg. Pero esto tiene un costo de la ración que oscila alrededor de los 80 \$us/animal durante la prueba de 280 días. Durante el avance del ensayo, a ser culminado en la gestión 2002, será estudiada la posibilidad de disminuir el periodo de la prueba sin interferir en la clasificación de los animales de alto valor genético.

**Datos del resultado:**

Cuadro-1. Ganancia de peso y clasificación de los animales de la 2da. prueba

Nro	Ajust.240(kg)	Ajust.520(kg)	Gan.diaria(kg)	IPGP	Clasif.
1	245.00	480.59	0.84	127.05	C
2	239.82	498.28	0.92	109.88	B
3	242.09	526.83	1.02	108.77	B
4	219.13	450.10	0.82	106.84	C
5	256.65	513.59	0.92	104.98	C
6	242.23	457.28	0.77	105.89	D
7	206.13	427.52	0.79	105.27	D
8	250.48	524.83	0.98	100.72	B
9	236.61	487.90	0.90	98.63	C
10	219.10	432.86	0.76	94.08	D
11	254.71	583.17	1.17	88.05	A
12	238.19	515.66	0.99	86.10	B
13	233.19	509.31	0.99	82.42	B
14	210.68	494.00	1.01	81.34	B
Prom.	235.29	492.99	0.92	100	
Desv. std	15.28	40.29	0.11	12.16	

Cuadro-2. Ganancia de peso y clasificación de los animales de la 3ra. prueba

Nro	Ajust.240(kg)	Ajust.520(kg)	Gan.diaria(kg)	IPGP	Clasif.
1	239.61	467.11	0.81	117.44	A
2	221.36	474.11	0.90	112.95	A
3	224.50	479.02	0.91	112.02	A
4	225.64	473.47	0.89	110.62	B
5	220.00	457.07	0.85	107.44	B
6	208.75	399.40	0.98	106.20	B
7	207.37	478.56	0.97	104.51	B
8	208.5	385.13	0.63	98.55	C
9	213.87	427.00	0.76	96.94	C
10	221.50	418.64	0.70	95.42	C
11	222.00	462.00	0.86	93.19	C
12	232.78	430.87	0.71	91.82	C
13	205.83	378.24	0.62	88.30	D
14	215.43	424.00	0.74	83.18	D
15	222.04	437.58	0.77	81.41	D
Prom.	219.28	439.48	0.79	100	
Desv. std	9.24	32.91	0.10	10.82	

Cuadro-3. Costo de alimentación por animal.

Suplemento	2da. prueba		3ra. prueba	
	Cantidad (kg)	Costo (\$us)	Cantidad (kg)	Costo (\$us)
Soya grano	91.7	21.43	26.6	7.81
Sorgo grano	236.1	17.96	262.4	14.96
Maíz grano	298.9	32.49	504.6	45.84
Afrecho de arroz	60.1	5.41		
Silo de maíz			592.0	10.06
Total	686.8	77.29	1385.6	78.67

Cuadro-4. Medidas de la circunferencia escrotal de los toretes

Prueba	Cantidad de animales	Edad ajustado	Circunferencia escrotal (cm)
2da. Prueba	14	520 días	33.7±2.89
3ra. Prueba	15	520 días	30.3±1.80

Global Principal Específico Título de Ensayo Nombre del experto Encargados Año de inicio Cronograma	3. Establecimiento de sistema de manejo de cultivo forrajero y pasto 3-1) Mejoramiento del manejo y conservación de pasturas 3-1)-④ Establecimiento de sistema de rotación de cultivo agrícola y renovación de potreros Ensayo sobre la eficiencia de la rotación cultivo y pastura para recuperar la fertilidad del suelo e integración agricultura y ganadería Hiroshi Nishimura Dpto. Ganadería: Marco Antonio Vargas 1997 (Ensayo conjunto con el departamento de cultivo) 1997 al 2001 Cuarto año de un periodo de cinco años																												
<b>Descripción:</b>	Uno de los grandes temas de la actividad agropecuaria de la zona es la de encontrar una solución al suelo degradado, resultado de una explotación excesiva que por consecuencia está reflejándose en la productividad. Uno de los métodos para mejorar el suelo es la incorporación de materia orgánica, pero por ser grandes áreas las que están afectadas, el costo para adquirir la materia orgánica y su posterior incorporación es 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.																												
<b>Objetivos:</b>	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.																												
<b>Resumen de los resultados hasta el año anterior:</b>	En el año 1997 se comprobó que la siembra asociada de maíz y pasto sí se puede realizar. La producción de materia verde estuvo en el siguiente orden Braquiaria decumbens > Braquiaria brizantha > Tanzania > Vencedor > Mombaza. Con la rotación a agricultura se observó que el cultivo de soya desarrolló y rindió más en los suelos arenosos, en cambio el trigo rindió más en los suelos limosos por la mayor retención de humedad. Los suelos en los lotes con segundo año de agricultura muestran un descenso del contenido de fósforo, tendencia del nitrógeno a disminuir y del pH a aumentar, por el contrario en los pastos estos elementos tienden a aumentar.																												
<b>Materiales y métodos:</b>	<p>01. Ubicación del ensayo : Cinco potreros, cada uno de tres hectáreas, de CETABOL</p> <p>02. Superficie del ensayo : Potreros de 3 ha x 5 especies (Rotación a cultivo en 1998, 1999 y 2000, 1 ha de cada potrero cada año)</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <tr> <td>Superficie</td> <td>3 ha</td> <td>3 ha</td> <td>3 ha</td> <td>3 ha</td> <td>3 ha</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>FL</td> <td>FL</td> <td>FA</td> <td>FA</td> <td>FA</td> <td>→ Rotación a cultivo desde 1998</td> </tr> <tr> <td></td> <td>37 % A</td> <td>35 % A</td> <td>42 % A</td> <td>62 % A</td> <td>71 % A</td> <td>→ Rotación a cultivo desde 1999</td> </tr> <tr> <td>Var. de pasto</td> <td>(Vencedor)</td> <td>(Mombaza)</td> <td>(Brizantha)</td> <td>(Tanzania)</td> <td>(Decumbens)</td> <td>→ Rotación a cultivo desde el 2000</td> </tr> </table> <p>03. Animales del ensayo : Grupo de toretes de la raza Nelore.</p> <p>04. Periodo del ensayo : Desde el año 1997 al 2001</p> <p>05. Metodología : 05 - 1 Implantación de la pastura por medio de la siembra asociada de maíz y pasto (Tanzania, Vencedor, Mombaza, Brizantha y 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.</p> <p>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.</p> <p>07. Puntos de observación : (1) Producción de cada especie de pasto. (2) Cambios en las propiedades químicas del suelo. (3) Productividad del cultivo agrícola.</p>	Superficie	3 ha	3 ha	3 ha	3 ha	3 ha			FL	FL	FA	FA	FA	→ Rotación a cultivo desde 1998		37 % A	35 % A	42 % A	62 % A	71 % A	→ Rotación a cultivo desde 1999	Var. de pasto	(Vencedor)	(Mombaza)	(Brizantha)	(Tanzania)	(Decumbens)	→ Rotación a cultivo desde el 2000
Superficie	3 ha	3 ha	3 ha	3 ha	3 ha																								
	FL	FL	FA	FA	FA	→ Rotación a cultivo desde 1998																							
	37 % A	35 % A	42 % A	62 % A	71 % A	→ Rotación a cultivo desde 1999																							
Var. de pasto	(Vencedor)	(Mombaza)	(Brizantha)	(Tanzania)	(Decumbens)	→ Rotación a cultivo desde el 2000																							
<b>Resumen del resultado:</b>	<p>1. Producción de los pastos</p> <p>A partir de octubre de la gestión 2000 el último tercio de pasto pasó a agricultura, con lo cuál la evaluación de los pastos finalizó, y como cada pasto fue sembrado en diferente tipo de suelo (textura) no se pudo comparar la producción ni realizar ningún análisis estadístico.</p> <p>La producción acumulada de materia verde desde 1997 hasta el 2000, muestra que B. decumbens &gt; B. brizantha &gt; Tanzania &gt; Vencedor &gt; Mombaza. Las dos Braquiarias que fueron establecidas en suelo FA (franco arenoso)</p>																												

mostraron buen desarrollo, incluso en la época seca (Cuadro 1).

La producción acumulada tuvo relación directa con la profundidad radicular, ya que los tres primeros pastos tuvieron en septiembre del 2000 una profundidad de 140, 170 y 130 cm respectivamente, en cambio los dos últimos 100 cm (Cuadro 2).

*B. decumbens* fue disminuyendo su producción cada año, a pesar de ello fue el más productivo porque cubrió el suelo desde un principio. *B. brizantha*, que el primer año no tuvo muy buena producción con el tiempo fue formando macollos y cubriendo el suelo, por lo cuál también fue aumentando su producción. (Cuadro 1).

Tanzania, que formó macollos grandes mantuvo su producción sin mucha variación. Mombaza en cambio aumento su producción hasta el tercer año, aunque su producción acumulada fue menor que todas, pudiendo haber influido la textura del suelo y la menor profundidad de raíz. Vencedor, que también tuvo menor profundidad radicular al final casi desapareció.

## 2. Análisis químico de los suelos

Las variaciones en las propiedades químicas del suelo fueron analizadas de acuerdo a la pastura y la rotación en general, y no de acuerdo a cada especie de pasto. Los datos se muestran en el Cuadro 3.

Los dos primeros años de pastura el pH del suelo disminuyó de 8.02 a 7.41, estabilizándose en los dos años posteriores. Con la rotación a agricultura no se observa diferencia respecto al de la pastura.

En el caso del contenido de fósforo, nitrógeno y potasio, estos fueron incrementándose cada año con la pastura, y cuando pasaron a agricultura fueron disminuyendo en forma paulatina, principalmente en el caso del fósforo disminuyó notoriamente con la primera rotación.

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

Comparando el rendimiento de soya de la gestión 1999 (verano 1999/2000), la parcela que pasó a agricultura después de 3 años de pastura tuvo mayor rendimiento del que paso después de 2 años de pastura, 2.40 t/ha y 2.09 t/ha respectivamente, pero estadísticamente no existió diferencia significativa (Cuadro 4).

En el cultivo de soya en la gestión 2000 (verano 2000/2001), las parcelas que rotaron después de 3 y 4 años de pastura no tuvieron diferencia en cuanto a rendimiento, 2.97 t/ha y 2.99 t/ha respectivamente, y ambos rendimientos fueron mayores al que paso a agricultura después de 2 años de pastura, 2.69 t/ha. No obstante, estadísticamente no existió diferencia significativa. (cuadro 4)

En cuanto a trigo, en el invierno 2000, no se observó diferencia en rendimiento de grano entre la parcela que paso a agricultura después de 3 años de pastura y la que paso después de 2 años de pastura, 1.53 y 1.51 t/ha. Lo único sobresaliente fue que en las parcelas que tuvieron suelo franco-limoso el rendimiento fue mayor que en las parcelas con suelo arenoso o franco-arenoso, esto debido a la menor retención de humedad en la segunda. (Cuadro 5)

## Discusión del resultado:

Los pastos del género *Panicum spp* (Vencedor, Mombaza y Tanzania) utilizados en este ensayo, produjeron menos materia verde que las de *Brachiaria spp*, influyendo en forma directa el tipo de crecimiento, ya que Tanzania y Mombaza formaron macollos voluminosos que en el caso del segundo fueron decreciendo; en cambio Vencedor no llevo a formar macollos y fue perdiéndose. Por el contrario *B. brizantha* formo con el tiempo macollos hacia los costados cubriendo cada vez más la superficie del suelo y consecuentemente aumentando su producción. En el caso de *B. decumbens* que fue el más productivo, cubrió toda la superficie del suelo desde un principio.

En este ensayo la producción de materia verde de los pastos decreció a partir del segundo año, excepto Mombaza. De acuerdo a referencias de Brasil, la producción de pasto decrece a partir del tercer año y por ello consideran que es práctico realizar la rotación a los 4 años. De acuerdo al resultado obtenido hasta ahora en este ensayo quizás sea apropiado realizar la rotación después de los 3 a 4 años.

Los suelos en todos los pastos mostraron una leve mejora cuando estuvieron como pastura, puesto que el pH del suelo descendió significativamente en los primeros dos años y se mantuvo posteriormente, y el contenido de nitrógeno, fósforo y potasio fue incrementándose paulatinamente. Con la rotación a agricultura se nota un leve descenso del contenido de nitrógeno y potasio, y un marcado descenso de fósforo; esto debido a la extracción de nutrientes por los cultivos agrícolas. Resumiendo podemos indicar que se observa una tendencia a disminuir el contenido de algunos elementos del suelo cuando se realiza la rotación de pastura a agricultura, aunque tendremos que comprobar si con el siguiente cultivo continúa esta tendencia.

En la soya sembrada en las campañas 1999-2000 y 2000-2001, el rendimiento de grano de las parcelas que rotaron después de 3 y 4 años de pastura fue mayor al que rotó después de 2 años de pastura. Con lo cuál se puede considerar que cuanto más tiempo de pastura el mejoramiento de la fertilidad del suelo es mayor. Aunque esto también tendrá que comprobarse en una campaña más.

Datos del resultado:

Cuadro 1. Producción de materia verde por año de cada pasto

Especie	Producción de mat. verde (t/ha)				Total
	1997 *	1998 *	1999 *	2000 **	
Vencedor	59.8	39.9	51.3	9.0	160.0
Mombaza	41.8	45.6	54.0	13.2	154.6
Brizantha	57.0	50.1	65.0	28.2	200.2
Tanzania	60.9	50.2	55.3	29.3	195.7
Decumbens	85.6	66.1	59.8	21.3	232.8

\* la gestión comprende de marzo a abril

\*\* la última gestión solo fue pastoreado desde abril hasta septiembre del 2000

Cuadro 2. Profundidad radicular de los pastos

Epoca de evaluación	Vencedor	Mombaza	Brizantha	Tanzania	Decumbens
1998	20	20	30	30	27
1999	105	105	125	140	145
2000	100	100	130	170	140

Cuadro 3. Análisis químico de suelos de acuerdo a la rotación realizada

Uso	Fecha de muestreo	pH 1:5 agua	Relación C/N	M.O. (%)	N total (%)	P (ppm)	Bases int. (me/100 g)			
							K	Ca	Mg	Na
Past.	05/10/96	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	3.32	0.13	32.28	0.51	13.66	1.37	0.21
	19/11/98	7.41	12.11	2.80	0.14	34.78	0.71	13.16	2.68	0.83
	13/10/99	7.47	7.37	2.28	0.18	37.30	0.64	14.21	1.10	0.43
	11/09/00	7.62	10.78	2.73	0.15	36.46	0.53	11.44	0.92	0.30
Agr. (P-1)	01/09/99	7.55	8.39	2.37	0.16	30.63	0.52	13.89	1.07	0.59
	11/09/00	7.49	10.39	2.49	0.14	21.88	0.45	10.23	0.89	0.32
Agr. (P-2)	11/09/00	7.76	10.70	2.72	0.15	37.54	0.45	11.19	0.94	0.28

Nota: La profundidad de muestreo fue de 0 a 15 cm

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

Parcela	Ver.	Vencedor	Mombaza	Brizantha	Tanzania	Decumbens	Unid: t/ha
							Promedio
P-1	1998-1999	2.29	2.64	2.88	3.17	3.03	2.80
	1999-2000	1.32	1.75	2.11	2.66	2.61	2.09
	2000-2001	2.17	2.73	2.46	2.79	3.29	2.69
P-2	1999-2000	2.22	2.18	2.37	2.85	2.38	2.40
	2000-2001	3.00	3.12	3.00	2.82	3.02	2.99
P-3	2000-2001	3.07	3.18	2.84	2.49	3.26	2.97

Cuadro 5. Rendimiento de trigo después de la rotación de pastura a cultivo agrícola

Parcela	Ver.	Vencedor	Mombaza	Brizantha	Tanzania	Decumbens	Unid: t/ha
							Promedio
P-1	1999	2.66	1.78	2.02	1.94	1.43	1.97
	2000	1.32	1.76	1.71	1.62	1.15	1.51
P-2	2000	1.36	1.50	1.52	1.62	1.62	1.53



Global Principal Específico	3. Establecimiento de sistema de manejo del cultivo forrajero y pasto 3-1) Mejoramiento de técnicas de manejo y conservación de pasturas 3-1)-① Establecimiento de sistema de rotación de cultivo agrícola y renovación de potreros
Título del Ensayo	Ensayo de rotación de cultivo y ganadería
Nombre del Experto	Saneaki Tanaka
Encargados	Agricultura (Suelo): Edward Condo
Año de Inicio	1994.
Cronograma	Última gestión de un plan de 7 años.
<b>Introducción:</b> En esta zona se quiere tener una agropecuaria diversificada e introducir ganadería a los agricultores que solo realizan cultivo, para así desarrollar el establecimiento de una agropecuaria básica. Sin embargo, todavía no tenemos las técnicas de rotación y métodos adaptados a la región, ni tampoco contamos con modelos de agropecuaria diversificada para los agricultores, por lo cuál es difícil comenzar en este nivel.	
<b>Objetivos:</b> Estudiar un modelo de agropecuaria diversificada utilizando el mismo terreno con cultivo de verano y abono verde en invierno, contando con una rotación de cultivo con ganadería. Con este sistema podemos tener eficiencia en la conservación del suelo, mejorar la pastura para ganadería y contar con una alimentación planificada. Asimismo podemos presentar técnicas para una agropecuaria diversificada a los agricultores que estén analizando la eficiencia de la rotación de cultivo con ganadería.	
<b>Materiales y Métodos:</b> 01. Lugar de Ensayo : Campo experimental de CETABOL 02. Materiales : Inv. Sorgo forrajero : Ver. Soya (CAICO-101) 03. Ganado : 40 Cabezas de raza Nelore (invierno) 04. Fecha de siembra : Invierno ..... Fines de abril y principios de mayo del 2000 : Verano ..... Mediados de noviembre del 2000 05. Fecha de cosecha : Soya de verano ..... Fines de marzo del 2001 06. Forma de siembra : Invierno ..... distancia entre surco de 20 cm, a chorro continuo : Verano ..... distancia entre surco de 40 cm y entre planta de 7.5 cm. 07. Método de siembra : Siembra mecanizada en siembra convencional 08. Repetición : Uno con 2 divisiones 09. Área del Experimento : Superficie útil 4 has y 2 divisiones (total 8 has.) : 1) División : Dividiendo en parcelas de 0.5 ha con cerca eléctrica. : 2) Duración de pastura : Pastoreo en el día, durante 16 días cada bloque. : 3) Época de pastura : Fines de junio hasta principios de oct. de 1999. : 1) Control de malezas : En la etapa de crecimiento de la soya. : 2) Control de insectos : En el momento óptimo de la etapa de crecimiento de la soya. : 1) Siembra : Tractor MF-290 85 HP, Sembradora para Siembra convencional. : 2) Labores culturales : Tractor MF-290 85 HP, Aspersora JACTO 2000 : 3) Cosecha de soya : Cosechadora MF-3640. : 1) Siembra : Mantener la población de plantas : 2) Pastura : Fecha pastura, de acuerdo al desarrollo del pasto : 3) Labores culturales : Ajuste de la cantidad de agroquímicos	
<b>Resumen del resultado:</b> La utilidad o ganancia líquida de las dos campañas fue mayor a la de otros años por tener mayor rendimiento de soya y las condiciones climáticas que también acompañaron durante el ciclo del cultivo, la ganancia de peso vivo por día fue mayor comparando con la de años anteriores esto debido a que el nivel genético de los animales puestos en prueba era más puros y por ende tenían una mejor conversión de alimento por peso vivo comparando con los otros años (cuadro 1). Respecto a los rendimientos de soya en verano fue de 3,3 tn/ha. En los dos lotes donde se llevó a cabo este ensayo; y en la parte física, se realizó la descompactación con subsolador hasta los 40 cm de profundidad ya que había una tendencia a compactarse entre los 10 y 15 cm de profundidad, lo cual estaba obstruyendo el desarrollo radicular del cultivo (Figura 1). Hasta el momento el aumento de peso promedio de ganado vacuno en las pasturas de sorgo forrajero de invierno fue de 813 g/día de un promedio de dos épocas de pastura y con relación al invierno pasado se registraron cambios notorios ya que fue mayor notoriamente (figura 1) Se ha podido observar al final de este ensayo que con este tipo de integración de agricultura con ganadería se eleva y mantiene la productividad del cultivo de soya en verano, además de ser una técnica para la recuperación de los suelos degradados, en la época de invierno nos provee de pasturas para el ganado bajo condiciones adversas para la producción de forraje la cual es una alternativa para diversificar e integrar los rubros agrícolas y pecuarios de nuestra región.	

### Discusión de resultados:

Los resultados obtenidos después de todos estos años de investigación sobre este ensayo nos muestran claramente de que en la campaña de invierno nos da la posibilidad de contar con forraje y hacer engorde de ganado con buenos resultados de ganancia de peso diario, en la parte de cultivo de soja de verano se puede ver que con este sistema de integración podemos alcanzar un aumento considerable de producción y mantener los rendimientos altos, al mismo tiempo aumentar o conservar la fertilidad de los suelos en el tiempo, también se observó claramente que la integración de estos dos rubros son una alternativa más para diversificar la agropecuaria de nuestra zona.

### Punto para próximo ensayo:

Conociendo las condiciones naturales de nuestra zona y las condiciones de mezclado actuales es preciso diversificar la explotación agrícola y una de estas alternativas es diversificar integrando la agricultura con la ganadería y bajo este sistema se requiere que al hacer una rotación de agricultura con ganadería que en la campaña agrícola se incluya otros cultivos como el maíz, girasol y soja ya que se ha visto que las malezas se van tomando un problema en las dos campañas como es el caso del chiori (*Amaranthus sp.*), plumilla (balsamina y otras por la cual sería necesario mantener el campo todo el periodo de la época seca con forraje para el ganado o Inter-cultivo de una leguminosa de abono verde para verano y en la época de verano mantenerlo con el cultivo comercial y así no dar lugar a la proliferación de malezas, tratando de reducir el uso de agroquímicos.

### Cuadros y figuras:

Item	1995	1996		1997		1998		1999		2000	
	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano	Invierno	Verano
Beneficio soja	503		673		680		496		449		482
bruto gan. peso		210		177		192		238		256	
Costo de producción	243	185	295	149	356	117	300	91	228	83	225
Beneficio /campaña	260	25	378	28	324	74	196	147	221	173	257
neto /año	260	403		352		271		368		430	

Cuadro 1. Utilidad neta promedio de cada campaña en sistema de rotación de cultivo con pastura (Sus/ha)

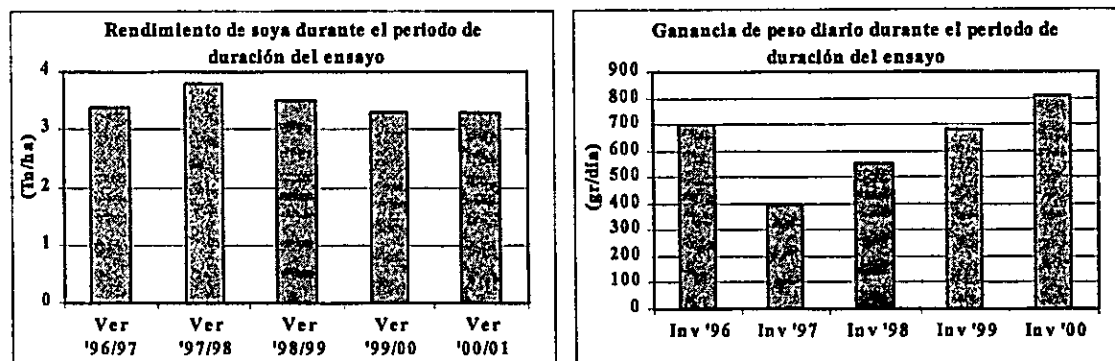


Figura 1. Rendimiento de soja y ganancia de peso diario durante el periodo de duración del ensayo.

Global	3. Establecimiento de técnicas de manejo del cultivo forrajero y pasto
Principal	3-2. Evaluación de nutrientes de los alimentos
Específico	3-2-①. Evaluación de nutrientes de los forrajes y alimentos concentrados
Título del ensayo	Evaluación de los nutrientes de una pastura
Nombre del Experto	Shinsuke Kobayashi
Encargado	Ganadería : Ma. Silvia Higa
Año de inicio	1999
Cronograma	Segunda gestión de un plan de 2 años
<b>Descripción:</b>	
<p>En Bolivia, la producción de ganado bovino de carne y de leche generalmente se desarrolla mediante el pastoreo. Nuestras investigaciones hasta la fecha se han enfocado a la determinación de las características del contenido nutricional de los pastos en el departamento de Santa Cruz. Sin embargo, acerca de la relación entre la condición de rebrote de pasto, manejo de pastura y cria, y valor nutritivo del pasto, todavía no se ha investigado lo suficiente.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>Seleccionando algunas especies de pasto (Ej: <i>Brachiaria decumbens</i>, Tanzania, etc.), se investigará la relación que pueda existir entre el valor nutricional del pasto con: la producción de materia seca, la altura de planta, y la rotación de pastoreo. Al mismo tiempo estos datos servirán para la elaboración de una guía para el mejoramiento del manejo de pastura.</p>	
<b>Resumen de resultados hasta el año anterior:</b>	
<p>El pasto presentó composición y valor nutricional prácticamente uniforme en relación con las hojas, pero con mayor aporte mineral en las hojas inferiores. En cambio los tallos superiores por ser más tiernos mostraron mayor contenido nutricional pero menor composición mineral respecto a los tallos inferiores. Los contenidos mayores de minerales en las partes inferiores se deben a: P, Ca y K. En general, los niveles de P, Fe y Mn cumplen con lo estipulado por el NRC, en tanto que Ca, Mg, Na, Zn y Cu indicaron ciertas deficiencias, mientras que la relación Ca:P no satisfacía lo requerido, oscilando en un rango de 1:2 a 1:4. Por lo tanto, una suplementación mineral acorde a los requerimientos y tomando en cuenta las deficiencias observadas en los pastos llegaría a equilibrar el estado nutricional de los animales y por consiguiente al mejoramiento de la productividad.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Lugar del ensayo: CETABOL.</li> <li>Pastura: Potrero de <i>Brachiaria decumbens</i>, <i>Brachiaria brizantha</i>, Tanzania, Mombaza.</li> <li>Ganado bovino para el ensayo: El ganado que se pastorea en los potreros de los ensayos.</li> <li>Muestreo de pasto: Antes del pastoreo tomar una muestra para el análisis en Laboratorio.</li> <li>Preparación de la muestra para análisis. Después de secar por 48 horas a 65° C, moler y realizar los análisis respectivos.</li> <li>Análisis de pasto: Composición del análisis próximo (humedad (materia seca), proteína cruda, extracto etéreo, fibra cruda, cenizas, extracto libre de nitrógeno); análisis mineral (Ca, P, Mg, K, Na, Fe, Mn, Zn y Cu), FDA y FDN.</li> <li>Determinación de NDT. Para el cálculo del NDT se empleará la ecuación de correlación obtenida de los datos de las tablas de Brasil y Paraguay.  <math display="block">\text{NDT (\%)} = 32,84 + 1,221 \times \text{Proteína cruda (\%)} + 0,202 \times \text{Extracto libre de nitrógeno (\%)} + 0,085 \times \text{Fibra cruda (\%)}</math> </li> <li>Determinación de energía digestible (ED) y energía metabolizable (EM).  <math display="block">\text{ED (Mcal/kg)} = \text{NDT(\%)} \times 4,41 \times 0,01</math> <math display="block">\text{EM (Mcal/kg)} = - 0,33 + 0,958 \times \text{ED}</math> </li> </ol>	
<b>Resumen del resultado:</b>	
<p>Respecto a la distribución del valor nutricional, el NDT de la planta total oscila entre 52~55%, donde el nivel de proteína cruda de los pastos analizados se halla en un nivel entre aceptable a bueno de aproximadamente 8 %; no obstante, la parte mineral los análisis químicos refleja una insuficiencia en los niveles de concentración de varios de ellos lo que genera un desequilibrio entre ellos y al final limita su asimilación. Así, se confirma lo observado en la gestión anterior que indica un mayor contenido de cenizas o de minerales en las hojas y tallos inferiores, por estar más inmediatos en la ruta que transporta los nutrientes minerales a través de la savia que la planta absorbe del suelo. El contenido de P de la planta total y de sus partes individuales es satisfactorio de acuerdo a lo señalado por el NRC; sin embargo, este valor algunas veces es tan alto que la relación Ca:P no siempre toma los valores ideales (1:1 a 2:1), así por ejemplo en las braquiarias la relación Ca:P se ve cumplida solo en las hojas y en las panicum se cumple en la parte de la mitad anterior de las hojas. En los pastos analizados la parte superior de la planta (hojas y tallos) indica mayor acumulación de Ca en relación con la parte inferior; sin embargo, las deficiencias se vieron localizadas en los tallos tanto en las braquiarias como en las panicum. Por otro lado, existe una deficiencia general de Mg y Na en las especies analizadas donde los valores obtenidos fueron menores al requerimiento mínimo señalado por el NRC. En relación con los microelementos, las concentraciones de Cu no sobrepasaron de 4 ppm y las de Zn solo se determinaron resultados aceptables en los tallos inferiores de las plantas ya que el resto no alcanzó el valor mínimo necesario para los rumiantes.</p> <p>Analizando a los minerales de acuerdo a la época se puede decir que en general, los pastos presentan mayor</p>	

concentración en la época seca, observándose deficiencias de Na, Zn y Cu en ambas épocas, además de Ca y Mg en la época húmeda. Además, en la época de lluvia, el contenido de minerales tiende a disminuir con el transcurso del tiempo; mientras que en la época seca éstos indican comportamiento variable dependiendo del mineral.

#### Discusión y conclusión

En general, los pastos de CETABOL no manifiestan problemas críticos en cuanto al contenido proteico, pero sí respecto al contenido mineral el mismo que ha sido confirmado a través del plasma sanguíneo. El nivel de fósforo es apropiado y supera el 0,4%, pero no equilibra con el nivel de Ca especialmente en las hojas por lo que es importante no descuidar para mantener la relación Ca:P balanceada; por otro lado se observó que los niveles de Mg no llegan a cubrir los 0,20 % de requerimiento mínimo. Respecto a Zn, las hojas indican concentraciones menores a 30ppm, las mismas que son superadas por los tallos, y que las del género panicum no llegan ni a 10 ppm sucediendo algo similar con el Zn requerido.

Aunque en verano se cuenta con una gran disponibilidad de alimento, la falta del mismo en la época seca sumada a la variabilidad en cuanto a tipo y calidad ocasionan un desbalance nutricional para lo cual el animal tiene que adaptar su organismo al consumo del mismo que genera una caída en la condición corporal de los animales, además que los mayores problemas nutricionales corresponden a desórdenes minerales que no pueden ser detectados a simple vista o en un corto periodo, sino que se manifiestan más explícitamente a través de resultados insatisfactorios de crecimiento y reproducción del ganado.

Global Principal Específico	1. Establecimiento de técnica de conservación de suelos. 1-1) Establecimiento de técnicas de conservación de suelo por introducción de abono verde. 1-1)-⊙ Estudio de la eficiencia en el mejoramiento de suelos por introducción de abono verde en cultivo extensivo.
Título del ensayo	Previsión del desgaste o aumento de la fertilidad por la cultivación de cultivos comerciales o abonos verdes, (Gestión/99).
Nombre del experto Encargados	Saneaki Tanaka Agricultura (Suelo): Eddy Ajhuacho
Año de inicio	1995
Cronograma	Ultima gestión de un plan de 6 años

#### Introducción:

Durante 40 años aproximadamente, en la colonias japonesas se ha utilizado el suelo sin la aplicación de nada o casi nada de fertilizantes, lo cual ha ido provocando un descenso paulatino de la fertilidad de los mismos. Esta situación ha llevado a un problema en cuanto al incremento de los costos de producción que es motivo de preocupación para la continuidad de una agropecuaria duradera. Buscando una solución a esta realidad por introducción de abonos verdes, lo que facilita el manejo mas adaptado para el agricultor con el fin de reforzar la fertilidad de los suelos, ya que la respuesta efectiva mediante el uso de abonos verdes todavía no esta llegando de presentar concretamente.

#### Objetivos:

En el desgaste de la fertilidad por el cultivo comercial y eficiencia de aumento de la fertilidad del suelo por introducción de abonos verdes, estudiar el cambio de los elementos químicos del suelo como la MO, N, etc, además la temperatura acumulada durante el ciclo del cultivo, precipitación, etc, y conocer la relación que tiene estos elementos en la producción del cultivo.

#### Materiales y métodos:

1. Ubicación de ensayo: Campo experimental de CETABOL y CAISY.

#### 2. Materiales:

CETABOL: Invierno: Trigo y verano Soya; intercultivo abono verde (Testigo sin abono verde).

CAISY: Invierno: Abono verde; (Testigo soya) y verano Arroz.

3. Tratamientos: Con abono verde (+AV) y sin abono verde (-AV) Testigo.

4. Método de siembra: Bajo siembra directa (SD) en ambos lugares.

5. Época de siembra, cosecha y densidad de siembra:

Lugar	Epoca	Material vegetal	Fecha de siembra	Fecha de manejo	Fecha de cosecha	Variedad y/o Especie	Densidad (kg/ha)	Distancia (cm s/s)
CETABOL	Invierno	Trigo	10-05-00		06-09-00	Surutú	110	20
	Verano	Abono verde	06-09-00	13-11-00		C. Juncea y milheto	30	20
		Soya	24-11-00		27-03-01	Conquista	60	40
CAISY	Invierno	Abono verde	01-06-00	13-09-00		C. Juncea, Lablab y Sesbania	30	32
		Soya	01-06-00		12-10-00	Conquista	100	32
	Verano	Arroz	19-12-2000		02-05-01	Epagri-108	150	16

6. Repeticiones y superficie: CETABOL: 2 Repeticiones, superficie / parcela = 1342 m<sup>2</sup> Total 8601 m<sup>2</sup>.

CAISY: 1 Repetición, superficie / parcela = 400 m<sup>2</sup> Total 1600 m<sup>2</sup>

7. Labores culturales: El control de malezas, insectos y enfermedades se lo realizó de acuerdo a la infestación que se presentó en los cultivos comerciales, sin embargo en el abono verde no se realizó ningún control fitosanitario.

#### 8. Parámetros evaluados:

a) Suelo: En el aspecto químico se registró muestreo para determinar la fertilidad del suelo, antes de la siembra y en la cosecha respectivamente, no obstante en el aspecto físico se registró la Resistencia del suelo al penetrómetro, densidad aparente y porcentaje humedad del suelo en ambos lugares y épocas.

b) Abono verde: En CETABOL a los 68 días después de la siembra (d.d.s.) y CAISY a los 104 d.d.s. se registró altura de 10 plantas al azar/parcela y peso de materia verde y seca en 3.0 y 2.88 m<sup>2</sup>/parcela respectivamente.

c) Cultivo: CETABOL: A los 113 y 123 d.d.s. se registró el rendimiento y población del trigo y soya en invierno y verano respectivamente en 5 y 15 m<sup>2</sup>/parcela, asimismo se registró altura 10 plantas /parcela.

CAISY: A los 133 y 134 d.d.s. se registró el rendimiento y población de la soya y arroz en invierno y verano respectivamente en 3.84 y 2.84 m<sup>2</sup>/parcela, asimismo se registró altura 10 plantas /parcela.

d) Clima: También se recopiló datos de climatología en ambos lugares, como la precipitación, temperatura acumulada y % humedad relativa para relacionar con el rendimiento final del cultivo.

#### Resumen del resultado:

Clima: Los datos climáticos registrado en cada lugar y época se reportan en la Figura 1. La precipitación registrada en Invierno en CETABOL fue 311.5 mm, superior al anterior Inv/99 con 110 mm, sin embargo en verano fue 632 mm menor que el anterior Ver 99/00 con 263.8mm. En San Juan invierno y verano se registró 384.4 y 1094.4mm respectivamente, esta cantidad de agua caída en ambas épocas fue menor que el anterior invierno y verano de la gestión/99.

Suelo: La fertilidad del suelo registrada en CETABOL se reporta en la Figura 2, la materia orgánica (MO) del suelo de 0-15 cm de profundidad incrementó en el tratamiento de la crotalaria (Cro) y milheto (mil) en 4 y 2%

respectivamente desde marzo-00 a abril-01, no obstante en el testigo disminuyó 12% de este nutriente, comparando la MO entre tratamientos en la última fecha de registro, Cro y Mil presentan 6% mayor de MO en relación al testigo, el nitrógeno (N) disponible incrementó en todos los tratamientos, siendo mayor este aumento en el tratamiento de la Cro con 30% seguido por el Mil 16% y Tes 4%, comparando el N en el último registro, el tratamiento de la Cro presenta 25% mayor de N en relación al Tes, el Fósforo (P) incrementó solo en el tratamiento del Mil en 13%, en la Cro no cambió este nutriente de marzo-00 a abril-01, no obstante en el Tes disminuyó 27%, comparando el P en el último registro se observa que el tratamiento del Mil fue 37% mayor que el Tes. El potasio (K) también incrementó 7, 2, y 5% en Cro, Mil y Tes respectivamente, donde el tratamiento de la Cro es 9% mayor que el Tes hasta la última fecha de registro.

En CAISY la MO del suelo de 0-15 cm de profundidad (Figura 3) incrementó solo en el tratamiento de la Cro en 4% de marzo-00 a mayo-01, en los demás tratamientos disminuyó la MO en 24, 15 y 40% para Ses, Lab y Tes respectivamente, si comparamos entre tratamientos la MO en la última fecha de registro, el tratamiento de la Cro presenta 35% mayor de MO en relación al testigo, por otro lado el N disponible incrementó solo en los tratamientos con abono verde, siendo mayor el incremento en el tratamiento de la Cro con 21% seguido por la Ses 17% y Lab 8%, no obstante en el Tes disminuyó el N en 17% en este tiempo de estudio, comparando el N en el último registro (mayo-01), el tratamiento de Lab es 32% mayor de N en relación al Tes, el P incrementó en todos los tratamientos, siendo mayor este incrementó en la Ses con 46%, seguido por la Cro y Tes con 44% y Lab con 9% de incremento, comparando el P en el último registro se observa que el tratamiento de la Ses fue 72% mayor en relación al Tes. El K disminuyó en todos los tratamientos de marzo-00 a mayo-01, siendo mayor la disminución en el Tes con 48%, comparando el K en la última fecha de registro, el tratamiento del Lab es 50% mayor que el Tes.

La resistencia del suelo al penetrómetro (RP) en CETABOL, se presenta en la Figura 4, donde el Tes en invierno presenta resistencias mayores de 0-15 cm de profundidad que esta relacionada con la menor cantidad de agua en el suelo, sin embargo en verano estas resistencias fueron similares de 0-20 entre los tratamientos, pero a partir de 20 cm de profundidad el Tes presenta capas mas densas comparado con las parcelas con AV que tiene influencia con la cantidad de agua en el suelo. En CAISY la RP en invierno mas alta se presentó en el Tes a partir de los 10 cm de profundidad, en la Ses a partir de los 30 cm, de la misma manera en el tratamiento de la Cro y Lab las mayores resistencias se presentaron a partir de los 35 cm conforme se puede observar la Figura 5, estas diferencias de la RP están relacionadas con el porcentaje de humedad en el suelo que se presentó en el momento de la RP, de la misma manera en verano la RP fue mayor en el Tes en todas las profundidades en relación a las parcelas con abono verde que está influenciada con la menor cantidad de agua en el suelo que presentó el Tes en el momento del registro de la RP.

Abono verde: La mayor cantidad de materia seca (MS) que se obtuvo en ambos lugares fue en el tratamiento de la Cro en CETABOL, no obstante en CAISY se obtuvo MS muy por debajo que en CETABOL conforme se puede ser observar en la Figura 6.

Cultivo: En CETABOL el mayor rendimiento del trigo y soya en invierno y verano se obtuvo en el tratamiento de la Cro, que fue 4 y 17% superior comparado con el Tes, de la misma manera en CAISY el mayor rendimiento del arroz en verano se obtuvo en el tratamiento de la Ses que fue 27% mayor en relación al Tes, sin embargo en invierno el rendimiento de la soya en el Tes fue 0.66 t/ha, si comparamos con Inv/99 el rendimiento de la soya fue 37% superior, vale decir que en esta gestión/2000 incrementó el rendimiento de la soya en el Tes. El mayor rendimiento de los cultivos en las parcelas con AV puede atribuirse a la mayor concentración de nutrientes en el suelo en estas parcelas, mayor porcentaje humedad del suelo y menores resistencias del suelo al penetrómetro.

#### **Discusión de resultados:**

En CETABOL hubo un pequeño incremento de la MO en las parcelas con AV en este tiempo de estudio, no obstante en el Tes disminuyó este nutriente, asimismo se observó mayor incremento de N y K en el suelo en las parcelas con AV, El P solo incrementó en el tratamiento del Mil y no así en la Cro que no cambió este elemento, sin embargo el Tes disminuyó el P.

En CAISY la MO solo incrementó en el tratamiento de la Cro, asimismo se observó incremento del N solo en las parcelas con AV sin embargo en el Tes disminuyó el N en el suelo. En el P también fue mayor el incrementó en las parcelas con AV, sin embargo el K disminuyó en todos los tratamientos. Las mayores resistencias del suelo se presentaron en época seca que está influenciada con la cantidad de agua en el suelo que se presentó en el momento del registro de la RP. Los mayores rendimientos del cultivo comercial se registraron en las parcelas con AV en ambos lugares y épocas.

#### **Punto para próximo ensayo:**

De acuerdo a los resultados obtenidos en este estudio, sería bueno establecer en parcelas demostrativas para ver el comportamiento de la fertilidad del suelo en relación al rendimiento.

Cuadros y figuras:

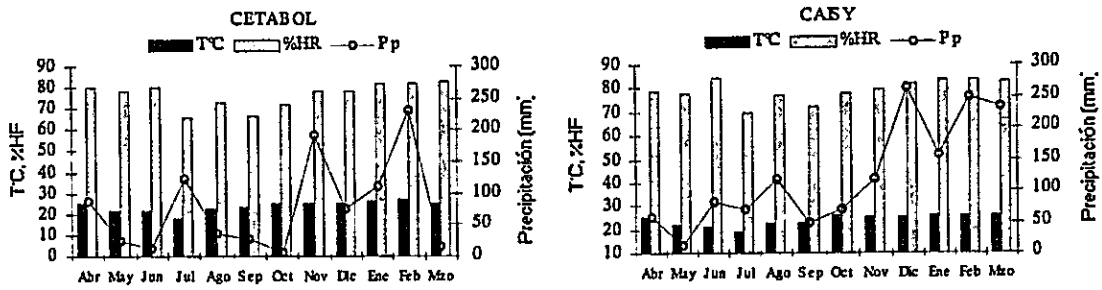


Figura 1. Precipitación, temperatura y humedad relativa registrado en CETABOL y CAISY, gestión/2000

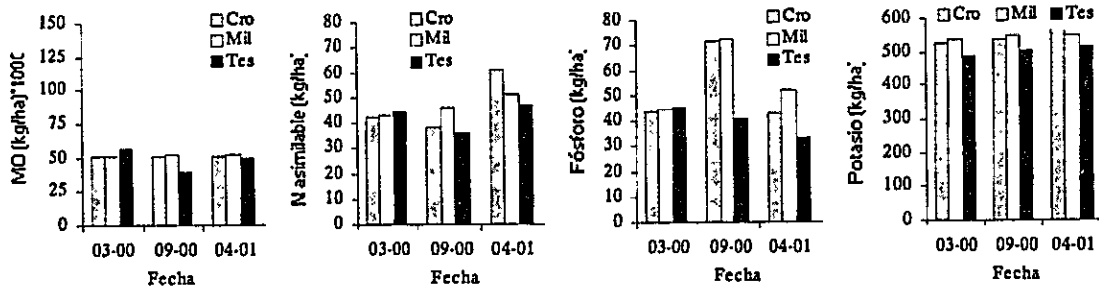


Figura 2. Resultados de análisis químico de suelo de 0-15 cm registrado en CETABOL, gestión 2000

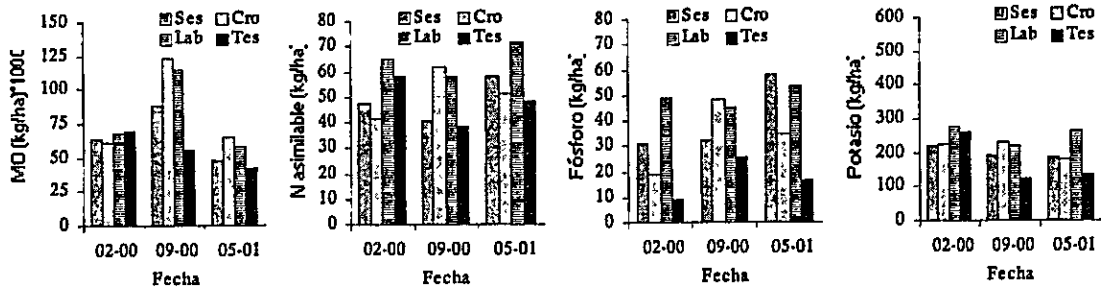


Figura 3. Resultados de análisis químico de suelo de 0-15 cm registrado en San Juan, gestión 2000

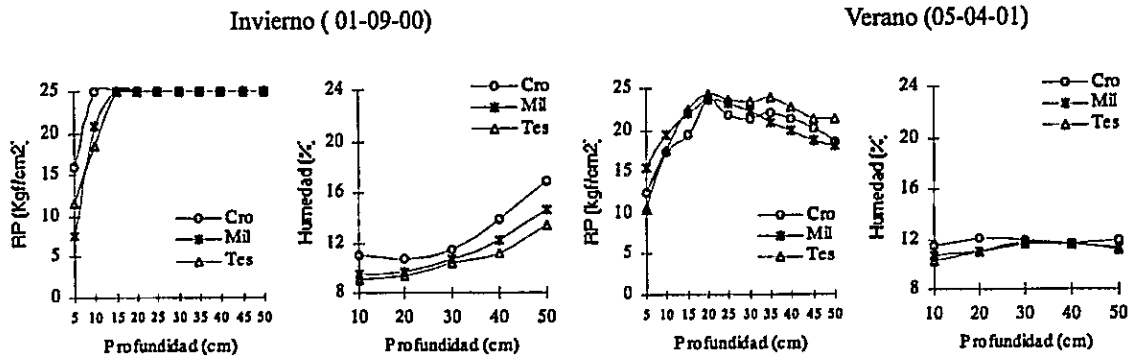


Figura 4. Resistencia del suelo al penetrómetro registrada en CETABOL, gestión 2000

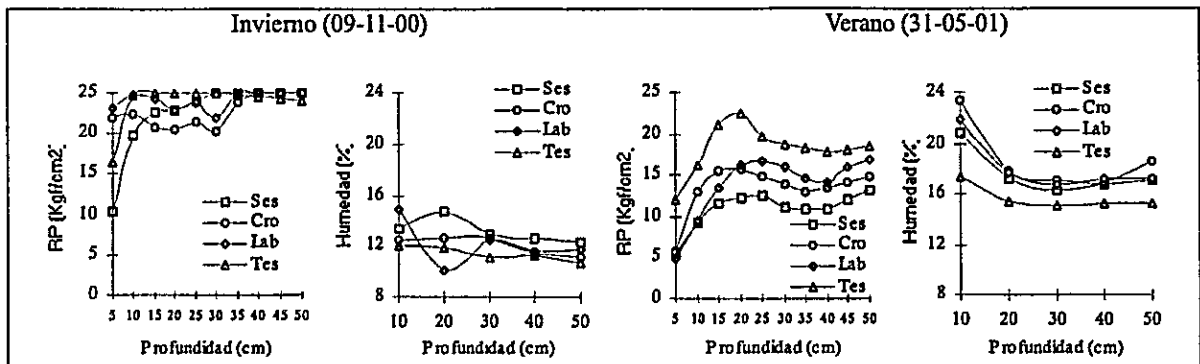


Figura 5. Resistencia del suelo al penetrómetro registrada en CAISY, gestión 2000.

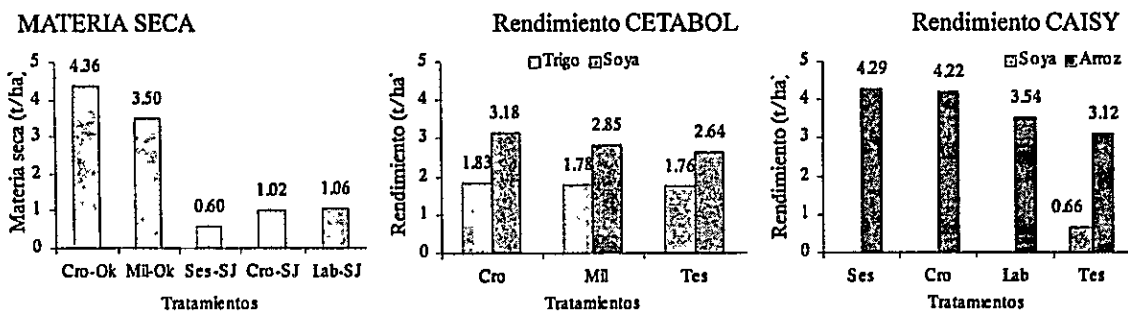


Figura 6. Materia seca de los abonos verdes y rendimiento final del cultivo de trigo, soya y arroz registrada en CETABOL y CAISY, gestión/2000



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)-Ø Establecimiento de técnica de producción estable de la siembra directa
Título del Ensayo	Ensayo de adaptación local de la siembra directa en diferentes tipos de suelos
Nombre del Experto	Saneaki Tanaka
Encargados	Agricultura(Suelo): Edward Condo
Año de Inicio	1999
Cronograma	Ultima gestión de un plan de 2 años de duración.

**Introducción:**

La siembra directa en la región está desarrollando en extensión, principalmente en las colonias japonesas, ya que existe preocupación por la degradación que van sufriendo los suelos agrícolas. Aunque todavía no es conocido claramente el efecto de este sistema de siembra sobre la fertilidad del suelo y la producción de los cultivos. Por lo cual, existe la necesidad de aclarar el efecto de este sistema sobre la recuperación de los suelos de acuerdo a las diferentes características de suelo de la región.

**Objetivos:**

El tipo de cultivo utilizado en la zona de Okinawa es soya (verano) y trigo (invierno); en San Juan de Yapacani arroz (verano) y soya (invierno). En el cultivo de invierno no se puede tener eficiencia en la conservación de suelos por la tendencia que muestra de bajos rendimientos. Por ello introduciremos abono verde en invierno para la recuperación de suelos en las colonias japonesas y se evaluará su productividad comparando la siembra directa con el método convencional. También analizar la productividad de acuerdo a cada especie de abono verde utilizado.

**Materiales y Métodos:**

01. Lugar y materiales:

Lugar \ Cultivo	CAISY FY a FA	CETABOL FA
Invierno	Soya (testigo) Lab-lab m. ( leg.) Sorgo (gran.)	Trigo (test.)    Girasol Lab-lab m.      Nabo forrajero Sorgo (gran.)    Sorgo (forraj.)
Verano	Arroz a secano	Soya

- 02. Método de cultivo : Labranza convencional (testigo) y Siembra directa
- 03. Fecha de siembra en invierno : Principios a mediados de mayo de 2000
- 04. Fecha de cosecha de invierno : Principios a mediados de septiembre de 2000
- 05. Fecha de siembra en verano : Principios a mediados de noviembre de 2000
- 06. Fecha de cosecha de verano : Principios a mediados de marzo del 2001
- 07. Sup./parcela y repeticiones : 300 m<sup>2</sup>/parcela. Ninguna repetición
- 08. Otros : Las mismas labores culturales que realizan los agricultores en la zona

**Resumen del resultado:**

Dentro de la evaluación de las diferentes especies de abono verde como coberturas para establecer un método de recuperación de la fertilidad del suelo adaptado a la siembra directa en diferentes tipos de suelo, las especies que mejor rendimiento de materia seca fueron las gramíneas como el sorgo granífero y el sorgo forrajero, en cuanto al desarrollo del cultivos se pudo ver las mismas tendencias del pasado año con crecimiento inicial rápido comparando con la siembra directa, donde las plantas tenían mucho más vigor, en cuanto al rendimiento de la soya comparando los dos sistemas de labranza con la campaña anterior se pudo observar claramente que en los lotes que tenían coberturas de leguminosas en la época de invierno antes de la soya, en el sistema de siembra directa fue mayor el rendimiento a excepción de las parcelas con coberturas de sorgo granífero y forrajero que en labranza convencional tuvieron mejor rendimiento (figura 1) en cuanto a las coberturas en San Juan los rendimientos en arroz de verano en labranza convencional son un poco mayor pero con diferencias no significativas y comparando con la campaña de verano anterior se tubo un déficit hídrico en la etapa inicial de desarrollo del cultivo la cual afectó en el macollado del arroz y consecuentemente bajó un poco el rendimiento (figura 2).

En cuanto al desarrollo radicular se pudo observar que existe una mejor profundización de la raíz en labranza convencional pero con poco vigor, en cambio en siembra directa se pudo observar que existe mayor desarrollo en los estratos superficiales del suelo en las diferentes coberturas de abono verde y esto podría ser a consecuencia de la acumulación de la materia orgánica en las capas superficiales del suelo.

En cuanto a la temperatura del suelo se pudo ver que en labranza convencional existe una mayor variación aumento de temperatura en las diversas profundidades del suelo, en cambio en siembra directa fue más uniforme con menor fluctuación y menor tendencia a subir la temperatura del suelo en las distintas profundidades durante el ciclo del cultivo, y esto se debe a la cobertura que cumple la función de termorregulador de la temperatura ya que no permite el contacto directo de los rayos solares con el suelo.

Respecto a la humedad del suelo según los datos obtenidos se observó claramente que existió menor retención de

humedad en labranza convencional al contrario en siembra directa se pudo observar que hubo buena acumulación de agua y mejor retención de humedad factor que fue favorecido por la cobertura la cual evita la evaporación por capilaridad dejando disponible la humedad par el cultivo.

En cuanto a los análisis físicos de suelo en las parcelas de Okinawa 2 se observó que en la parcela testigo en labranza convencional se tubo cierto endurecimiento a los 15-20 cm de profundidad por la cual mostraba menor cantidad de porosidad y muy variable comparando con siembra directa que fue más uniforme pero con cierto endurecimiento entre los 10-20 cm (figura 3), respecto a los abonos verdes utilizados el que mejor desarrollo radicular tubo fue el nabo forrajero llegando a dar buena porosidad al suelo tanto en labranza convencional como en siembra directa (figura 4), en el caso del sorgo forrajero y girasol como coberturas en labranza convencional obtuvieron similar desarrollo radicular mejorando la aireación del suelo sobre todo en la capa de 0-15 cm de profundidad y en siembra directa hubo mejora pero en forma más uniforme desde 0-30 cm de profundidad. (figura 5 y 6).

Respecto a los resultados de análisis físicos de las muestras de suelo de San Juan podemos decir que se vio una similitud en las parcelas de labranza convencional del testigo con las parcelas con abono verde y en siembra directa se pudo observar una tendencia a endurecerse con el pasar del tiempo entre los 0-30 cm de profundidad (figura 7 y 8).

Respecto a los resultados de análisis químicos no hubieron cambios significativos dignos de destacar a excepción de la parcela con nabo forrajero que tubo un aumento en fósforo y consideramos que para tener cambios químicos necesitamos más tiempo de investigación bajo este sistema.

**Discusión de resultados:**

Se ha podido observar que el sorgo granifero y forrajero son excelentes por la mayor producción de materia seca y porque tarda más tiempo en mineralizarse aparte de ser una buena alternativa de cultivo para la siembra directa en la época seca de nuestra zona.

**Punto para próximo ensayo:**

Los problemas físicos de suelos y falta de humedad en la campaña de invierno se dan principalmente por la falta de cobertura sobre el suelo la cual es difícil incrementar o mantener por las condiciones edafoclimáticas de nuestra zona en tanto es imprescindible realizar un sistema de rotación de cultivos con la introducción de abonos verdes o cultivos de buena producción de materia seca para que estas sirvan como coberturas y preserven la humedad del suelo disponible para el cultivo en el sistema de siembra directa.

**Cuadros y figuras:**

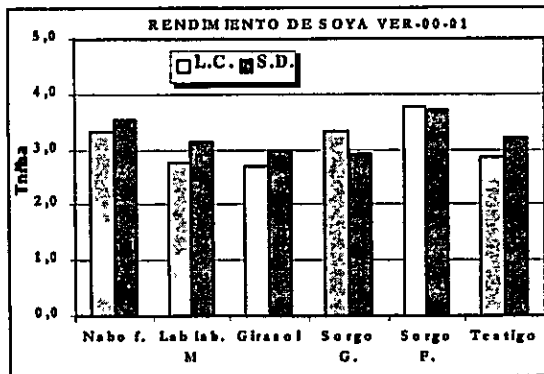
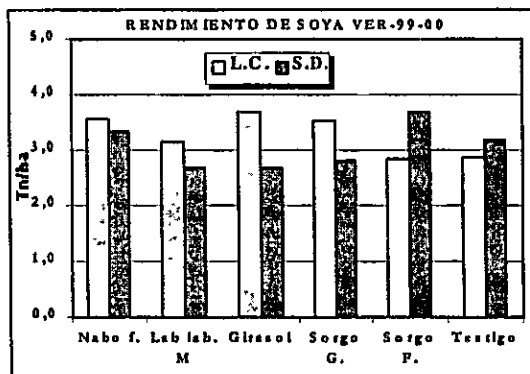


Figura 1. Comparación de rendimiento de soya de 2 campañas después de los abonos verdes en Labranza convencional y siembra directa en Okinawa 2 (CETABOL).

Figura 2. Comparación de rendimiento de arroz de 2 campañas después de los abonos verdes en labranza convencional y siembra directa en San Juan (CAISY).

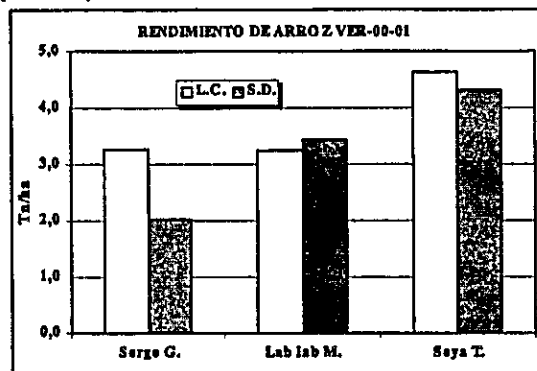
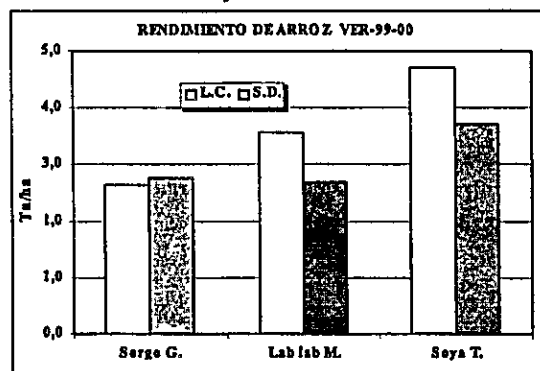


Figura 3. Cambios de porosidad del suelo en parcela testigo en labranza convencional y siembra directa en 4 campañas Okinawa 2 (CETABOL).

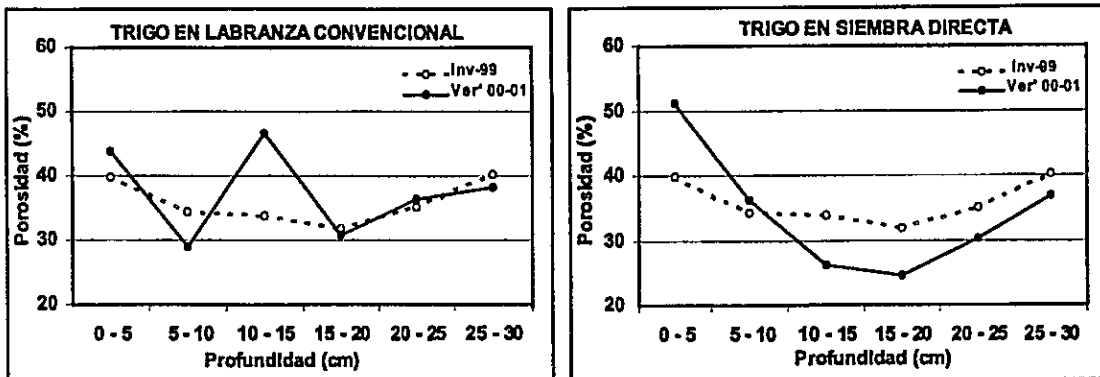


Figura 4. Cambios de porosidad del suelo en parcela con nabo forrajero en labranza convencional y siembra directa durante 4 campañas Okinawa 2 (CETABOL).

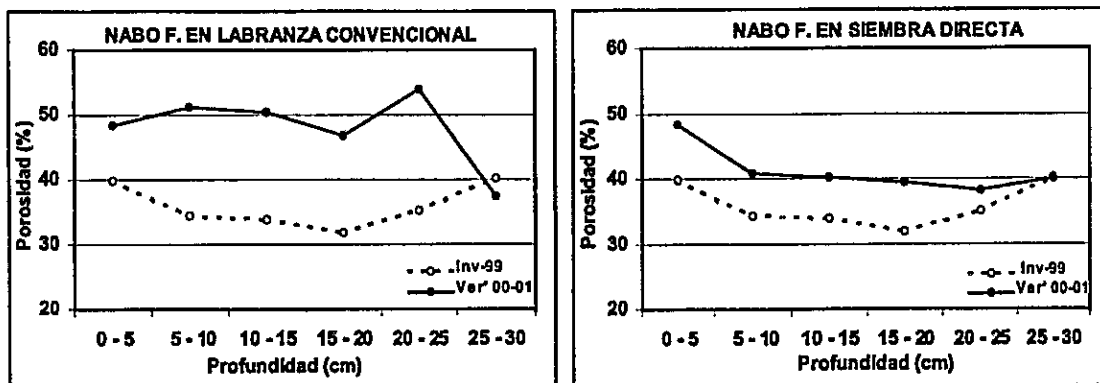


Figura 5. Cambios de porosidad del suelo en parcela con sorgo forrajero en labranza convencional y siembra directa durante 4 campañas Okinawa 2 (CETABOL).

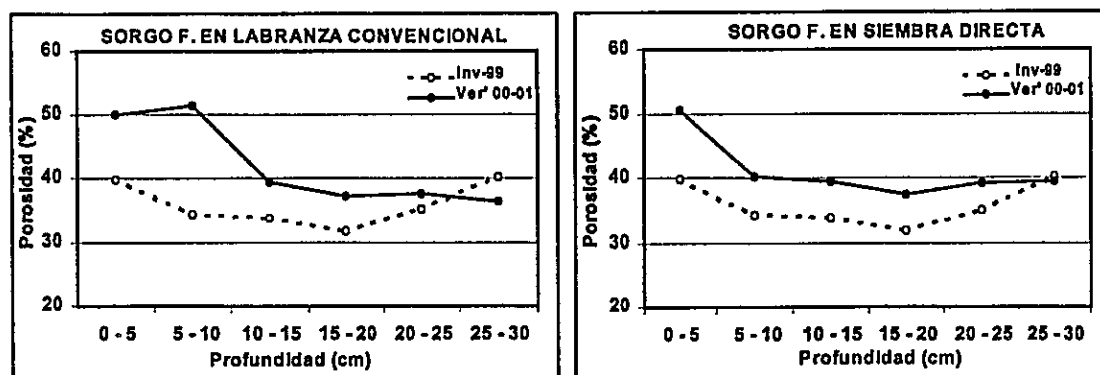


Figura 6. Cambios de porosidad del suelo en parcela con girasol en labranza convencional y siembra directa durante 4 campañas Okinawa 2 (CETABOL).

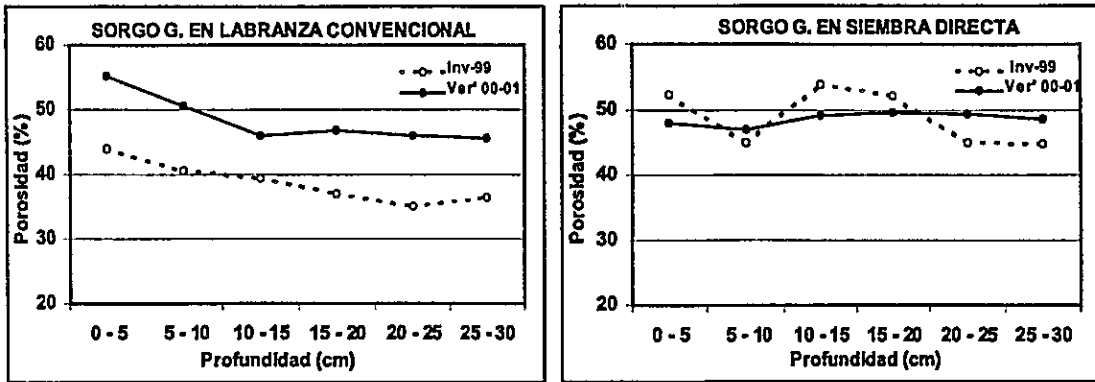


Figura 7. Cambios de porosidad del suelo en parcela testigo en labranza convencional y siembra directa durante 4 campañas San Juan (CAISY).

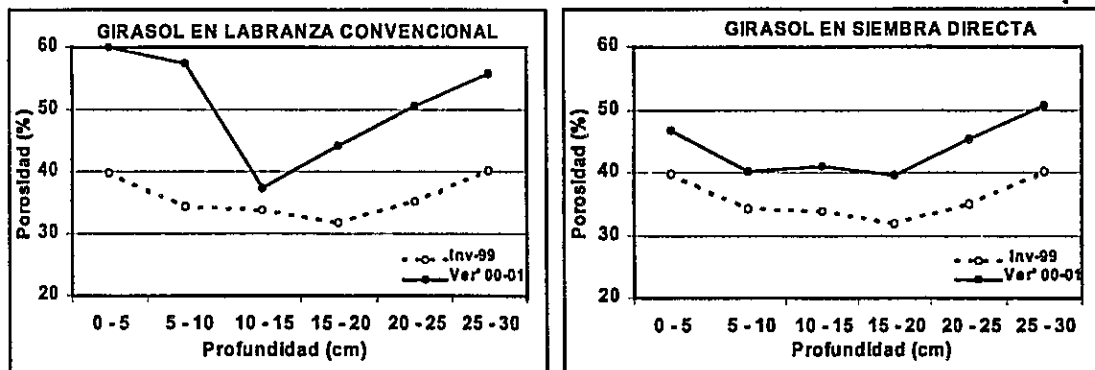
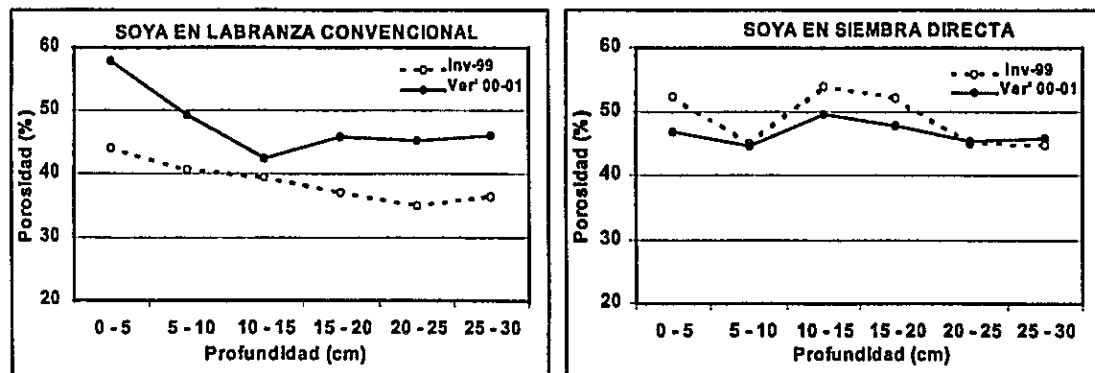


Figura 8. Cambios de porosidad del suelo en parcela con sorgo granífero en labranza convencional y siembra directa durante 4 campañas San Juan (CAISY).



Global Principal Específico Título del Ensayo Nombre del Experto Encargados Año de Inicio Cronograma	1. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos 1-2) Desarrollo de métodos de cultivo adaptados para la conservación de suelos 1-2)-⊙ Establecimiento de técnica de producción estable de la siembra directa Estudio de la situación actual de la siembra directa. Saneaki Tanaka Agricultura (Suelo): Edward Condo 1999 Ultima gestión de un plan de 2 años
<b>Introducción:</b> En la siembra directa que fue introducida en las colonias japonesas, no se tiene claro el efecto sobre la producción del cultivo y manejo agrícola, existiendo la necesidad de conocer cual es la situación en la que se encuentra en este momento.	
<b>Objetivos:</b> Según los resultados de la encuesta a los agricultores y el monitoreo de las propiedades físicas y químicas de los suelos bajo siembra directa de la gestión anterior analizar como cambia la situación de productividad y suelo en diferentes años de cultivo bajo siembra directa.	
<b>Materiales y Métodos:</b> 01. Investigación de los suelos 1) Puntos a observar : Evaluación de la diferencia de suelos entre los campos de siembra directa y convencional en la zona 2) Lugar : Campos representativos de agricultores de ambas colonias 3) Fecha de análisis : Marzo hasta abril del 2000 4) N° muestras para análisis : 21 lugares en campos de siembra convencional (testigo) y 31 lugares de campos de siembra directa, total 52 lugares. 02. Trabajos pendientes 1) Puntos a observar : Evaluación del desarrollo del cultivo para conocer la diferencia entre siembra directa y siembra convencional 2) Lugar : Campos representativos de agricultores de ambas colonias 3) Fecha de análisis : Mayo del 2000 4) N° campos de ensayo : En diferentes campos de siembra directa 5) Otros : Realización de los trabajos, similares al de los agricultores, menos la preparación para siembra convencional en una parte del campo de siembra directa.	
<b>Resumen del resultado:</b> De los resultados de análisis físicos obtenidos hasta el momento se ha podido notar que las colonias de Okinawa 3 y San Juan tienen mayor dureza y fase sólida de 0 a 20 cm de profundidad en el sistema de siembra directa y se encuentran por encima del nivel crítico para un desarrollo normal de las raíces por ser suelos de textura arcillosa comparado con la labranza convencional, en las zonas de Okinawa 1, y 2 que son de textura franco arenosa limosa existe un claro aumento de la dureza del suelo con el pasar de los años de antigüedad de la siembra directa sobre todo en la capa de 0 – 20 cm de profundidad, se ha podido observar una mayor cantidad de fase sólida y se cree que con este sistema se necesita aumentar la cantidad de cobertura para poder preservar la humedad del suelo ya sea sembrando cultivos que tarden más en mineralizarse o con la introducción de alguna especie de abono verde en Inter-cultivo para verano para incrementar la cobertura, y en suelos de textura franco arenosa en caso de compactación pasar subsolador una vez cada 2 a 3 años previa determinación de la compactación (Figura 1 y 2). Los análisis químicos de macro-elementos de las muestras de suelos indican claramente la existencia de una mayor concentración de nitrógeno en la capa de 0 a 5 cm de profundidad bajo el sistema de siembra directa en las tres colonias y San Juan con el pasar de los años comparado con la labranza convencional sobre todo en Okinawa 3 (Figura 3). Las cantidades de fósforo fueron de bajos a moderados en la colonia Okinawa 1 y San Juan y no muestran diferencias notorias en ambos tratamientos, por otro lado este elemento en Okinawa 2 fue alto con acumulación de este mineral cuanto más tiempo llevaba bajo el sistema de siembra directa, y no así en labranza convencional que fue moderado, asimismo en Okinawa 3 el contenido de fósforo es alto en ambos sistemas de labranza. Los resultados de las encuestas realizadas en las colonias Okinawa y San Juan sobre los rendimientos obtenidos y los costos de producción de los diversos cultivos en dos sistemas de labranza se puede notar, que en soya de invierno muestran un mejor rendimiento pero con mayor costo de producción en labranza convencional, lo mismo que el girasol y al contrario el trigo tiene un mejor rendimiento en siembra directa pero con costos de producción más altos, dentro de los cultivos de verano se pudo percibir que en labranza convencional hubo un mejor rendimiento del maíz y con mayor costo de producción comparando con siembra directa, y en soya y arroz de verano los rendimientos fueron más altos en siembra directa, la razón de los elevados costos de producción por lo que se ha podido observar de la encuesta a los agricultores es por el mayor uso de agroquímicos en siembra directa y estas están en función a los rendimientos (cuadro 1).	
<b>Discusión de resultados:</b> Lo que se ha podido observar hasta este momento es que en suelos franco arenosos hay una adaptación de la siembra directa pero en suelos arcillosos no se adapta bien, debido a la característica de dilatarse cuando existe	

siembra directa pero en suelos arcillosos no se adapta bien, debido a la característica de dilatarse cuando existe buena humedad y la de contraerse en las épocas secas presentando una fuerte compactación y dureza lo cual no permite un buen desarrollo radicular hacia las capas más profundas del suelo para absorber humedad lo cual probablemente necesite mayor tiempo bajo este sistema para poder ver cambios en la estructura física del suelo.

**Punto para próximo ensayo:**

La dureza de los suelos pesados está en relación a la humedad la cual es limitada por las condiciones naturales de nuestra región por tanto es necesario formar cobertura para proteger el suelo de las condiciones adversas al cultivo como la evaporación. Por tanto, es necesario implementar cobertura vegetal de buena producción de materia seca en las épocas donde hay mayores probabilidades de déficit hídrico para que estas hagan el efecto de protección de la humedad.

**Cuadros y figuras:**

Figura 1. % de fase sólida en Okinawa 1; 2; 3 y San Juan en labranza Conv. y siembra directa.

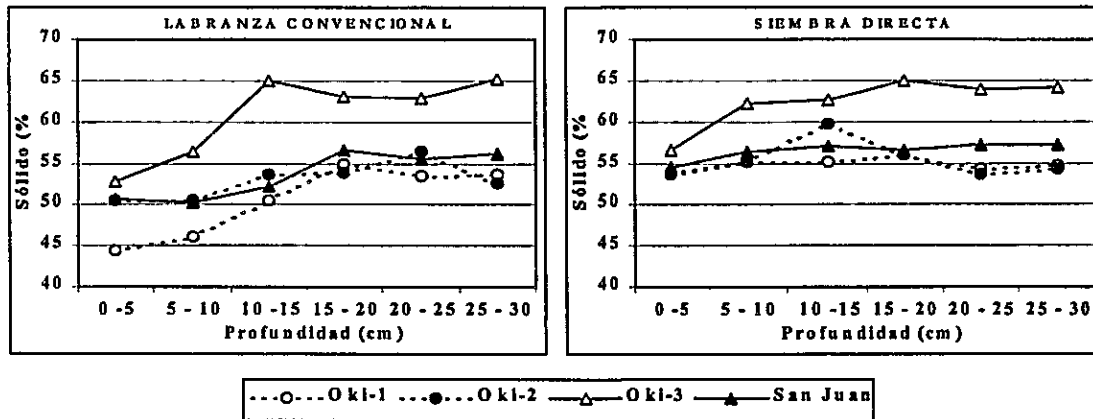


Figura 2. Dureza del suelo en Okinawa 1; 2; 3 y San Juan en labranza Conv. y siembra directa.

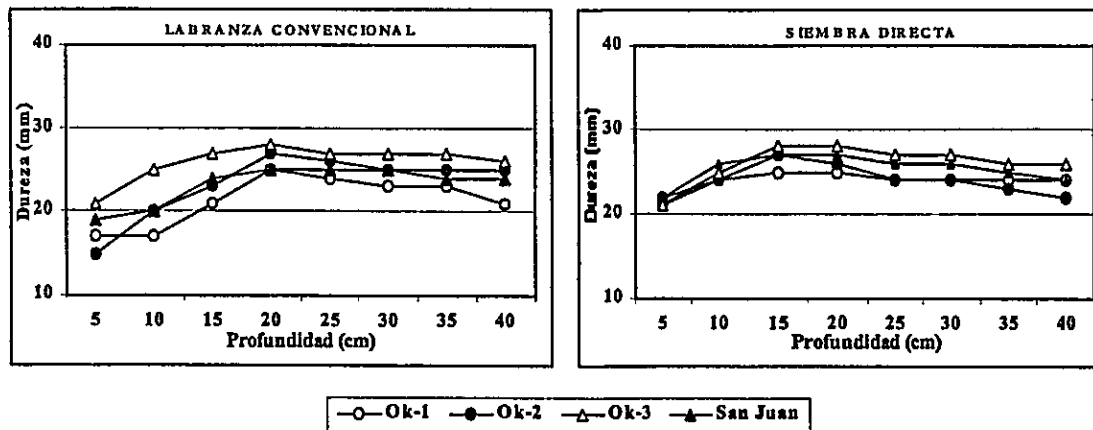
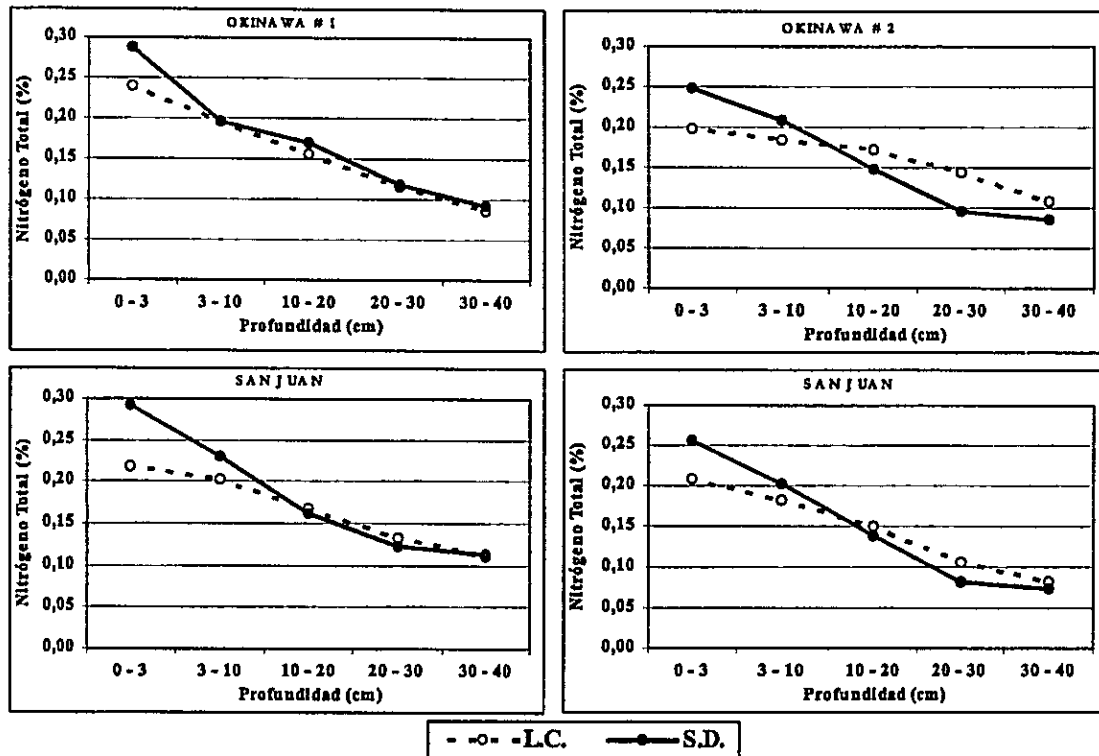


Figura 3. Contenido de N total en Okinawa 1; 2; 3 y San Juan en labranza Conv. y siembra directa



Costos	Cultivo	Costos de producción de diferentes cultivos											
		Soya Invierno		Trigo		Girasol		Maíz		Soya verano		Arroz	
		L. C.	S. D.	L. C.	S. D.	L. C.	S. D.	L. C.	S. D.	L. C.	S. D.	L. C.	S. D.
Preparación de suelos		18,9	--	8,4	--	17,6	--	13,1	--	18,6	--	7,3	--
Siembra		13,6	32,9	38,3	18,7	52,6	45,7	40,8	31,7	14,1	17,4	10,3	12,9
Insumos		59,4	62,1	40,3	54,4	0,0	28,4	24,5	56,0	53,3	66,4	59,0	76,7
	Herbicidas	30,3	44,4	12,5	19,8	0,0	20,9	8,2	34,9	23,8	40,7	23,6	41,5
	Insecticidas	6,4	7,2	6,3	6,8	0,0	0,0	13,3	14,7	14,6	12,3	5,9	7,9
	Fungicidas	3,2	3,0	14,7	17,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,2	12,1	12,2
	Fertilizantes	0,0	0,0	0,0	6,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	10,9	7,6
	Desecación	3,1	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	4,9	0,0	0,0
	Otros	6,3	3,5	6,8	4,4	0,0	7,6	3,1	6,7	9,7	6,2	6,4	7,7
Cosecha		5,4	2,6	3,8	6,5	9,5	11,7	12,8	6,7	7,5	6,1	17,3	5,1
	Transporte	2,7	2,3	9,2	20,5	20,3	14,1	8,8	5,6	6,8	7,9	6,2	5,4
	<b>TOTAL</b>	129,0	106,0	159,0	125,0	71,0	66,0	148,5	108,4	132,2	133,2	300,2	294,0
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
	Rendimiento (t/ha)	1,1	0,8	1,6	2,5	1,8	1,3	2,6	1,5	2,0	2,7	3,0	3,1
	Costo total (\$us/ha)	385,0	305,0	294,0	447,0	261,0	182,0	277,5	167,0	309,4	420,1	510,0	519,0
	Ganancia líquida (\$us/ha)	256,0	199,0	135,0	322,0	190,0	116,0	129,0	58,7	177,3	286,8	210,0	225,0

Cuadro 1. Detalle de costos de producción en labranza convencional y siembra directa de diferentes cultivos de las colonias Okinawa y San Juan.

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)-② 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	2000
Cronograma	Primera gestión de un plan de 3 años.
<b>Introducción:</b>	
<p>Algunos agricultores están desarrollando la tecnología de siembra directa como parte de un sistema de agricultura sostenible; sin embargo, todavía no se está manejando bien la técnica y se pueden ver algunos rendimientos agrícolas bajos que hacen que el agricultor vuelva a utilizar el anterior sistema convencional.</p> <p>Existen algunos elementos que están evitando adoptar el método de siembra directa en la zona, como las condiciones del terreno blando que no permite el trabajo de la maquinaria agrícola, o por la falta de desarrollo radicular del cultivo en terrenos compactados y por otro lado el aumento de la incidencia de malezas que no permite alcanzar buena producción.</p> <p>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 el método de siembra directa con la siembra convencional se dice que esta mejora la estructura del suelo, lo que facilita el trabajo de la maquinaria agrícola después de las lluvias, También es dicho por los 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.</p> <p>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>Materiales y métodos:</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Ubicación del ensayo: CETABOL (Franco arenoso) y CAISY (Franco Limoso).</li> <li>Material vegetal: CETABOL, en invierno trigo, lablab marrón y sorgo y verano maíz y soya. CAISY, en invierno soya, lablab marrón y sorgo y verano arroz.</li> <li>Diseño experimental: Bloques al azar con 3 reiteraciones.</li> <li>Tratamientos: <ol style="list-style-type: none"> <li>Siembra directa (SD): Preparación de suelo en base a agroquímicos (Roundup).</li> <li>Testigo. Labranza convencional (LC): Preparación de suelo con uso de implementos de disco.</li> </ol> </li> <li>Siembra del cultivos: CETABOL, invierno/00 el 10/may/00 y verano00/01 el 25/Nov/00. CAISY, invierno/00 el 1/Jun/00 y verano00/01 el 22/Nov/00.</li> <li>Parámetros evaluados: Análisis físico de suelo al inicio del ensayo y después de cada campaña cada 5 y hasta 30 cm de profundidad del perfil del suelo; Se analizó la capacidad de retención de humedad (pF), volumen de fases, densidad aparente, permeabilidad y dureza del suelo. Análisis químico del suelo al inicio del ensayo y después de cada cosecha de verano en niveles 0~5, 5~10, 10~20 y 20~30 cm del perfil del suelo; Se analizó nitrógeno total y asimilable y contenido de materia orgánica. Datos de rendimiento agronómico y aporte de fitomasa de cultivos y abonos verdes.</li> </ol>	
<b>Resumen del resultado:</b>	
<p>A partir del inicio del ensayo en CETABOL (Figura 1) y CAISY (Figura 2) el sistema Convencional registró mayor volumen de humedad que Siembra Directa sólo en la capa de suelo sometida a laboreo, por debajo de este nivel del suelo, no se observan grandes diferencias entre Directa y Convencional. En todos los casos y al cabo de 2 campañas, Convencional registró una mayor capacidad de retención de humedad en los niveles asimilables por los cultivos; siendo sin embargo Siembra Directa el que registró una tendencia superior a incrementar sus niveles de humedad de suelo dentro de los niveles asimilables (Figura 3). En CETABOL y CAISY la capa de laboreo de Convencional registró niveles bajos de dureza y alta porosidad, por debajo del pié de arado de 15~20 cm se presenta una mayor dureza y menor porosidad; en Directa a partir del nivel del suelo se presenta un incremento de dureza hasta parámetros altos formando una capa compactada al nivel de 15~20 cm en el caso de CETABOL (Figura 4a) y de 10~15 cm en el caso de CAISY (Figura 4b), a partir de esta profundidad, al igual que el comportamiento de la Densidad aparente (Figura 5) y porosidad (Figura 6), no se registra diferencia entre Directa y Convencional; es así que la habilidad hidráulica del suelo es superior en la capa arable de Convencional (Figura 7).</p> <p>Por esta condición física de suelo en CETABOL en Directa se registraron mayores rendimientos de trigo y sorgo en invierno/2000 (Figura 8a) y soya sobre rastrojo de trigo y lablab en verano 2000/2001 (Figura 8b); siendo en Convencional el cultivo de maíz de verano el de mayor rendimiento. En el caso de CAISY es el sistema Convencional que registra los mayores rendimientos de soya en invierno (Figura 9a) y arroz en verano sobre rastrojo de sorgo y soya (Figura 9b) sin embargo el rendimiento de arroz de verano sobre rastrojo de abono verde de leguminosa fue superior en Siembra Directa.</p>	



**Discusión del resultado:**

Resultados preliminares de CETABOL muestran progresivas mejoras de condiciones físicas de suelo en Siembra Directa, principalmente de absorción y retención de humedad; mientras que los rendimientos tienen comportamiento diferentes según la disponibilidad hídrica de cada campaña, es así que sobresalen los mayores rendimientos de trigo sobre Directa y de maíz de verano sobre rastrojo de abono verde de leguminosa 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.

**Punto para próximo ensayo:**

En CETABOL estudio de métodos mecánicos de laboreo para incrementar la capacidad de absorción y retención de agua del suelo. En CAISY estudio de física de suelo en lotes destinados a cultivo de arroz inundado, por ser una de las principales actividades de producción de la zona.

**Cuadros y figuras:**

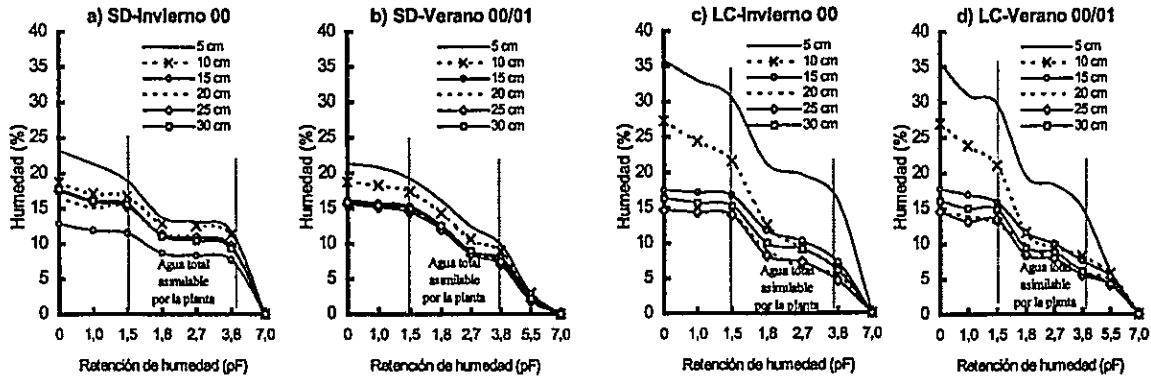


Figura 1. Curvas de Capacidad de retención de humedad del suelo en Siembra Directa y Convencional en 2 campañas agrícolas en CETABOL-Okinawa-2.

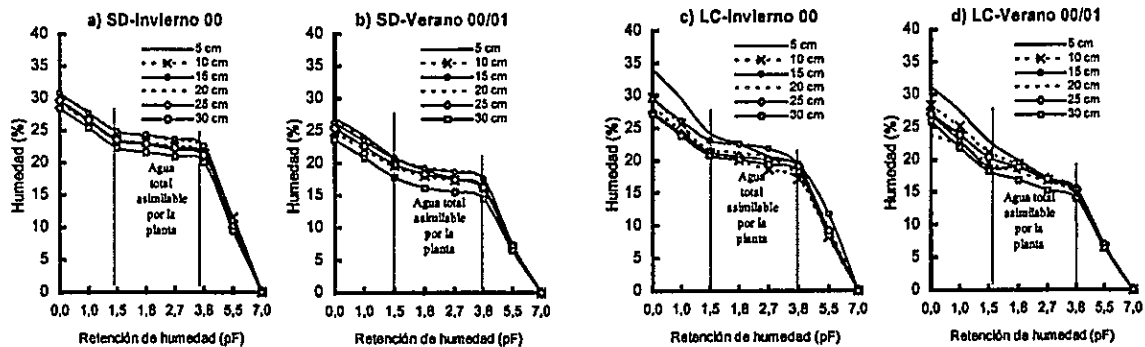


Figura 2. Curvas de Capacidad de retención de humedad del suelo en Siembra Directa y Convencional en 2 campañas agrícolas CAISY-San Juan de Yapacaní.

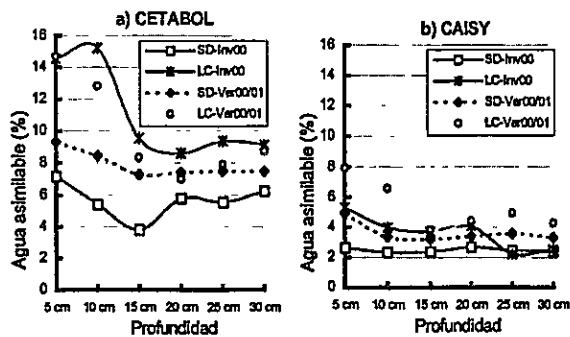


Figura 3. Curvas de Capacidad de Agua Asimilable en Siembra Directa y Convencional en CETABOL y CAISY.

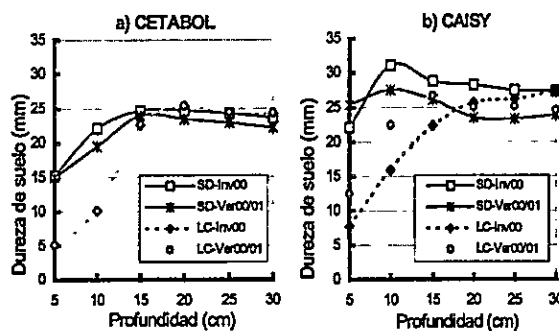


Figura 4. Dureza horizontal del suelo en Siembra Directa y Convencional en CETABOL y CAISY.

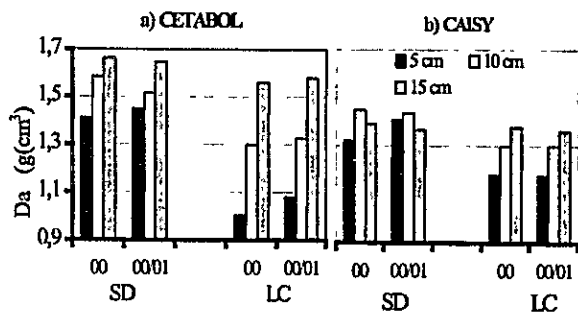


Figura 5. Densidad aparente del suelo en Siembra Directa y Convencional en CETABOL y CAISY.

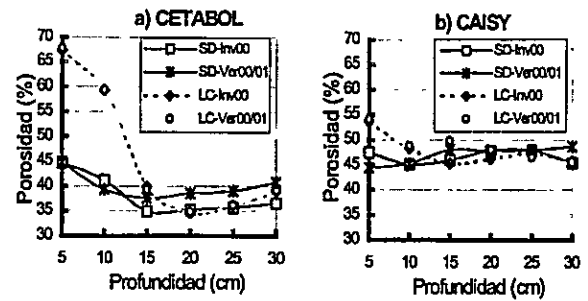


Figura 6. Porosidad del suelo en Siembra Directa y Convencional en CETABOL y CAISY.

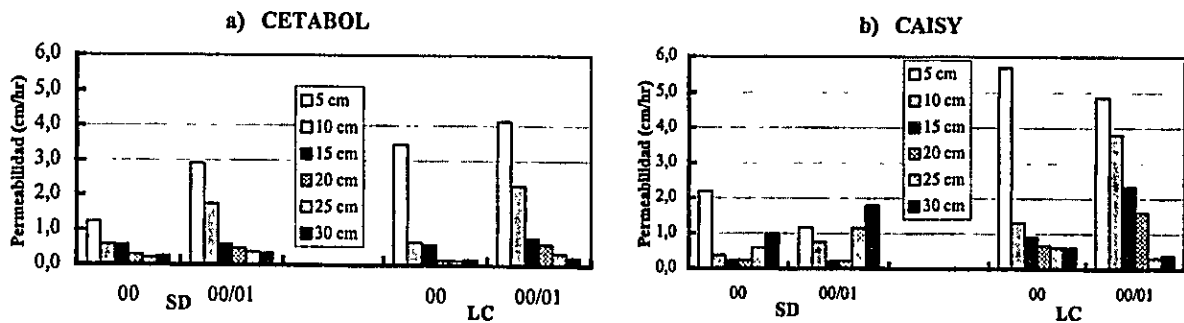


Figura 7. Permeabilidad del suelo del suelo en Siembra Directa y Convencional en CETABOL y CAISY.

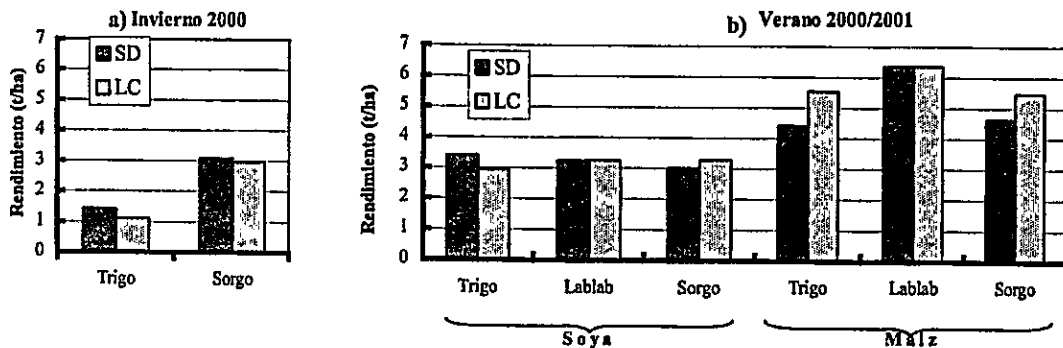


Figura 8. Rendimiento agronómico de cultivos de 2 campañas agrícolas en Siembra Directa y Convencional en CETABOL.

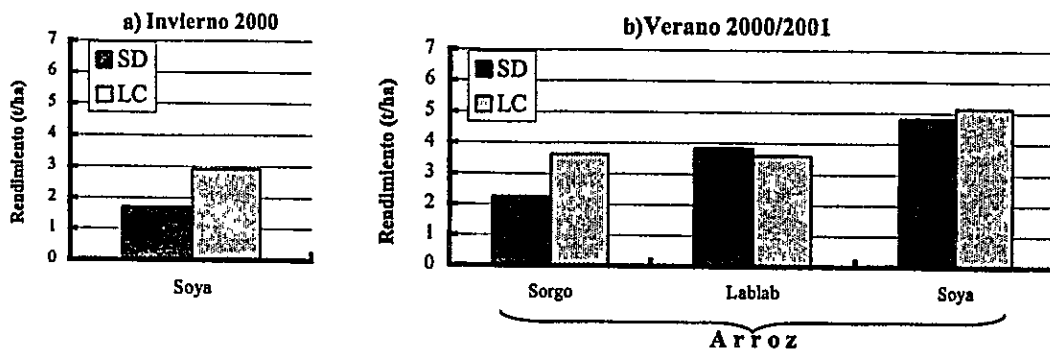


Figura 9. Rendimiento agronómico de cultivos de 2 campañas agrícolas en Siembra Directa y Convencional en CAISY.

Global Principal Específico Título del ensayo Nombre del experto Encargado Año de inicio Cronograma	2. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos. 2-1) Desarrollo de métodos de cultivo adaptado para la conservación de suelos. 2-1)-② Mejoramiento de las características físicas del suelo en terreno arcilloso. Ensayo sobre el mejoramiento de las características del suelo con la incorporación de materia orgánica. Saneaki Tanaka Agricultura (Suelo): Elías Mercado 2000 Primer gestión de un plan de 3 años.
<b>Introducción:</b> En las colonias japonesas de Okinawa y San Juan existen muchos lugares en los cuales el terreno es pesado y presenta problemas de anegamiento por las características propias del suelo que dificulta el trabajo con maquinaria agrícola, este es uno 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.	
<b>Objetivos:</b> 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.	
<b>Materiales y métodos:</b> 1. Ubicación del ensayo: Okinawa-3 (Franco arcilloso). 2. Material vegetal: en invierno girasol y verano maíz. 3. Diseño experimental: Tratamientos: a) Incorporado (IN): Incorporación de rastrojo con vertedera y nivelación con rastra liviana de disco. b) Testigo. Siembra directa (SD): Sin preparación de suelo con agroquímicos. 4. Ciclo de cultivos: invierno/00 el 8/jun/00~5/jul/00 (hasta floración) y verano 08/dic/00~23/mar/01. 5. Parámetros evaluados: Análisis físico de suelo al inicio del ensayo y después de cada campaña cada 5 y hasta 30 cm de profundidad del perfil del suelo; Se analizó la capacidad de retención de humedad (pF), volumen de fases, densidad aparente, permeabilidad y dureza del suelo. Análisis químico del suelo al inicio del ensayo y después de cada cosecha de verano en niveles 0~5, 5~10, 10~20 y 20~30 cm del perfil del suelo, se analizó nitrógeno total y asimilable y contenido de materia orgánica. Datos agronómicos y aporte de fitomasa de cultivos.	
<b>Resumen del resultado:</b> Evaluaciones de la <i>Capacidad de retención de humedad</i> del suelo (pF) hasta la profundidad de laboreo (20 cm) en el sistema de manejo con incorporación de rastrojo, muestra mayor porcentaje de humedad comparado en los niveles inferiores del perfil, condición que es menor en Siembra Directa (Figura 1). En el nivel de <i>Capacidad de agua asimilable</i> (CAA) del suelo por los cultivos el sistema incorporado hasta la profundidad de laboreo muestra niveles crecientes al cabo de 2 campañas, en tanto que en Directa con niveles inferiores al Incorporado el incremento sucede en la capa de 10~25 cm del perfil (Figura 2). Los índices de <i>Dureza</i> (Figura 3) y <i>Densidad Aparente</i> del suelo (Figura 4) en Incorporado hasta 15 cm muestra niveles bajos y crecientes a medida que se profundiza en el perfil del suelo y transcurren las campañas agrícolas, por eso la <i>Permeabilidad</i> del suelo (Figura 5) en función de la <i>Porosidad total</i> (Figura 6) en la capa de laboreo para la incorporación de rastrojo muestra niveles altos y descendentes a medida que se profundiza en el perfil del suelo, en tanto que Directa con parámetros iniciales bajos y decrecientes a mayor profundidad no registra cambios significativos al cabo de 2 campañas. Por estas condiciones físicas de suelo el tratamiento de incorporación de rastrojo fue visiblemente superior en la respuesta agronómica de cultivos, así la producción de materia seca en campañas de invierno (girasol) y verano (maíz) fue superior en 60% comparado con Siembra Directa, entonces la producción de grano de maíz en Incorporado (1,52 t/ha) fue en 30% que Siembra Directa (Cuadro 1).	
<b>Discusión del resultado:</b> La recuperación de suelos pesados mediante la incorporación de rastrojos de cultivos con abundante producción de materia seca está demostrando importantes resultados en cuanto a bajar los niveles de compactación y así aumentar los índices de porosidad, absorción y retención de humedad. En tanto que en Siembra Directa no se registran cambios significativos.	
<b>Punto para próximo ensayo:</b> En Siembra Directa mejorar la dureza natural de suelos pesados por incrementar la capacidad de absorción de agua asimilable mediante métodos biológicos como ser la implementación de abonos verdes con radiculación profunda como el Nabo Forrajero, u otros medios como ser la simbiosis de cultivos comerciales con micorrizas que son capaces de incrementar el área de absorción de agua y nutrientes del suelo.	

Cuadros y figuras:

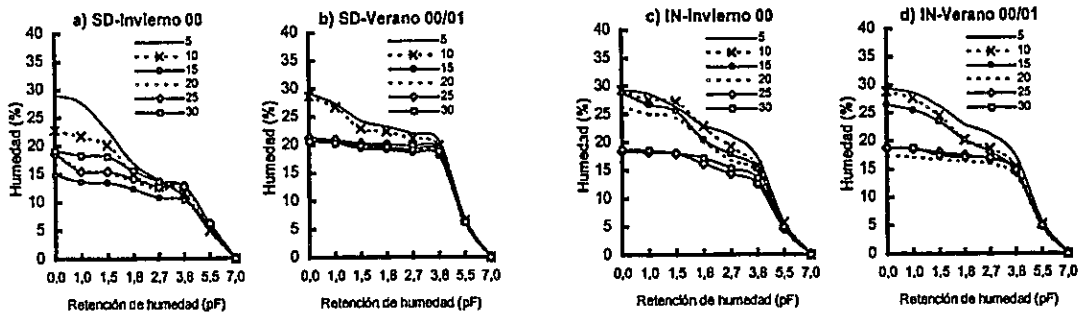


Figura 1. Curvas de Capacidad de retención de humedad del suelo en 2 campañas agrícolas en Okinawa-3.

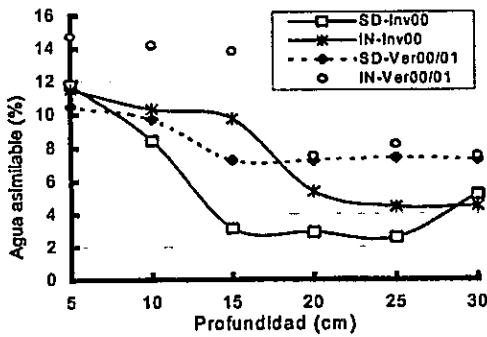


Figura 2. Curvas de Capacidad de Agua Asimilable en Incorporado y Siembra Directa y en Okinawa-3.

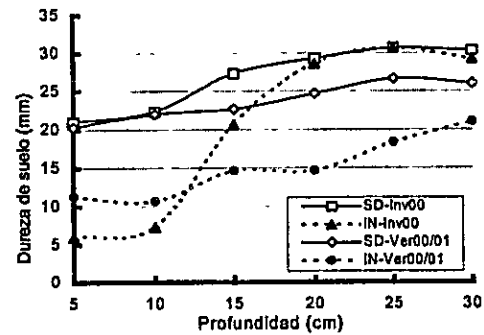


Figura 3. Dureza horizontal del suelo en Incorporado y Siembra Directa y en Okinawa-3.

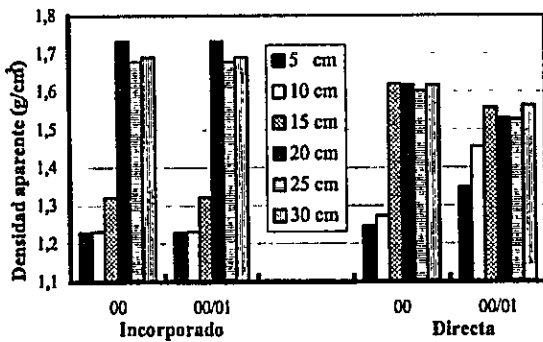


Figura 4. Densidad aparente del suelo en 2 campañas agrícolas en Okinawa-3.

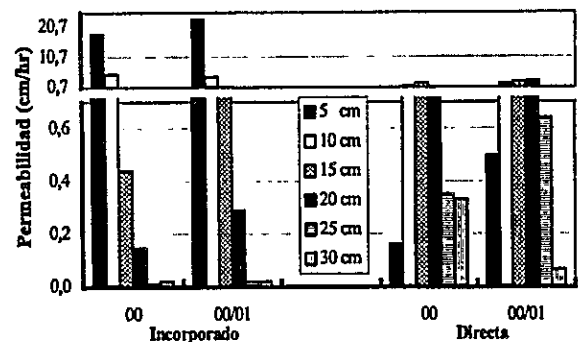


Figura 5. Permeabilidad del suelo en 2 campañas agrícolas en Okinawa-3

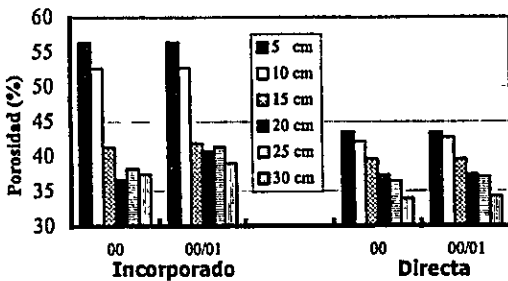


Figura 6. Porosidad del suelo en 2 campañas agrícolas en Okinawa-3.

Cuadro 1. Datos agronómicos de cultivos en Okinawa-3.

Tratamiento	Rendimiento (t/ha)	PMS (t/ha)	Población (ha)	Altura (cm)	
IN	1,52	1,19	11,54	24042	203,1
SD	0,45	0,35	4,95	21313	115,6

Global Principal Específico	1. Establecimiento de técnica de conservación de suelos. 1-3) Establecimiento de medidas contra la salinización del suelo. 1-3)-Ø 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 (Suelo): Eddy Ajhuacho
Año de inicio	2000
Cronograma	Primera 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 por ejemplo; en lugares bajos se observó que el pH está superior a 8.0 y la CE superior a 5.0 dS/m, en estas condiciones de suelo salino es imposible exigir una buena productividad tanto en trigo, soya, etc. Si mantenemos el suelo en estas condiciones, la salinidad seguirá avanzando. Por lo tanto es necesario tomar medidas para disminuir la concentración de sales.

#### Objetivos:

- \* Introducir especies de abonos verdes que tengan la capacidad de cubrir o hacer cobertura del suelo adaptada en suelo salino y que permitan disminuir la concentración de sales.
- \* Seleccionar especies de abono verde adaptadas para disminuir las sales del suelo, y también apoyar con un método para bajar la concentración de estas sales sembrando especie seleccionado.

#### Materiales y métodos:

1. Ubicación de ensayo: Colonia Okinawa-1 (Campo de suelo salino del agricultor).
2. Materiales: a) Adaptación de abonos verdes en mancha salina.  
b) Lablab marrón en distinto CE en el suelo (< 1; 2,3,4,5,6 y 7 dS/m).
3. Método de siembra: Bajo siembra directa (SD).
4. Época de siembra, manejo y densidad de siembra

Epoca	Ensayo	Material vegetal	Fecha de siembra	Fecha de manejo	Variedad y/o Especie	Densidad (cm pl/pl)	Distancia (cm s/s)
Invierno	Adaptación	Abono verde	17-07-00	16-11-00	Sesbania cann., común, quínuva y Lablab m.	Ch/c y 20 (Lab)	20 y 40 (Lab)
	Distinto CE	Abono verde	17-07-00	16-11-00	Lablab marrón	20	40
Verano	Adaptación	Abono verde	10-01-01	19-04-01	Sesbania cann., común, quínuva y Lablab m. Katambora, Callide, Top cut y Fine cut	Ch/c y 20 (Lab) Ch/c	20 y 40 (Lab) 20
	Distinto CE	Abono verde	10-01-01	19-04-01	Lablab marrón	20	40

5. Repeticiones y superficie: a) Adaptación: 2 Repeticiones, superficie/parcela = 3 m<sup>2</sup> Total 24 m<sup>2</sup>.  
b) Distinto CE: 1 Repetición, superficie/parcela = 6 m<sup>2</sup> Total 72 m<sup>2</sup>
6. Labores culturales: no se realizó ningún control fitosanitario.
7. Parámetros evaluados:
  - a) Suelo: En el aspecto químico se registró muestreo para determinar Bases intercambiables, pH, CE, por otro lado también se sacaron muestras de suelo para determinar porcentaje humedad del suelo de 0-5 cm de profundidad en el momento del registro del pH y CE para relacionar con la concentración de sales en la superficie del suelo.
  - b) Abono verde: En invierno a los 122 días después de la siembra (d.d.s.) y verano a los 99 d.d.s. se registró altura de 10 plantas al azar/parcela y peso de materia verde y seca en 1.2 m<sup>2</sup>/parcela.
  - c) Clima: Se registró la precipitación caída en cada época para relación con la acumulación de sales en la superficie del suelo.

#### Resumen del resultado:

Clima: La precipitación caída en esta gestión fue muy irregular (Figura 1), siendo así que, en el mes de julio fue alto la precipitación en la primera década, sin embargo en las 2 subsiguientes décadas 2° y 3° la precipitación fue cero, no obstante en el mes de septiembre estas 2 décadas (2° y 3°) eran bastante lluviosos conforme se puede observar la Figura 1. Si observamos en la siguiente Figura, la precipitación del mes más lluvioso fue en septiembre y la época mas seca en noviembre. En invierno la precipitación registrada fue de 517 mm superior al promedio de 30 años (1970-2000) que es 441 mm, no obstante en verano la precipitación fue 514 mm menor al promedio de 30 años (1970-2000) que se registró 911mm, estos cambios en la precipitación y la mala distribución de lluvias traen serios problemas para un plan agrícola y por ende la concentración de sales en épocas secas que puede presentarse en cualquier mes del año y el problema será mas cuando el suelo esta descubierto en la superficie del suelo.

Abono verde: En invierno en las parcelas de adaptación, solo el lablab marrón logró soportar altas concentraciones de sal en el suelo conforme indica la Figura 2, de la misma manera en las parcelas con distinto CE el lablab obtuvo mayor materia seca en suelos con menor CE y por ende mayor porcentaje de cobertura. Por otro lado en verano en las parcelas de adaptación, aparte del lablab lograron implantarse cuatro especies de Rhodes grass conforme podemos ver en la Figura 3, mientras que, en las parcelas con distinto CE tuvieron similar tendencia que en invierno, donde la mayor materia seca se obtuvieron en suelos con menor CE y mayor porcentaje cobertura del lablab marrón respectivamente.

Suelo: los resultados de los análisis químico de suelo registrada en la gestión/2000 se reportan en la Figura 4, donde muestra claramente que, el calcio en la mancha salina disminuyó desde el 20/06 a 19/04 en los tres niveles de

profundidad, sin embargo en la primera fecha de registro (20/06/00), no se determinó el calcio y sodio en el suelo en las parcelas de lablab marrón y bremura, pero observando la Figura 4, en las dos siguientes fechas (16/11/00 a 19/04/01), podemos ver un pequeño incremento del calcio en estas dos parcelas y en los tres niveles de profundidad. Por otro lado el sodio incrementó en las tres parcelas desde el 20/06/00 a 19/04/01 para la mancha salina y 16/11/00 a 19/04/01 para el lablab marrón y bremura, siendo mayor este incremento en la mancha salina seguido en el suelo con bremura y últimamente en el lablab.

El pH del suelo de 0-5 cm de profundidad registrada en invierno y verano se presenta en el Cuadro 1, donde no cambió en invierno y verano, sin embargo la CE en invierno disminuyó de 4.3 a 2.0 dS/m en un promedio de 13 parcelas, donde alcanzó hasta 7 dS/m; mientras que en verano la CE no cambió, que puede ser atribuido a las mayores lluvias se registraron en los meses de septiembre y solo llegó hasta 5 dS/m.

En la correlación de la diferencia de la CE en relación a la cobertura del lablab (Figura 5), en invierno mostró diferencia significativa ( $P>0.05$ ), esto indica que, se ha logrado disminuir la CE con la cobertura del lablab, no obstante en verano no muestran diferencias significativas.

En la correlación del porcentaje de humedad del suelo en relación a la cobertura del lablab marrón en época seca (Figura 6), presentó diferencia altamente significativa ( $P>0.01$ ), esto indica que, con un incremento en la cobertura del lablab será mayor el porcentaje de humedad en el suelo y por ende será menor la CE, esto muestra claramente que, la cantidad de agua en el suelo y cobertura en la superficie es un factor muy importante para evitar la acumulación de sales, sin embargo en época húmeda la correlación no muestra significación sobre esta característica, esto es atribuido a que en esta época por la mayor precipitación registrada pudo ser lavado las sales de la superficie del suelo.

#### Discusión de resultados:

En invierno y verano el pH del suelo no cambió en suelos con distinta concentración de sal. El cambio de la CE fue variable de un lugar a otro, siendo mayor la disminución en suelos con mayor CE. La cantidad de materia seca y porcentaje cobertura, disminuye cuando los suelos presentan mayor concentración de CE. En invierno se observó una disminución de la CE de 4.3 a 2.0 en 70 días, sin embargo en verano no cambió la CE en 99 días. Se ha logrado obtener mayor porcentaje de cobertura al disminuir la concentración de CE en el suelo. Sólo el lablab marrón logró soportar altas concentraciones de sal en época seca, no obstante en época húmeda a parte del lablab, las gramíneas Rodhes Grass (Katambora, Callide, Fine cut y Top cut) soportaron altas concentración de sal en la superficie del suelo.

#### Punto para próximo ensayo:

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente estudio se recomienda probar otras coberturas ya sean muertas o vivas para evitar la acumulación de sales en la superficie del suelo.

#### Cuadros y figuras:

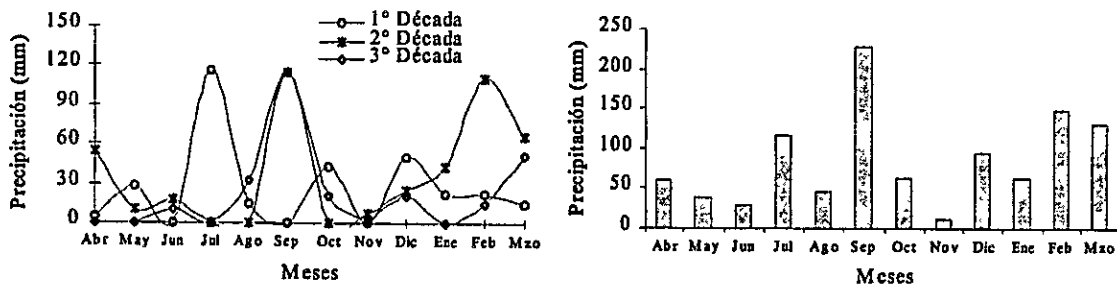


Figura 1. Precipitación por década y mensual registrada en Okinawa-1 en la gestión/2000.

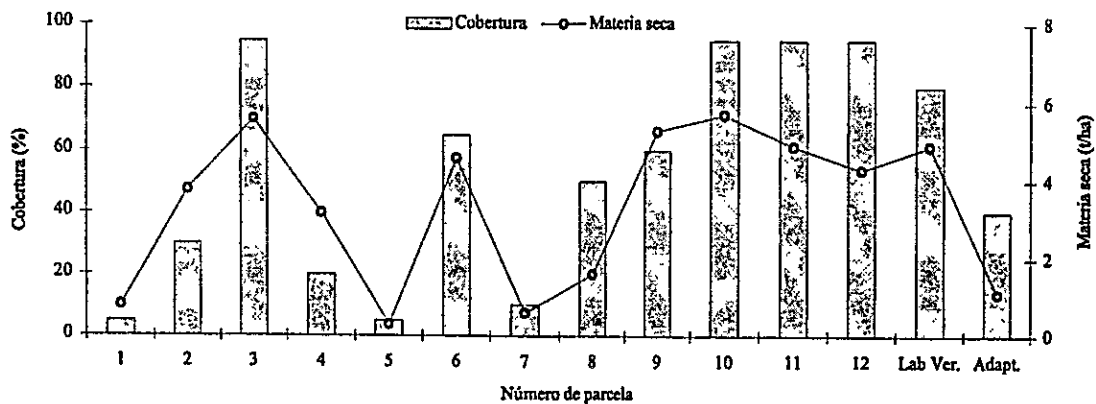


Figura 2. Peso de materia seca y porcentaje cobertura del lablab marrón registrada parcelas con distinto CE y parcelas de adaptación en un suelo salino, Okinawa-1 invierno/2000.

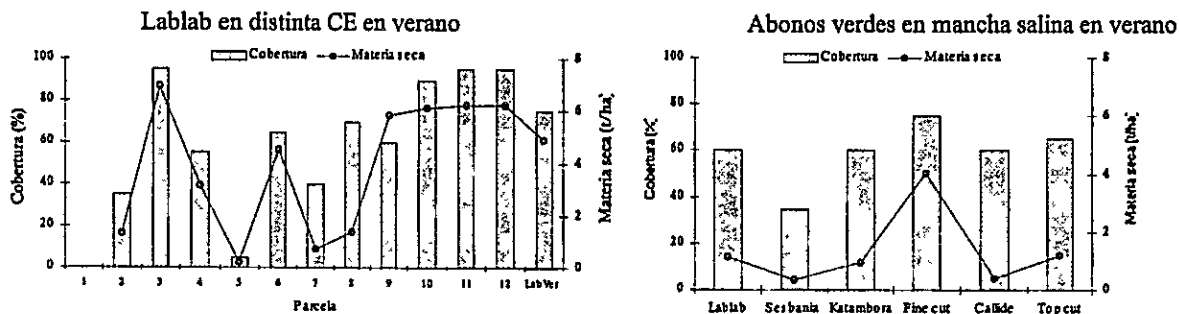


Figura 3. Peso de materia seca y porcentaje cobertura de los abonos verdes registrada en parcelas con distinto CE y parcelas de adaptación en un suelo salino, Okinawa-1 verano 2000/2001.

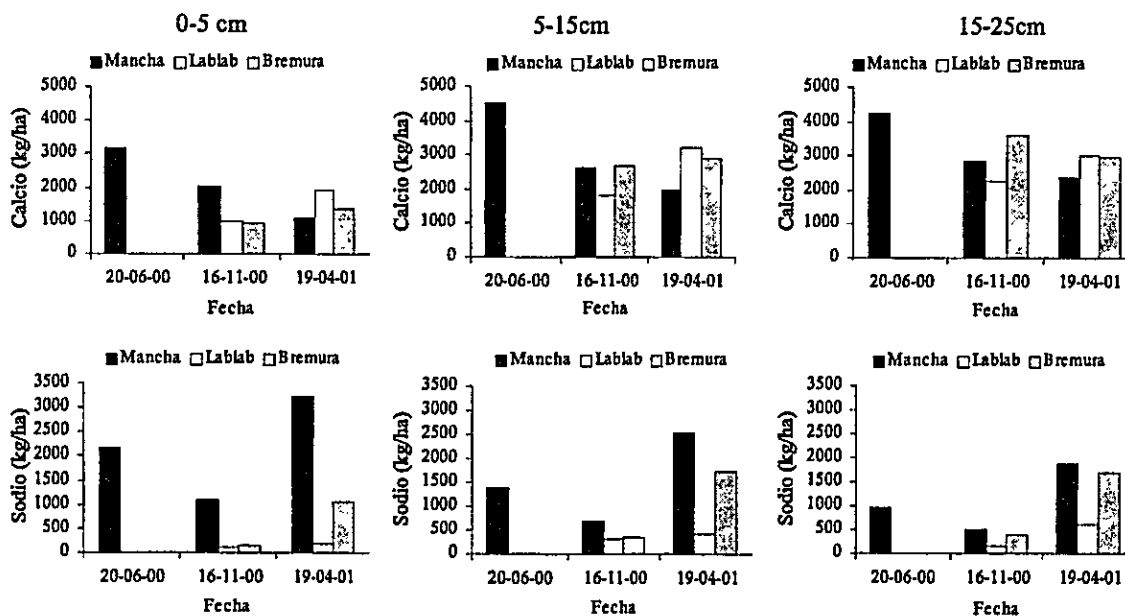


Figura 4. Resultados de cantidad de sales en un suelo salino de 0-5; 5-15 y 15-25 cm de profundidad registrado en Okinawa-1, gestión 2000. (1ª fecha 20/06/00 dato no determinado para el lablab y bremura).

Cuadro 1. PH y CE del suelo de 0-5 cm de profundidad en un suelo salino, Okinawa-1 invierno/2000.

Nº de parcela	Invierno			Verano			Invierno			Verano		
	pH 1:5		Diferencia (dS/m)	pH 1:5		Diferencia (dS/m)	CE (dS/m)		Diferencia (dS/m)	CE (dS/m)		Diferencia (dS/m)
	Inicio	Final		Inicio	Final		Inicio	Final		Inicio	Final	
P-1	8.6	8.6	0.0	8.4	7.8	-0.6	6	5	-1.7	4	5	1
P-2	8.7	8.8	0.1	8.7	8.5	-0.2	7	3	-3.1	3	3	0
P-3	8.7	8.7	0.0	8.5	8.6	0.1	6	1	-5.8	1	1	0
P-4	9.4	9.8	0.4	9.2	9.2	0.0	3	2	-1.1	1	3	1
P-5	8.7	9.1	0.4	8.9	8.8	-0.1	7	3	-3.8	3	3	0
P-6	9.1	9.1	0.0	8.7	8.9	0.2	4	1	-2.9	1	1	0
P-7	9.0	8.9	-0.1	8.6	8.6	0.0	4	3	-1.4	1	3	1
P-8	8.9	9.0	0.1	8.8	8.5	-0.3	6	2	-4.3	1	2	2
P-9	8.9	8.7	-0.2	8.9	8.6	-0.3	5	3	-2.2	5	3	-2
P-10	8.9	8.5	-0.4	8.5	8.6	0.1	6	2	-4.9	2	4	2
P-11	8.9	9.2	0.3	9.5	9.3	-0.2	0.2	0.3	0.1	1	1	0
P-12	8.7	8.7	0.0	8.7	8.6	-0.1	0.3	0.5	0.2	1	0	0
Ver 99/00	8.4	8.3	-0.1	8.4	8.4	0.0	0.2	0.4	0.2	0	0	0
Promedio	8.8	8.9	0.0	8.8	8.6	-0.1	4.3	2.0	-2.4	2	2	0

Invierno Inicio = 07-07-00

Verano Inicio = 10-01-01

Final = 15-09-00 70 días (231 mm. de pp.)

Final = 19-04-01 99 días (368 mm. de pp.)

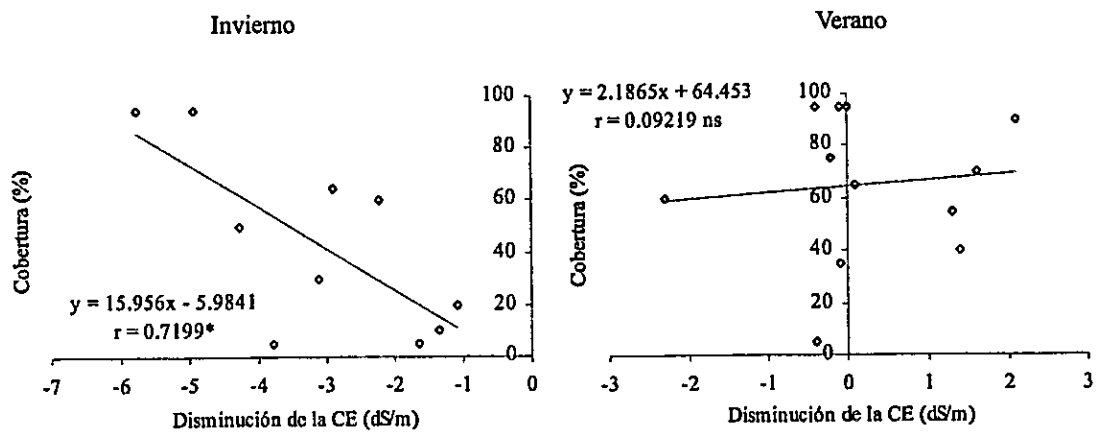


Figura 5. Correlación de la diferencia de la CE en relación al porcentaje de la cobertura del lablab marrón en un suelo salino, Okinawa-1 gestión/2000.

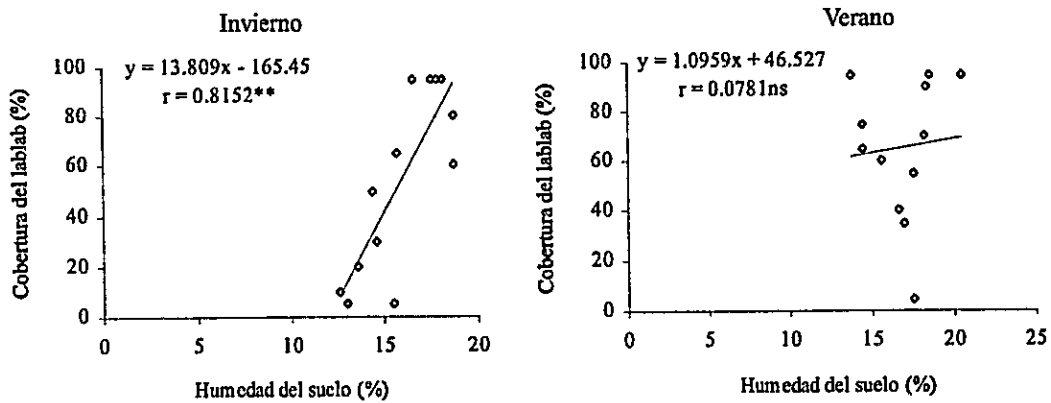


Figura 6. Correlación del porcentaje de humedad del suelo en relación a la cobertura del lablab marrón en un suelo salino, Okinawa-1, gestión/2000.



Global Principal Específico	1. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos 1-4) Investigación sobre métodos de conservación de suelos a través de la forestación 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 cortinas rompeviento
Nombre del Experto	Saneaki Tanaka
Encargados	Agricultura (Suelo): Ricardo Azeñas
Año de Inicio	1995
Cronograma	Sexto año de evaluación de un periodo de 6 años.

**Descripción:**

El ambiente agrícola de la colonia presenta un panorama con falta de monte virgen y vegetación natural debido a los constantes desmontes, con el afán de hacer una agricultura extensiva; sin embargo esto está provocando serios daños a los cultivos, aumentando cada vez mas la erosión eólica; alterando de ésta manera el clima de la región; por ésta razón se ve la necesidad de hacer trabajos de forestación en la zona.

**Objetivos:**

Estudiar las especies forestales para cortinas rompeviento y seleccionar las mejores para este fin , con especies introducidas y locales para luego realizar la correspondiente extensión a los agricultores con especies promisorias que se van destacando a medida que se desarrolla el ensayo, realizar también la cosecha de semilla de éstas especies que se van destacando para sembrarlas e ir entregando lo antes posible a los agricultores.

**Materiales y Métodos:**

01. Ubicación del ensayo : Campo Experimental de CETABOL

02. Materiales :

Nº	Especies forestales	Cantidad
1	Cerebó ( <i>Schizolobium amazonicum</i> )	25
2	Grevillea ( <i>Grevillea robusta</i> )	25
3	Mara ( <i>Swietenia macrophylla</i> )	25
4	Cedro ( <i>Cedrela fissilis</i> )	25
5	Tarara ( <i>Centrolobium ochroxylum</i> )	25
6	Nim ( <i>Azadirachtina sp.</i> )	25
7	Acacia ( <i>Acacia manglum</i> )	25
8	Pino ( <i>Pinus caribae</i> )	25
9	Eucalipto ( <i>Eucalyptus sp.</i> )	25
10	Penoco ( <i>Samanea saman</i> )	25

03. Fecha de siembra : Se sembró a medida que se introdujo la semilla (1995, 1996 y 1997)

04. Forma de trasplante : Distanciamiento de 3 x 3 m

05. Número de repeticiones : 5

06. Área experimental : 1 ha

07. Labores culturales : Control de maleza, control de insectos.

08. Multiplicación : Se multiplicarán las especies que se adapten a la región, seleccionadas de las 10 especies en evaluación.

09. Observaciones : Control de maleza

**Resumen del resultado:**

En éste ensayo se analiza el incremento del crecimiento en la altura de planta y diámetro de tallo debido a que las especies fueron sembradas e implantadas en diferentes fechas de acuerdo a la disponibilidad de la semilla; además de la forma de copa y otras evaluaciones de resistencia.

Las figura 1 y 2, nos muestra que la especie para cortinas rompeviento, con un incremento promedio anual más uniforme en las dimensiones de planta es el Nim, la Grevillea y la Acacia; además, se puede considerar también al Pino Australiano.

El cuadro 1, nos muestra las evaluaciones de resistencia donde se observa que el porcentaje de sobrevivencia oscila entre 70 % y el 100 % para todas las especies; en cuanto al desgajamiento, las especies mas afectadas fueron el Cerebó, Nim, y Acacia; la caída de árboles por efectos del viento, se produjo en el Eucalipto y el Cerebó. Por último mencionar que en cuanto al ataque de insectos el Cedro fue afectado con mas intensidad que la Mara; en éste momento los árboles atacados se encuentran en plena recuperación.

**Discusión de resultados:**

De las diez especies forestales en estudio no todas reúnen las características para establecerlas como cortina rompeviento; tal es el caso del Cerebó, Cedro, Mara que fundamentalmente son especies maderables; por otro lado, el Penco que por su característica de copa, mas bien podría utilizarse para sombra y ornamental.

En cuanto a las especies Nim, Grevillea, Acacia, Eucalipto, Tarara y Pino se las puede considerar como especies que reúnen las condiciones para utilizarlas en cortinas rompeviento; sin embargo, debemos destacar que sobresalen por su vigor y desarrollo el Nim y la Grevillea; como otras opciones, la Acacia, el Pino y la Tarara. En cuanto a sobrevivencia, todas las especies están por encima del 70 %.

**Puntos para el próximo ensayo:**

El establecimiento de cortinas rompeviento en parcelas demostrativas con especies recomendadas del presente ensayo.

**Datos del resultado:**

Figura 1. Altura de planta actual e incremento por año de 10 especies forestales.

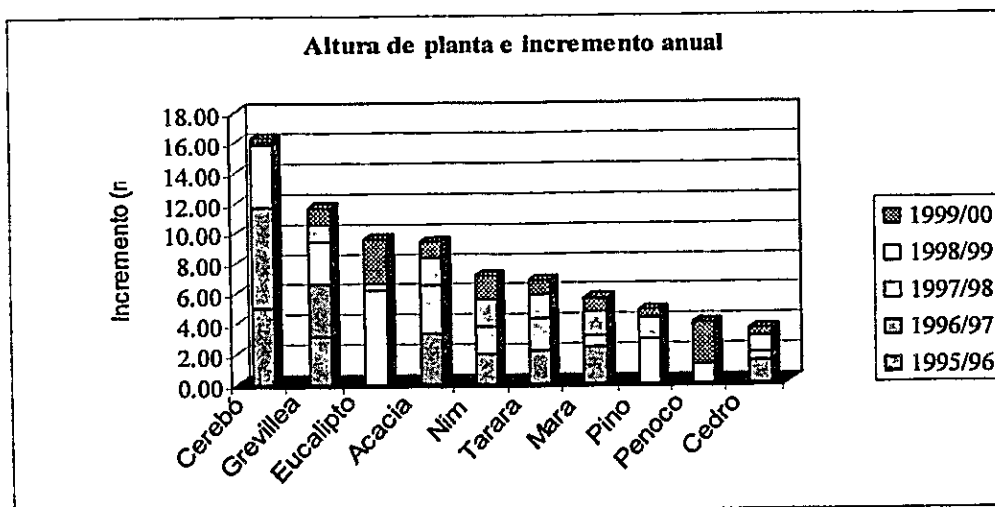
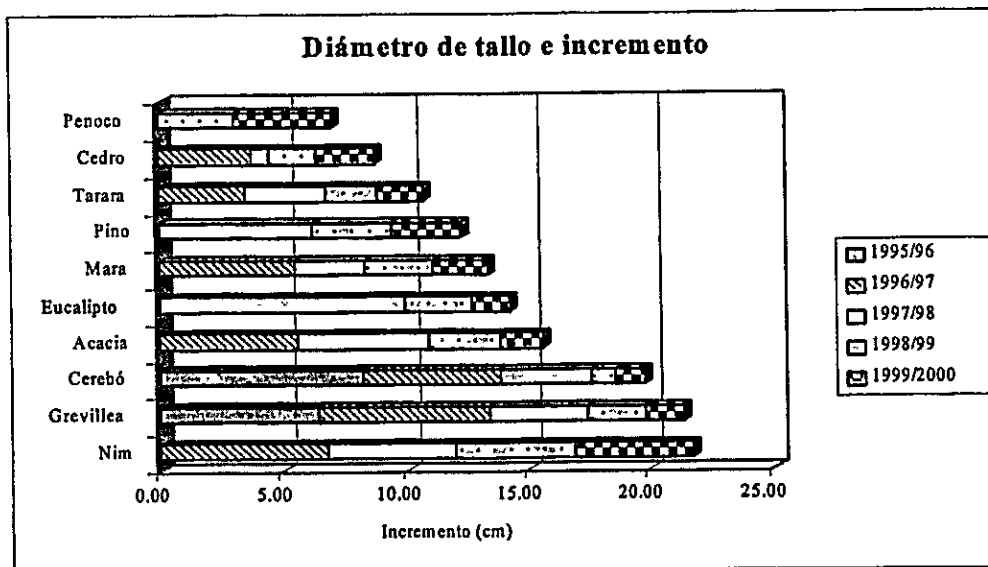


Figura 2. Diámetro de tallo actual e incremento por año de 10 especies forestales.



Cuadro 1. Evaluaciones de sobrevivencia, resistencia al viento y otros factores adversos.

<b>Evaluaciones</b>	<b>Acacia</b>	<b>Grevillea</b>	<b>Cerebó</b>	<b>Cedro</b>	<b>Mara</b>
Sobrevivencia (%)	88.2	100.0	85.4	90.0	90.0
Desgajamiento (%)	1.8	0.0	22.8	0.0	0.0
Árboles caídos (%)	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0
Malformación (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Daños por enfermedad (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0
Daños por insecto (%)	0.0	0.0	0.0	9.0	6.0
Otros (%)	0.0	0.0	6.5	0.0	0.0
<b>Evaluaciones</b>	<b>Tarara</b>	<b>Nim</b>	<b>Eucalipto</b>	<b>Pino</b>	<b>Penoco</b>
Sobrevivencia (%)	60.8	91.2	88.0	87.5	74.6
Desgajamiento (%)	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0
Árboles caídos (%)	0.0	0.0	6.0	0.0	0.0
Malformación (%)	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0
Daños por enfermedad (%)	0.0	2.9	0.0	4.1	0.0
Daños por insecto (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Otros (%)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

**Conclusiones y recomendaciones.**

El 90 % de las especies forestales sobrepasan los 6 m de altura de planta y de 10 cm hasta 25 cm de diámetro de tallo a excepción del Penoco (10%) que solo tiene 3 años de edad.

Los resultados que se obtuvieron en este ensayo demuestran que las especies con mejores posibilidades de adaptación para cortinas rompeviento en la zona, es el Nim y la Grevillea por haber tenido un comportamiento uniforme en su desarrollo a lo largo del ensayo.

Otras especies que se deben considerar por las características propias de la planta, la capacidad de sobrevivencia y la resistencia a otros factores adversos es la Acacia y el Pino Australiano.

Existen otras especies con una buena adaptación pero que por sus características de copa por una parte y por la finalidad de utilización por otra se les podría dar otros usos tales como: El Cerebó para conglomerados; Eucalipto para postes y madera; Mara, Cedro y Tarara para madera y por último el Penoco para sombra en potreros.

Principal Específico	1. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos 1-4) Investigación sobre métodos de conservación de suelos a través de la forestación 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 usos múltiples																		
Nombre del Experto	Saneaki Tanaka																		
Encargados	Agricultura (Suelo): Ricardo Azeñas																		
Año de Inicio	1997																		
Cronograma	Cuarto año de evaluación de un periodo de 6 años.																		
<b>Descripción:</b> 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.																			
<b>Objetivos:</b> 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.																			
<b>Materiales y Métodos:</b> 01. Ubicación del ensayo : Campo Experimental de CETABOL 02. Materiales :																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº N. Común (N. Científico)</th> <th>Nº N. Común (N. Científico)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Amendoín (<i>Petrogyne nitens</i>)</td> <td>9 Sibipiruna (<i>Caesalpinia sp.</i>)</td> </tr> <tr> <td>2 Angico (<i>Parapiptadenia rigida</i>)</td> <td>10 Tamboril (<i>Entorolobium sp.</i>)</td> </tr> <tr> <td>3 Canafistula (<i>Peltophorum sp.</i>)</td> <td>11 Pau Marfín (<i>Balfourodendron sp.</i>)</td> </tr> <tr> <td>4 Cedro (<i>Cedrela odorata</i>)</td> <td>12 Jenipapo (<i>Genipa americana</i>)</td> </tr> <tr> <td>5 Caliandra (<i>Calliandra sp.</i>)</td> <td>13 Cuchi Verde (<i>Gliricidia sp.</i>)</td> </tr> <tr> <td>6 Jacarandá (<i>Dalbergia nigra</i>)</td> <td>14 Ipé Amarelho (<i>Tabebuia sp.</i>)</td> </tr> <tr> <td>7 Jatoba (<i>Hymenaea sp.</i>)</td> <td>15 Mogno (<i>Swietenia macrophylla</i>)</td> </tr> <tr> <td>8 Paineira (<i>Chorisia speciosa</i>)</td> <td>16 Sabao de Soldado (<i>Sapindus sp.</i>)</td> </tr> </tbody> </table>		Nº N. Común (N. Científico)	Nº N. Común (N. Científico)	1 Amendoín ( <i>Petrogyne nitens</i> )	9 Sibipiruna ( <i>Caesalpinia sp.</i> )	2 Angico ( <i>Parapiptadenia rigida</i> )	10 Tamboril ( <i>Entorolobium sp.</i> )	3 Canafistula ( <i>Peltophorum sp.</i> )	11 Pau Marfín ( <i>Balfourodendron sp.</i> )	4 Cedro ( <i>Cedrela odorata</i> )	12 Jenipapo ( <i>Genipa americana</i> )	5 Caliandra ( <i>Calliandra sp.</i> )	13 Cuchi Verde ( <i>Gliricidia sp.</i> )	6 Jacarandá ( <i>Dalbergia nigra</i> )	14 Ipé Amarelho ( <i>Tabebuia sp.</i> )	7 Jatoba ( <i>Hymenaea sp.</i> )	15 Mogno ( <i>Swietenia macrophylla</i> )	8 Paineira ( <i>Chorisia speciosa</i> )	16 Sabao de Soldado ( <i>Sapindus sp.</i> )
Nº N. Común (N. Científico)	Nº N. Común (N. Científico)																		
1 Amendoín ( <i>Petrogyne nitens</i> )	9 Sibipiruna ( <i>Caesalpinia sp.</i> )																		
2 Angico ( <i>Parapiptadenia rigida</i> )	10 Tamboril ( <i>Entorolobium sp.</i> )																		
3 Canafistula ( <i>Peltophorum sp.</i> )	11 Pau Marfín ( <i>Balfourodendron sp.</i> )																		
4 Cedro ( <i>Cedrela odorata</i> )	12 Jenipapo ( <i>Genipa americana</i> )																		
5 Caliandra ( <i>Calliandra sp.</i> )	13 Cuchi Verde ( <i>Gliricidia sp.</i> )																		
6 Jacarandá ( <i>Dalbergia nigra</i> )	14 Ipé Amarelho ( <i>Tabebuia sp.</i> )																		
7 Jatoba ( <i>Hymenaea sp.</i> )	15 Mogno ( <i>Swietenia macrophylla</i> )																		
8 Paineira ( <i>Chorisia speciosa</i> )	16 Sabao de Soldado ( <i>Sapindus sp.</i> )																		
03. Fecha de siembra : 10-10-97 04. Fecha de trasplante : 02 de junio de 1998 05. Forma de trasplante : 3m x 3m con calles de 6 m de ancho 06. Lugar de trasplante : 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																			
<b>Resumen del resultado:</b> El análisis de los datos está en función al incremento anual del crecimiento de cada especie y es así que en el cuadro 1, se puede observar los datos de crecimiento de las 16 especies forestales y podemos apreciar que las que crecieron más este año son como siguen: Aguano con 0.77 m de incremento, Canafistula con 0.60 m, Sabao de Soldado con 0.57 m y Jenipapo con 0.56 m. Se puede observar que por tratarse de especies forestales introducidas algunas de ellas presentan serios problemas de adaptación por esta razón es que hasta el momento quedan las más persistentes solamente.																			
<b>Discusión de resultados:</b> Hasta el momento se tienen 16 especies forestales en estudio las que a medida que pasan los años van siendo descartados aquellos materiales que no responden con una buena adaptación; debido a esto, es que ya se excluyeron varias especies que no respondieron positivamente en nuestro medio. Dentro de las características que hasta el momento se han podido observar, existen especies que de acuerdo a su copa podemos darle diferentes usos y desde luego también considerar los recursos maderables de cada especie. Las que presentan un buen vigor de crecimiento, tanto en la altura de planta como en el desarrollo del diámetro de tallo, son como siguen en el siguiente orden: Canafistula, Jacarandá, Tamboril, Aguano y Jenipapo. En cuanto al porcentaje de sobrevivencia aproximadamente el 70 % de las especies permanecen luchando por adaptarse a nuestro medio.																			
<b>Puntos para el próximo ensayo:</b> Por encontrarse el ensayo en pleno desarrollo, solo resta continuar con el mismo para determinar si es posible obtener las especies de mejor adaptación en cuanto a crecimiento y además que cumplan con el propósito de utilizar las especies en múltiples usos y aplicaciones.																			

Datos del resultado:

Cuadro 1. Evaluación de crecimiento de 16 especies forestales para usos múltiples.

Evaluaciones		Amendoim Bravo	Angico Vermelho	Canafis- tula	Cedro do Brejo	Pau Marfim	Ipé Amarelho	Jatoba	Jenipapo
Altura (m)	Marzo.2000	1,00	0,59	2,48	0,60	0,75	0,91	0,49	1,14
	Marzo.2001	1,29	0,79	3,08	0,74	1,04	1,38	0,55	1,70
Diámetro (cm)	Marzo.2000	1,89	0,75	4,67	1,94	1,00	1,68	0,81	2,67
	Marzo.2001	2,65	0,97	6,49	2,22	1,48	2,79	1,25	4,28
Incremento de 1 año	Altura (m)	0,29	0,20	0,60	0,14	0,29	0,47	0,06	0,56
	Diám.(cm)	0,76	0,22	1,82	0,28	0,48	1,11	0,44	1,61

Evaluaciones		Palmeira	Aguano	Sabao de Soldado	Sibipiruna	Tamboril	Callandra	Cuchi Verde	Jacarandá
Altura (m)	Marzo 2000	1,09	1,17	0,98	0,64	1,76	1,10	1,45	1,72
	Marzo.2001	1,16	1,94	1,55	0,61	2,10	0,82	1,68	2,24
Diámetro (cm)	Marzo 2000	3,78	2,55	1,95	1,80	4,73	1,85	3,24	3,60
	Marzo.2000	5,02	4,10	3,13	2,30	6,52	2,70	4,46	4,79
Incremento de 1 año	Altura (m)	0,07	0,77	0,57	-0,03	0,34	0,19	0,23	0,52
	Diám.(cm)	1,24	1,55	1,18	0,50	1,79	1,50	1,22	1,16

Global Principal Específico	1. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos 1-4) Investigación sobre métodos de conservación de suelos a través de la forestación 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 (Suelo): Ricardo Azeñas																																					
Año de Inicio	1998																																					
Cronograma	Tercer año de evaluación de un periodo de 6 años.																																					
<b>Descripción:</b> 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.																																						
<b>Objetivos:</b> 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.																																						
<b>Materiales y Métodos:</b> 01. Ubicación del ensayo : Campo Experimental de CETABOL 02. Materiales																																						
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2">Nombre común</th> <th rowspan="2">Nombre científico</th> <th colspan="2">Densidad de plantación</th> </tr> <tr> <th>Entre Planta</th> <th>Entre surco</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>Cupesí</td> <td><i>Prosopis chilensis</i></td> <td>8 m</td> <td>8 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Penoco</td> <td><i>Samanea saman</i></td> <td>6 m</td> <td>6 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Tamboril</td> <td><i>Enterolobium sp.</i></td> <td>6 m</td> <td>6 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Jatoba</td> <td><i>Himenaëa sp</i></td> <td>6 m</td> <td>6 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Sibipiruna</td> <td><i>Caesalpinia sp</i></td> <td>5 m</td> <td>5 m</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Mango</td> <td><i>Mangifera Indica</i></td> <td>5 m</td> <td>5 m</td> </tr> </tbody> </table>			Nombre común	Nombre científico	Densidad de plantación		Entre Planta	Entre surco		Cupesí	<i>Prosopis chilensis</i>	8 m	8 m		Penoco	<i>Samanea saman</i>	6 m	6 m		Tamboril	<i>Enterolobium sp.</i>	6 m	6 m		Jatoba	<i>Himenaëa sp</i>	6 m	6 m		Sibipiruna	<i>Caesalpinia sp</i>	5 m	5 m		Mango	<i>Mangifera Indica</i>	5 m	5 m
	Nombre común				Nombre científico	Densidad de plantación																																
		Entre Planta	Entre surco																																			
	Cupesí	<i>Prosopis chilensis</i>	8 m	8 m																																		
	Penoco	<i>Samanea saman</i>	6 m	6 m																																		
	Tamboril	<i>Enterolobium sp.</i>	6 m	6 m																																		
	Jatoba	<i>Himenaëa sp</i>	6 m	6 m																																		
	Sibipiruna	<i>Caesalpinia sp</i>	5 m	5 m																																		
	Mango	<i>Mangifera Indica</i>	5 m	5 m																																		
03. Fecha de siembra : Se sembró en el vivero el 03-08-98																																						
04. Fecha de trasplante : 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 trasplante.																																						
<b>Resumen del resultado:</b> En el cuadro 1, se puede ver que la especie que tiene 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. En cuanto al incremento anual de crecimiento se puede ver también en el cuadro 1, como las especies que más crecieron en ésta gestión fueron Penoco y Tamboril. En lo que va del ensayo el porcentaje de sobrevivencia ha bajado en relación al año anterior observándose que Sibipiruna tiene solo 41 % y el Mango 54.2 %, el resto de las especies sobrepasan el 80 %; Cuadro 2.																																						
<b>Discusión de resultados:</b> Las 6 especies seleccionadas para este ensayo tienen la característica de copa para sombreado y fueron establecidas en la misma fecha. Hasta el momento solo se ha venido observando el comportamiento y se han recogido datos de crecimiento; pudiendo ver que la mayoría de las especies tienen una altura de alrededor de un metro a excepción de la Jatoba y la Sibipiruna. 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 como es la característica de algunas de las especies.																																						
<b>Puntos para el próximo ensayo:</b> Por la características del tema y por tratarse de especies forestales de crecimiento relativamente lento, es necesario continuar con las investigaciones hasta tener un parámetro de las tendencias de crecimiento mas o menos estables.																																						

Datos del resultado:

Cuadro 1. Evaluación de crecimiento de seis especies forestales para sombra en potreros

Evaluaciones		Penoco	Sibiruna	Mango	Tamboril	Cupesí	Jatoba
Altura (m)	Marzo 2000	1,42	0,87	1,17	2,04	1,13	0,57
	Marzo.2001	2,00	1,20	1,47	2,48	1,47	0,68
Diámetro (cm)	Marzo 2000	3,75	2,37	2,63	5,00	1,93	1,03
	Marzo.2001	5,46	3,46	3,56	7,48	2,57	1,31
Incremento de 1 año	Altura (m)	0,58	0,33	0,30	0,44	0,34	0,11
	Diám.(cm)	1,71	1,09	0,93	2,48	0,64	0,28

Cuadro 2. Porcentaje de sobrevivencia de seis especies forestales para sombra en potreros

Evaluación	Penoco	Sibiruna	Mango	Tamboril	Cupesí	Jatoba
Sobrevivencia (%)	100	41,7	54,2	96,9	91,7	83,3

Global	2 Estudio de la situación agrícola de las colonias japonesas
Principal	2-1) Estudio de la situación del suelo de las colonias japonesas
Específico	2-1)-○ Elaboración de un mapa de la fertilidad del suelo de las colonias japonesas
Título del ensayo	Análisis de los suelos de las colonias
Nombre del experto	Shinsuke Kobayashi
Encargados	Laboratorio: Abdón Siles Luján
Año de inicio	1995
Cronograma	7 <sup>mo</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. Los suelos de esta zona son muy heterogéneos, presentándose problemas de acidez, deficiencia de bases intercambiables, fósforo, incidencias de intoxicación del aluminio y desequilibrios nutricionales por acumulación de microelementos. Esta situación hace que se tomen medidas para un manejo y conservación de suelos para una agropecuaria sostenible, para ello primero es necesario contar con un diagnóstico general de las características de estos suelos y segundo una planificación en el uso adecuado del suelo.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>Conocer la composición físico y químico de los suelos de San Juan de Yapacaní, e interpretar la fertilidad de los resultados mediante mapas.</p>	
<b>Materiales y métodos</b>	
<p>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.</p> <p>02 Punto de muestreo: Los puntos geográficos de muestreo se ubicaron empleando un mapa de la Colonia San Juan, de escala 1:50.000.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>05 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, fósforo disponible, bases intercambiables (K, Ca, Mg y Na), capacidad de intercambio cationico, bases solubles, micro elementos (Fe, Mn, Zn, Cu y B) y textura.</p> <p>06 Elaboración de mapas: Según los resultados de análisis se levantaran mapas de evaluación de diagnostico de fertilidad de estos suelos.</p>	
<b>Resumen del resultado:</b>	
<p>En la Tabla 1 están tabulados los resultados estadísticos y la correlación matricial de aproximadamente un 60 % de los suelos analizados de la colonia San Juan de Yapacaní. Y la Figura 1. son las graficas de distribución por categorías de algunos componentes de estos suelos.</p> <p>El mayor uso de los suelos de San Juan está destinado a la agricultura mecanizada con cultivos de soya, arroz, otra parte importante esta destinado a la producción de cítricos y en pequeña proporción a la ganadería</p> <p>La textura predominante es franco limoso. La mayor concentración de arcilla esta en suelos pesados destinado a potreros y arrozales con inundación.</p> <p>Los suelos son ácidos con un pH promedio de 5.9. Según la tabla 1, el pH influye significativamente en la concentración de fósforo, menor pH menor disponibilidad de fósforo, e inversamente existe mayor disponibilidad de micro elementos (Fe, Mn, Zn, Cu y B) El pH también incide en la presencia nociva del aluminio siendo principal responsable de la acidez de cambio en estos suelos.</p> <p>La conductividad eléctrica en estos suelos es muy baja, no hay acumulación de sales por la precipitación elevadas que hay en la zona, se lavan las bases</p> <p>La fertilidad de materia orgánica y nitrógeno en estos suelos es moderada.</p> <p>Las bases intercambiables están en niveles bajos a moderados, notándose niveles muy bajos de potasio y con una cantidad bastante considerable de acidez y aluminio intercambiable.</p> <p>Según las relaciones Ca/Mg y Mg/K estos suelos están en desequilibrio, generalmente por estar los niveles de Ca y K bajos.</p>	
<b>Puntos para el próximo ensayo:</b>	
<p>Conclusión de análisis de suelos, interpretación de datos y distribución de resultados en mapas de San Juan</p>	



Tablas y figuras:

Tabla 1. Análisis estadístico y correlación matricial de los componentes de los suelos de san Juan

Items	Arcilla (%)	pH	C.E. $\mu\text{S}/\text{cm}$	M.O (%)	N total (%)	N disp. (ppm)	P (ppm)	SB (%)	Bases intercambiables (me/100g)				Acidez me/100g	Microelementos (ppm)			
									K	Ca	Mg	Na		Fe	Mn	Zn	Cu
Promedio	16	5,9	51	2,7	0,14	42,4	10,4	93	0,25	6,40	2,40	0,66	0,55	81,47	46	2,24	1,37
Mínimo	4	4,8	9	0,2	0,04	7,7	0,9	44	0,03	0,51	0,09	0,05	0,02	16,86	3,82	0,53	0,31
Máximo	40	8,0	224	5,3	0,27	111,6	119,0	100	0,88	17,62	6,38	3,81	3,98	323,5	110,55	15,64	3,78
Arcilla	1,00	-0,13	0,44	0,50	0,47	0,35	-0,10	0,04	0,56	0,27	0,55	0,36	0,18	0,13	0,33	0,13	0,16
pH		1,00	0,05	-0,14	-0,04	-0,08	0,81	0,64	0,14	0,48	0,20	0,33	-0,8	-0,73	-0,85	-0,63	-0,79
C.E. ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )			1,00	0,40	0,28	0,24	0,17	0,02	0,27	0,08	0,46	0,60	0,17	0,07	0,05	0,12	0,07
M.O (%)				1,00	0,75	0,56	-0,09	-0,09	0,36	0,25	0,41	0,25	0,23	0,16	0,11	0,08	0,13
N total (%)					1,00	0,83	-0,04	0,13	0,48	0,47	0,49	0,15	0,02	0,01	-0,01	-0,04	0,01
N disp. (ppm)						1,00	-0,02	0,05	0,28	0,23	0,35	0,11	0,05	0,03	0,03	-0,05	0,04
P (ppm)							1,00	0,40	0,23	0,38	0,18	0,30	-0,69	-0,48	-0,64	-0,44	-0,58
SB (%)								1,00	0,22	0,55	0,34	0,15	-0,89	-0,79	-0,56	-0,43	-0,5
K (me/100 g)									1,00	0,57	0,41	0,27	-0,08	-0,14	-0,16	-0,07	-0,17
Ca (me/100 g)										1,00	0,45	0,04	-0,44	-0,47	0,46	-0,32	-0,43
Mg (me/100 g)											1,00	0,51	-0,09	-0,20	-0,15	-0,08	-0,08
Na (me/100 g)												1,00	-0,01	-0,1	-0,26	-0,33	-0,23
Acidez (me/100g)													1,00	0,88	0,64	0,56	0,61
Fe (ppm)														1,00	0,66	0,54	0,63
Mn (ppm)															1,00	0,85	0,96
Zn (ppm)																1,00	0,86
Cu (ppm)																	1,00

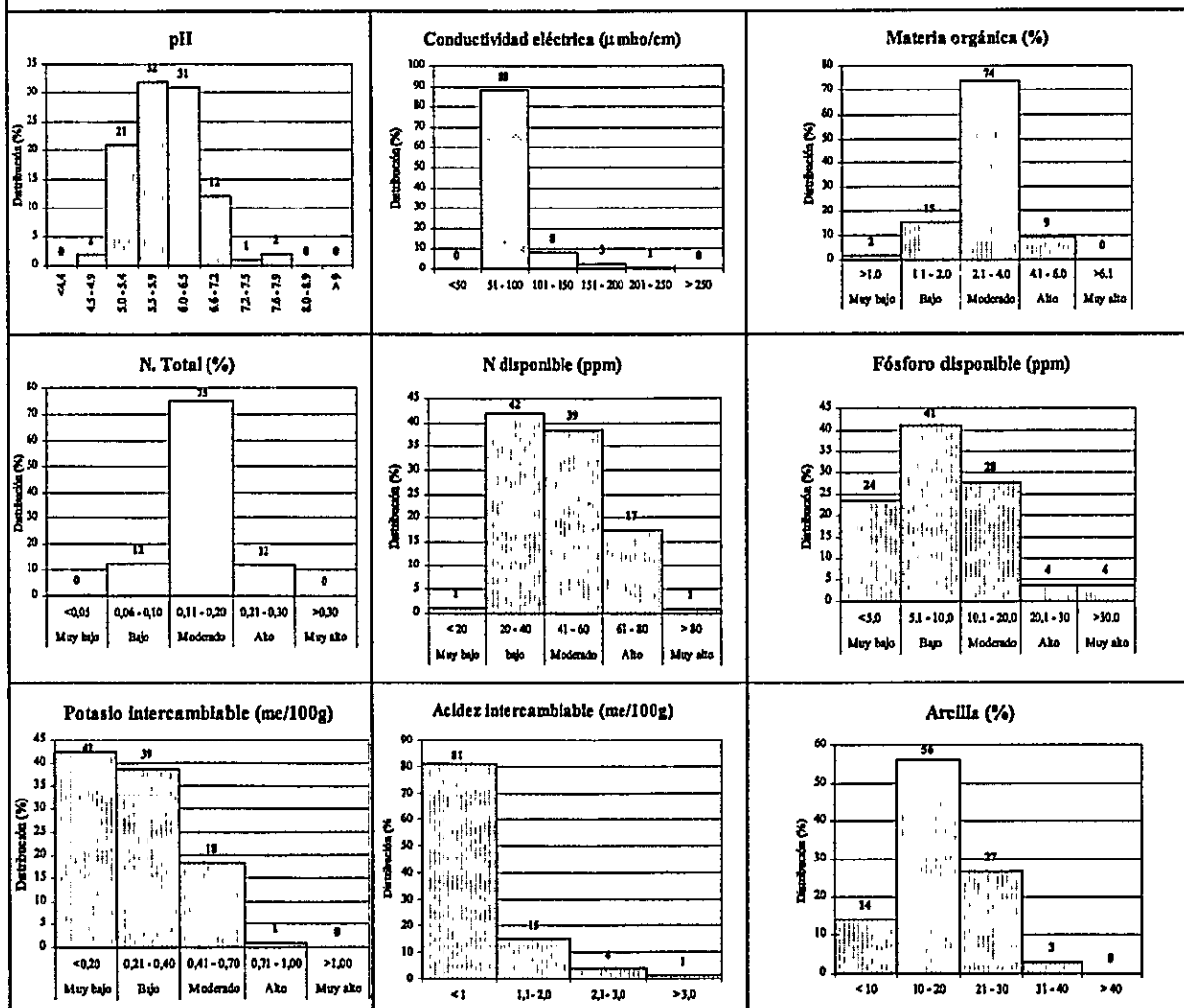


Figura 1. Graficas de distribución por categorías de los componentes de suelos de San Juan de Yapancani

Global Principal Específico Título del ensayo	2 Estudio de la situación agrícola de las colonias japonesas 2-1. Estudio de la situación del suelo de las colonias japonesas 2-1. -② Establecimiento de técnica de diagnóstico del suelo Determinación del nitrógeno asimilable del suelo por el método de extracción con solución reguladora de fosfatos.
Nombre del experto Encargado Año de inicio: cronograma	Shinsuke Kobayashi Laboratorio de análisis (Abdón Siles L.) 1999 2 <sup>do</sup> año de un plan de 2 años
<b>Descripción:</b> En los suelos de las colonias y alrededores los cultivos generalmente son cultivados sin el empleo de fertilizantes, notándose en la actualidad la falta de nutrientes especialmente nitrógeno y que están causando problemas en los rendimientos. El nivel de suministro de nitrógeno del suelo aun no ha sido investigado. Por lo que urge la necesidad de investigar un método práctico y sencillo que nos pueda indicar la cantidad de nitrógeno asimilable que existe en el suelo ya sea este en exceso o déficit nutricional para un cultivo específico.	
<b>Objetivo:</b> El nitrógeno asimilable en el suelo generalmente se evalúa por el método de incubación, pero este método necesita tiempo y es tedioso. Entonces como método alternativo y rápido se pretende determinar el nitrógeno fácilmente mineralizable mediante extracción con solución reguladora de fosfatos, y así poder conocer el nivel de nitrógeno que se puede suministrar a los cultivos en suelos de las colonias japonesas y otros. Por medio de relaciones matemáticas que nos permita cuantificar en forma rápida el nitrógeno aprovechable.	
<b>Materiales y métodos</b> 01 Suelos para ensayo: 20 muestras de suelo de textura diferente de las colonias japonesas, Suelo del campo experimental de CETABOL del Ensayo de Física de Suelos en los lotes N3-A con cultivos de trigo y sorgo, Los suelos de campo destinados a los temas de siembra directa (Estudio de los cambios en las propiedades del suelo en labranza convencional y siembra directa), estudio de la situación actual de la siembra directa en la zona y ensayo de la eficiencia de la rotación de cultivos y pasturas para recuperar la fertilidad del suelo e integración agricultura y ganadería. 02 Muestreo de suelo: 0 - 20 cm. 03 Preparación de suelo para ensayo: después de secar el suelo al ambiente. 04 Análisis de suelo: Textura, pH, conductividad eléctrica, materia orgánica, nitrógeno total, fósforo asimilable, bases intercambiables (K, Ca, Mg Na) 05 Determinación de nitrógeno disponible: Nitrógeno mineralizable por incubación a 30°C por 30 días y nitrógeno fácilmente extractable con solución reguladora de fosfatos (600 ml de solución N/15 de $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$ + 400 ml de solución N/15 de $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ajustado a un pH de 7) 06 Lectura de absorbancia a 420 nm en el extracto de solución reguladora de fosfatos. 07 Determinación del nitrógeno total en cultivos de maíz, trigo y sorgo	
<b>Resumen de resultados</b> 1. Relación del nitrógeno disponible en cultivo de maíz en distintos suelos: En la 1 <sup>ra</sup> grafica de la figura 1 el factor de correlación lineal (r) es altamente significativo entre el nitrógeno disponible por extracción del suelo, y la absorción del mismo por la planta de maíz (parte aérea) Esta correlación alta nos indica que existe una marcada proporcionalidad entre la cantidad disponible y la absorción del cultivo de maíz. La mayor absorción de nitrógeno es en suelos arcillosos de San Juan. Así también se observa que la disponibilidad del nitrógeno en suelos arenosos, limosos y francos resulta ser menor a 70 ppm, correspondiendo estos valores a los suelos de CETABOL, Okinawa 1, 2 y 3. En la 2 <sup>da</sup> grafica de la figura 1 se relaciona el nitrógeno disponible en el extracto del suelo, con la producción relativa del máximo de materia seca (parte aérea de la planta a 45 días después de la siembra) se puede distinguir tres tramos: - El tramo AB caracterizada por una productividad baja a niveles menores de 70 ppm de nitrógeno disponible. - El tramo BD, donde la productividad parece ser constante respecto al máximo, este tramo puede ser considerado como zona de hambre (la disponibilidad de nitrógeno en el suelo aumenta, pero no se observa incremento en la producción) comprendido entre 70 y 90 ppm de nitrógeno disponible. - El punto D nivel de nutriente crítico máximo del suelo, el rendimiento no aumenta llegando incluso esta a descender, a esta zona se denomina de consumo de lujo. A partir de esta zona se puede tener niveles de exceso de nutriente - El punto C puede considerarse como nivel óptimo del nutriente en el suelo, ya que si se sobrepasa este los aumentos de la concentración del nutriente en la planta no se correlacionan con productividad de materia seca en la planta. Si bien es cierto que esta experiencia en maceta puede ser igual o no a los resultados en campo, es importante mencionar la similitud que existe en campo en cultivos de trigo y sorgo que a continuación se detalla. 2. Nitrógeno disponible en dos sistemas de labranza en cultivos de trigo y sorgo	

Se considera el Ensayo de Física de Suelos con cultivo de trigo y sorgo en dos sistemas de labranza convencional y directa en el campo experimental de CETABOL lote N3-A en un suelo franco arenoso. Cultivo anterior soya. En las 1ras graficas de las figuras 2 y 3 se puede observar una correlación significativa entre el nitrógeno extractable y el nitrógeno absorbido por el cultivo de trigo y sorgo tanto en siembra directa como en convencional. Siendo la disponibilidad y la absorción relativamente mas alta en SD en el cultivo de trigo y en LC en el cultivo de sorgo.

El índice porcentual de absorción de nitrógeno por el cultivo de trigo con relación a la disponibilidad del nitrógeno en el extracto del suelo en siembra directa esta en un promedio de 67% (53– 83%) y en labranza convencional de 53% (39 – 63%).

El índice porcentual de absorción de nitrógeno por el cultivo de sorgo con relación a la disponibilidad del nitrógeno en el extracto del suelo en siembra directa esta en un promedio de 54% (53– 58%) y en labranza convencional de 70% (46– 63%).

El rendimiento de materia seca del trigo y sorgo están en proporción directa a la disponibilidad del nitrógeno en el suelo, como se puede observar en las graficas de las figuras 2 y 3.

La curva de rendimiento del sorgo en función a la disponibilidad del nitrógeno resulta ser inversa a la del trigo en decir que la mayor producción se logra en labranza convencional y no así en siembra directa.

Según los resultados de la grafica parece que el nivel de requerimiento mínimo de nitrógeno disponible en el trigo es de 165 Kg/ha (55 ppm) para una producción de 7 Tn de materia seca (2.4 Tn grano) en siembra directa y en labranza convencional de 5.8 Tn de materia seca (1.9 Tn grano).

Según los resultados parece que el nivel de requerimiento mínimo en el sorgo es de 135 Kg/ha (45 ppm) de nitrógeno disponible extractable de 8 Tn de materia seca (3.9 Tn grano) en labranza convencional y en siembra directa de 7 Tn de materia seca (3.6 Tn grano) En la evaluación del grano de sorgo no se considera las perdidas por cosecha mecanizada.

### 3. Nivel de nitrógeno disponible en los campos según uso y manejo del cultivo

La cantidad de nitrógeno extractable en los suelos del campo experimental de CETABOL en la capa azable de 20 cm resulta ser muy variable, el que esta en función del cultivo y tiempo de uso.

El nitrógeno en estos campos esta en un rango bastante amplio de 10 a 129 mg/kg suelo (ppm) ubicado en los lotes S-2 y N-39 respectivamente, ambos con cultivo de soya, el primero en campo de Producción y el segundo en el Ensayo Rotación Cultivo Ganadería.

Los campos destinados a pasturas potreros mantienen la fertilidad del nitrógeno en niveles de moderado; en cambio los campos con producción de forraje están en niveles bajos por la constante extracción de nutrientes. Se puede observar que los suelos arenosos con cobertura de abono verde o con cortina rompe vientos pueden acumular nitrógeno hasta llegar a niveles altos, pero parece que al implantar un cultivo, este nivel disminuye muy rápidamente (en suelo arenoso los nutrientes se pierden por lixiviación y desnitrificación).

Los campos destinados a la producción de soya, mediante manejo de rotación de cultivos y abono verde, están en niveles de fertilidad bajo, sin embargo parece que los rastrojos de sorgo de una campaña anterior, hace que aumente la concentración de nitrógeno hasta niveles de moderado. Así también se observa que cuando un suelo de cultivo descansa en invierno y con bastante cobertura el nivel de nitrógeno aumenta. En general los suelos con bastante cobertura tienen un mayor contenido de nitrógeno extractable.

En suelos con árboles frutales y forestales parece que disminuye el nivel de nitrógeno con el tiempo de implantación.

Los suelos con cultivos son más pobres en comparación con los suelos destinados a ganadería.

Para mantener el nivel de fertilidad adecuado es muy importante un manejo adecuado del suelo y en lo posible que este tenga bastante cobertura.

### Discusión de resultados:

- Existe una correlación bastante significativa entre la cantidad de nitrógeno disponible por el método de extracción con solución reguladora de fosfatos y la cantidad absorbida por el cultivo de maíz, trigo y sorgo.
- Los índices de absorción del nitrógeno varia según el tipo de labranza tanto para trigo, como para sorgo.
- La producción de materia seca en los cultivos de trigo y sorgo están en directa proporción a la concentración de nitrógeno presente en el suelo.
- La grafica de absorción y de producción de materia seca respecto al nitrógeno disponible de trigo y de sorgo tienen la misma tendencia que el cultivo de maíz en maceta.
- El nivel de fertilidad de los suelos de las colonias japonesas respecto al nitrógeno disponible esta en nivel promedio de moderado

### Puntos para el próximo ensayo:

Finalizo el ensayo, las experiencias se aplicaran en campo de las Cooperativas CAICO Y CAISY para encontrar la relación del nitrógeno disponible con los cultivos de soya, arroz y otros.

Figuras:

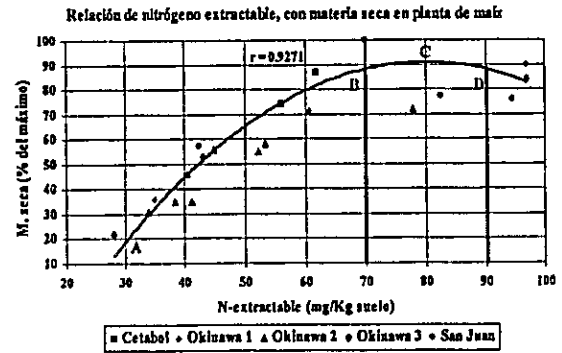
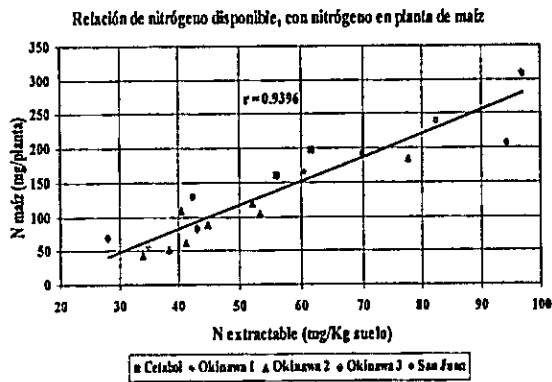
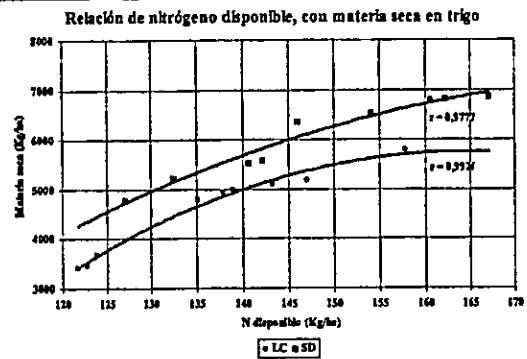
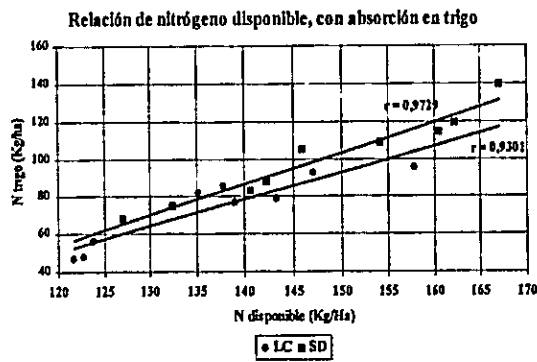
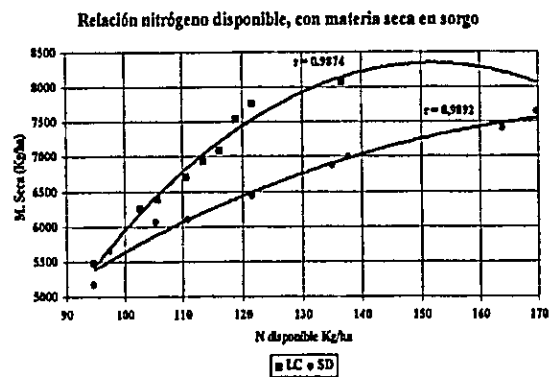
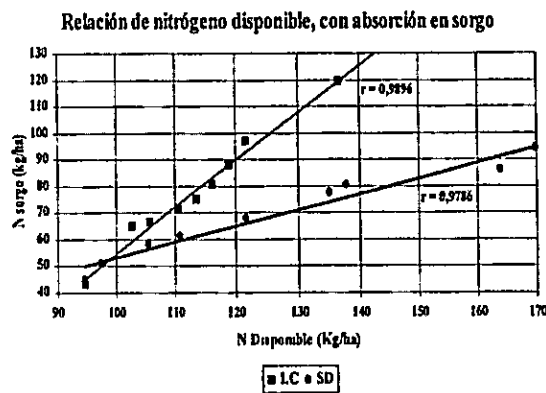


Figura 1. Relación del nitrógeno disponible en Kg/ha con la absorción y con la producción de materia seca por el cultivo de maíz en suelos de las colonias japonesas



Relación grano/materia seca = LC 32 % (25 % - 41 %);  
SD 34 % (33 % - 35 %)

Figura 2. Relación del nitrógeno disponible en el extracto del suelo, con el absorbido por el cultivo de trigo y el rendimiento en materia seca en dos sistemas de labranza



Relación grano/materia seca = LC 49 % (36 % - 64 %);  
SD 52 % (41 % - 60 %)

Figura 3. Relación del nitrógeno disponible en el extracto del suelo, con el absorbido por el cultivo de sorgo y el rendimiento en materia seca en dos sistemas de labranza

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)-⊖ 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	Osamu Mochida
Encargados:	Agricultura (Fitoprotección): Ernesto Miranda
Año de inicio	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>Materiales y métodos:</b>	
<p>01. Ubicación: laboratorio de CETABOL</p> <p>02 Cultivo: macadamia</p> <p>01. Material de laboratorio en general</p> <p>02. Producción masal de chinches y sus parasitoides de macadamia.</p>	
<b>Resumen de resultados:</b>	
<p>1) Este ensayo se inició el 14/04/2000, donde primeramente se realizaron estudios sobre la cría masal artificial de las chinches <i>Leptoglossus zonatus</i> y <i>Leptoglossus</i> sp. Después de probar diferentes tipos de alimento, se determinó que las plantas de maíz, granos secos de maíz y granos de maní son los alimentos adecuados para criar estas chinches tanto en su estado ninfal como adulto. También se logró criar artificialmente la chinche <i>Loxa</i> sp. a base de vainita como alimento tanto para el estado de ninfa como para el estado de adulto.</p> <p>2) El ciclo biológico de <i>Leptoglossus zonatus</i> desde huevo hasta adulto duró en promedio 43 días y el periodo de preoviposición fue de 14 días. También se determinó el ciclo biológico de <i>Leptoglossus</i> sp., que fue en promedio 40 días y el periodo de preoviposición 12 días. Para <i>loxa</i> sp. el ciclo biológico desde huevo hasta adulto fue 60 días y el periodo de preoviposición 30 días (Cuadro 1).</p> <p>3) Una vez logrado criar artificialmente <i>L. zonatus</i> y <i>L. sp.</i>, se realizó ensayos de parasitoidismo empleando los diferentes parasitoides tanto scelionidos (<i>Telenomus podisi</i>, <i>Trissolcus</i> spp., <i>Trissolcus basalis</i>) como encyrtidos (encyrtido negro gen. sp. indet.) existente en laboratorio y un encyrtido nativo recolectado de la localidad de San Juan. Los resultados de este ensayo determinaron que solo los encyrtidos lograron parasitar satisfactoriamente huevos del género <i>Lepoglossus</i> y no así las especies de scelionidos (Cuadro 2).</p> <p>4) 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> (Cuadro 3).</p> <p>5) De igual manera en el Cuadro 4, se observa el porcentaje de parasitoidismo (45.3%) del parasitoide encyrtido negro procedente de la localidad de San Juan sobre huevos de <i>L. zonatus</i>. La cantidad de adultos emergidos por cada huevo del hospedero fue 2.9 (Cuadro 4).</p>	
<b>Puntos para la próxima investigación:</b>	
<p>1) Realizar ensayos de liberación de parasitoides en huertos de macadamia en la localidad de San Juan, para observar el efecto de control sobre los chinches plagas.</p> <p>2) Identificar con exactitud el género y especie de los parasitoides encyrtidos mediante el envió de muestras a especialistas taxónomos.</p>	

Cuadro 1. Ciclo biológico de los chinches en laboratorio a 25°C de temperatura, 75% de humedad relativa y con fotoperiodo 13:11 (L:O), CETABOL-JICA, 2000/2001.

Especie	ciclo biológico* huevo - adulto	periodo de preoviposición*
<i>Leptoglossus zonatus</i>	43	14
<i>Leptoglossus</i> sp.	40	12
<i>Loxa</i> sp.	60	30

\* calculado en días.

Cuadro 2. Capacidad de parasitismo de las diferentes especies de parasitoide sobre los huevos de *Leptoglossus zonatus* y *Leptoglossus* sp., CETABOL-JICA, 2000/2001.

Progenitores Especies	Parasitismo sobre huevos de <i>Leptoglossus zonatus</i>				Parasitismo sobre huevos de <i>Leptoglossus</i> sp.			
	Código	Fecha	N° de huevos	emergencia*	Código	Fecha	N° de huevos	emergencia*
<i>Trissolcus</i> spp.	702	31/07/00	154	5	729	23/03/01	50	2
<i>Trissolcus</i> basalis	821	31/07/00	155	2	474	23/03/01	50	0
<i>Telenomus</i> podisi	422	31/07/00	154	0	730	23/03/01	50	0
Scelionido nativo	155	31/07/00	162	0	198	23/03/01	50	0
encyrtido de lab.	588	31/07/00	156	95	661	23/03/01	50	226
encyrtido nativo"	29	23/04/01	150	154	18	23/03/01	50	152

" Recolectado de plantas de macadamia de la localidad de San Juan.

\* Cantidad de adultos emergidos

Cuadro 3. Capacidad de producción del parasitoide encyrtido de laboratorio (gen. y sp. indet.) durante un periodo de siete días, CETABOL-JICA, 2000/2001.

Progenitores		Parasitismo			Cantidad de progenie emergidos			% de parasitismo
Código	N° de adultos	Código	fecha	N° de huevos	N° de adultos	N° de huevos perforados	adultos/ huevo	
601	53	612	13/10/2000	100	147	42	3.5	42
612	147	622	08/11/2000	100	167	50	3.3	50
622	167	632	30/11/2000	150	551	123	4.5	82
promedio							3.8	58

Cuadro 4. 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		Parasitismo			Cantidad de progenie emergidos			% de parasitismo
Código	N° de adultos	Código	fecha	N° de huevos	N° de adultos	N° de huevos perforados	adultos/ huevo	
2	3	3	30/11/2000	150	86	35	2.5	23.3
3	86	4	22/12/2000	150	286	93	3.1	62
4	288	8	19/01/2001	150	232	76	3.1	50.7
promedio							2.9	45.3

Global Principal Específico	1. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos 1-2) Desarrollo de métodos de cultivo adaptados para la conservación de suelos 1-2)-O Establecimiento de métodos adecuados de control de malezas mediante la utilización de herbicidas
Título del Ensayo Nombre del Experto Encargados Año de Inicio Cronograma	Ensayo de utilización adecuada de herbicidas Saneaki Tanaka Agricultura(Suelo): Edward A. Condo 2000 Segunda gestión de un plan de 4 años.
<b>Introducción:</b> 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 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.	
<b>Objetivos:</b> Desarrollar la técnica adecuada mediante el estudio conjunto de técnicas de control cultural de malezas y métodos de utilización de los principales herbicidas.	
<b>Materiales y Métodos:</b> 01. Lugar : Campo experimental de CETABOL 02. Cultivo : Verano (soya) 03. Método de siembra : Labranza convencional y Siembra directa 04. Método de cultivo : Soya 40 cm entre surco 10-13 plantas por metro lineal 05. Fecha de siembra en verano : Mediados a fines de noviembre de 2000 08. Fecha de cosecha de verano : Principios a mediados de abril de 2001 09. Sup./parcela y repeticiones : 220 m <sup>2</sup> /parcela. 3 repeticiones 10. Tratamientos Soya de verano Labranza convencional Aplicación post-emergente 1) 100 % de la dosis recomendada select + flex y coadyuvantes (100 %) 2) 50 % de la dosis recomendada select + flex y coadyuvantes (100 %) 3) Testigo (sin aplicación) Siembra directa Aplicación desecante 1) 100 % de la dosis recomendada glifosato + 2,4 – D y coadyuvantes (100%) 2) 50 % de la dosis recomendada glifosato + 2,4 - D 3) Testigo (sin aplicación) Aplicación post-emergente temprano 1)100 % de la dosis recomendada pivót + coadyuvantes (100 %) 2)50 % de la dosis recomendada pivót + coadyuvantes (100 %) 3)Testigo (sin aplicación) 11. Superficie : 5328 m <sup>2</sup> 12. Tratos culturales : Los mismos utilizados por los agricultores 13. Método de muestreo : 3 lugares por parcela	
<b>Resumen del resultado:</b> En el cultivo de soya de verano en labranza convencional de las aplicaciones post-emergentes de flex + select en dosificaciones de 50 % se pudo observar que algunas especies de malezas como la pata de gallo ( <i>Digitaria ciliaris</i> ), plumilla ( <i>Digitaria insularis</i> ), bromera ( <i>Cynodon dactylon</i> ), santa lucía ( <i>Commelina diffusa</i> ), pega-pega verde ( <i>Boerhaavia caribaea</i> ) y coquito ( <i>Cyperus sp.</i> ) no logró controlar por completo y solo provocó un marchitamiento en la maleza. En el tratamiento de 100 % de dosis de aplicación se obtuvo una mayor eficiencia en el control de malezas difíciles, respecto a la parcela testigo la biomasa de maleza fue mayor que de la soya. Respecto a los resultados de rendimiento fue mayor en la parcela con la dosificación máxima comparando con la dosificación del 50 % y sin aplicación y esto viene corroborado por la incidencia de malezas por la eficiencia del control con las distintas dosificaciones (figura 1). En la aplicación en siembra directa del desecante glifosato + 2,4-D con el 50 % de dosificación no se obtuvieron buen control con las siguientes malezas pata de gallo ( <i>Digitaria ciliaris</i> ), plumilla ( <i>Digitaria insularis</i> ), santa lucía ( <i>Commelina diffusa</i> ), sonajita ( <i>Crotalaria mucronata</i> ), mamuri ( <i>Senna obtusifolia</i> ), hierva de toro ( <i>Tridax procumbens</i> ), pega-pega verde ( <i>Boerhaavia caribaea</i> ) y golondrina ( <i>Euphorbia hirta</i> ) que solo lograron marchitarlas y luego llegaron a recuperarse, en el caso del 100 % de la dosis de aplicación se obtuvo un eficiente control a excepción de la plumilla ( <i>Digitaria insularis</i> ) que no logró controlar completamente, respecto a la aplicación en post-emergencia temprana la dosis del 50 % no llegó a controlar eficientemente mamuri ( <i>Senna obtusifolia</i> ), hierva de toro ( <i>Tridax</i>	

*procumbens*), pata de gallo (*Digitaria ciliaris*), y coquito (*Cyperus sp.*) y en el tratamiento con la máxima dosis recomendada se obtuvo un buen control de la mayoría de las malezas, en la parcela del testigo sin aplicación se observó claramente que la biomasa de la maleza incidió en el desarrollo de la soja llegando estas a tener un crecimiento anormal y por ende un bajo rendimiento.

Respecto a los rendimientos en los tratamientos del 100 % y 50 % de la dosis de aplicación no hubieron diferencias significativas pero con respecto al testigo la diferencia fue significativa esto se debe a la incidencia de la cantidad de malezas (figura 2).

#### Discusión de resultados:

Se ha podido observar que los resultados de las diferentes dosis de aplicación en post-emergencia fue mejor en la dosis máxima recomendada comparada con la dosis del 50 % y el testigo en labranza convencional, el área establecida para el ensayo es reducido y la diversidad de malezas es baja, en tanto que la desecación en siembra directa con la dosificación del 50 % de la dosis recomendada en algunas malezas gramíneas es eficiente y con la dosis máxima se logró un eficiente control tanto en gramíneas como en leguminosas, de las aplicaciones en postemergencia temprana en se obtuvo un mejor control en la dosis máxima de aplicación.

#### Punto para próximo ensayo:

Es imprescindible realizar el ensayo en campos más grandes para tener diversidad de malezas y poder observar la efectividad del producto.

Es importante hacer la identificación de malezas en campo antes de la aplicación y hacer la elección específica del producto para su aplicación y probar en distintas dosificaciones.

Los ensayos de utilización de herbicidas se deben realizar en diferentes zonas por la diversidad de malezas que existen entre estas.

#### Cuadros y figuras:

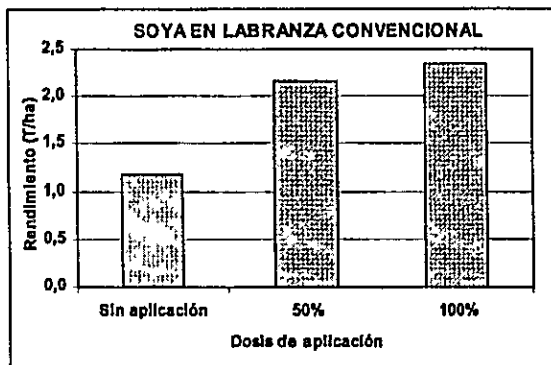


Figura 1. Rendimiento de soja en labranza convencional con diferentes dosis de aplicación.

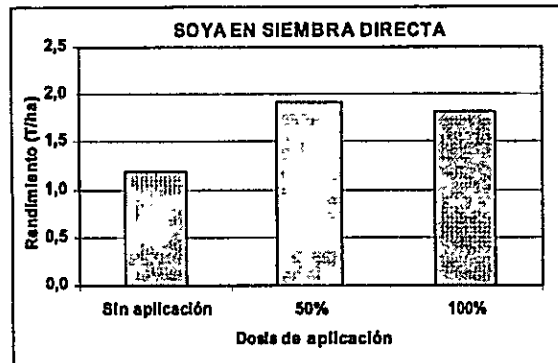


Figura 2. Rendimiento de soja en siembra directa con diferentes dosis de aplicación.



Global	2. Mejoramiento de ganado bovino
Principal	2.1) Mejoramiento de ganado bovino de carne
Específico	2.1) ⊕ Selección de animales de alto valor genético
Título de Ensayo	Estudio de la técnica de congelamiento de embriones y de fertilización "in vitro" del ganado Nelore
Nombre del experto	Motomitsu Taguchi
Encargado	Dpto. Ganadería: Tsutomu Ota y Isao Sakaguchi
Año de inicio	2000
Cronograma	Primero de un total de 1 año
<b>Descripción:</b>	
<p>Con el objetivo de aumentar la producción de animales de alto valor genético se utiliza la técnica de fertilización "in vitro" en los países desarrollados. La fertilización "in vitro" podría ser aplicada en América Latina como una de las técnicas para el mejoramiento genético.</p> <p>Por la utilización de esta técnica principalmente en las vacas de descarte de alto valor genético por la edad avanzada, se podría dar mayor utilidad a los escasos recursos genético existentes.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
Establecer la tecnología de punta para el mejoramiento genético y obtener una técnica para producir eficientemente animales Nelore de alto valor genético.	
<b>Resúmenes de resultados hasta el año anterior:</b>	
No hay antecedente del trabajo de fertilización "in vitro" realizado en CETABOL. En el estudio realizado en el año 1997 sobre el congelamiento de embriones, se congelaron los embriones recolectados por tratamiento de superovulación, de los cuales el 59% de los embriones después de descongelar tenían las condiciones de ser transplantados.	
<b>Materiales y métodos:</b>	
01. Ubicación del ensayo	: Centro Tecnológico Agropecuario en Bolivia (CETABOL)
02. Animales del ensayo	: 10 ovarios recolectados de las vacas del matadero.
03. Duración del ensayo	: Abril del 2000 a Marzo del 2001
04. Método del ensayo	:
	04 - 1 Obtención de los 10 ovarios al azar en matadero
	- 2 Llevar a cabo la fertilización "in vitro" en el laboratorio, después cultivar y congelar los embriones que alcancen el estado de blastocisto (para el congelamiento serán comparado el glicerol y el etilen glicol).
	- 3 Confirmado el estado de los embriones después del descongelamiento, serán transplantadas a las receptoras los embriones de Nelore.
05. Puntos de observaciones:	Será estudiada la factibilidad de la técnica
<b>Resumen del resultado:</b>	
Dentro del laboratorio no fue posible obtener embrión fertilizado, por lo que no se pudo avanzar al siguiente paso	
<b>Conclusión del resultado:</b>	
<p>Por el retraso para obtener los medios del cultivo, la ausencia temporal del técnico por la beca al Japón, la necesidad de un buen periodo de preparación para llevar a cabo la fertilización in vitro" y por causa de otras labores rutinarias indispensables, se llevaron a cabo pocas practicas. Por tal motivo, no se pudo fertilizar los óvulos sin poder aclarar la causa. Las posibles causas de la falla en la fertilización fueron: .</p>	
1. Muerte del óvulo, posiblemente por el problema del sistema de transporte del ovario desde el matadero hasta el laboratorio.	
2. Posible falla en el proceso de capacitación de espermatozoide, por el bajo vigor del espermatozoide.	
3. Poca densidad de los espermatozoides en la fecundación.	

Global	2. Mejoramiento de ganado bovino
Principal	2.1) Mejoramiento de ganado bovino de carne.
Específico	2.1.⊕ Selección de animales de alto valor genético.
Título del ensayo	Estudio de la factibilidad de la colecta de 1 embrión por cada ciclo de ovulación y la influencia de la época y temperatura ambiental para el desarrollo del embrión.
Nombre del experto	Motomitsu Taguchi.
Encargado	Dpto. Ganadería: Tsutomu Ota y Isao Sakaguchi.
Año de inicio	2000.
Cronograma	Primer de un total de 1 año.
<b>Descripción:</b>	
<p>La producción de terneros por la técnica de transferencia de embriones se realiza con la aplicación de hormonas para la superovulación, colecta de embriones, congelamiento o trasplante de los embriones frescos. Pero en esta técnica no siempre se colecta más de 5 embriones de buena calidad para el trasplante, la aplicación de las hormonas puede provocar efectos colaterales en las donantes y también es un tema de estudio el costo económico requerido para la superovulación. Por otro lado, existe informe sobre la esterilidad en la época de verano ocasionado por la muerte prematura del feto, siendo necesario estudiar el efecto de la época y el clima para el desarrollo del embrión.</p>	
<b>Objetivos:</b>	
<p>Con el objetivo de establecer en el futuro la técnica de punta relacionado al mejoramiento genético, será estudiada la posibilidad de la colecta de embrión en cada ciclo de celo y la influencia del clima y época al desarrollo del embrión.</p>	
<b>Resúmenes de resultados hasta el año anterior:</b>	
<p>Durante la gestión 1997 se realizó la colecta de embriones de 10 vacas donadoras, en la cual se obtuvieron 49 embriones (41 embrión viable). De las cuales 25 embriones fueron transplantados (17 congelado y 8 frescos), obteniendo preñez de 2 vacas receptoras (1 congelado y 1 embrión fresco), como resultado se obtuvo un bajo índice de preñez. Como uno de los factores del bajo índice de preñez, se presume la influencia del mal estado del equipo de congelamiento del embrión (no alcanzó la baja temperatura requerida), poco tiempo de aclimatación del embrión en el momento de la remoción del glicerol y la falta de técnica de transferencia como ser la observación del momento ideal para el trasplante y la confirmación de la existencia del cuerpo lúteo.</p>	
<b>Materiales y métodos:</b>	
01. Lugar del ensayo	: CETABOL
02. Animales del ensayo	: 5 vacas Nelore
03. Duración del ensayo	: Abril del 2000 a Marzo del 2001
04. Método del ensayo	:
	4-1 Manejo de las 5 vacas del estudio en el hato de las vacas de inseminación, se inseminó con el mismo toro en cada celo y confirmó la ovulación al día siguiente.
	-2 Considerando como día 0, el día de la inseminación, fue realizada la colecta del embrión al séptimo día.
	-3 El embrión recolectado fue congelado luego de ser clasificado y evaluado su estado de maduración. Después de algunos días, fue descongelado y transplantado.
<b>Resumen del resultado:</b>	
<p>El resultado de la colecta de los 5 animales esta demostrado en el Cuadro-1. El animal 7508 desde marzo a noviembre solamente demostró 2 celos de los cuales la colecta fue realizada una sola vez, la segunda por falla humana no se realizo la colecta y el animal se diagnostico como preñada.</p> <p>De los 5 animales durante el ensayo el porcentaje de la colecta del embrión fue de 39%, de los cuales 79% de los embriones fueron de buena categoría, con posibilidad de trasplante. Con relación a la cantidad de colecta (11/36) el 31% de los embriones fueron de buena categoría (Cuadro 2).</p> <p>Con relación a la época del año, ocurrió mayor concentración del celo a fines de la estación seca, también en esta época se obtuvo mayor cantidad de embriones viables. A fines de la estación de lluvia se observo una tendencia similar a lo mencionado anteriormente. Este periodo coincide con la estación de monta, por lo que se podría pensar en realizar el control de celo una vez al día fuera de este periodo de mayor incidencia del celo. Esto para evitar la colecta improductiva.</p> <p>Con relación a la colecta sin resultado, se piensa que existen muchos celos sin la ovulación respectiva en los animales jóvenes y en las vacas de edad avanzada. En las vacas de edad avanzada se observaron también embriones no fertilizados.</p> <p>Todos los embriones de buena calidad fueron congelados, de estos 2 fueron transplantados, con 1 receptora con preñez confirmada.</p>	

Cuadro 1. Colecta de embriones por cada animal durante el ensayo

Época	Lluvia				Seca				Lluvia			
	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agost	Sept.	Oct.	Novi.	Dicie.	Enero	Febr	Marzo
625	■	○	●		*		*	*		▼		□
636		●		●			●	▼	●			●
738				●			●	▼	*			*
7508							*	■				
7509	▼	*	▼	*	●	*		●	*			▼
Embrión /colecta	0/3	2/3	½	2/3	½	0/1	3/6	2/7	1/3	0/2	0/0	1/4

Nota: ● Embrión excelente para congelar.

○ Embrión infértil

■ Colecta sin resultado (falla técnica).

\* El folículo sin ovular.

▼ Colecta sin resultado (sin causa)

□ Endometritis.

Cuadro 2. Colecta de embriones de buena categoría

Nº animal	Fecha de nacimiento	Edad	Nº de hijos	Fecha de última parto	% de colecta	% embriones de buena categoría
625	10/06/1986	14	8	26/02/2000	4/10 (40%)	1/4 (25%)
636	20/05/1996	4	2	06/02/2000	5/7 (71%)	5/5 (100%)
738	02/11/1986	13	11	28/02/2000	3/7 (43%)	3/3 (100%)
7508	28/04/1997	3	0	-	0/2 (0%)	0/0 (0%)
7509	01/05/1997	3	0	-	2/10 (20%)	2/2 (100%)
Total	-	-	-	-	14/36 (39%)	11/14 (79%)

#### Discusión del resultado:

Uno de los objetivos de este ensayo fueron las practicas de la colecta de embrión, de la que se obtuvo buenos resultados Como técnica, será descrita a seguir las siguientes ventajas, por lo que se piensa que es una técnica de mucha utilidad en el futuro.

1. Con la tecnología actual no se tiene la certeza de coleccionar grandes cantidades de embriones viables con el tratamiento hormonal, pero esta técnica no requiere ningún costo para la adquisición de las hormonas, y también los técnicos capacitados no requieren de anestésicos en el momento de la colecta.
2. Por causa de la innecesidad de aplicar las hormonas en esta técnica, la colecta se realiza de la manera más natural disminuyendo los efectos colaterales. También dentro de los embriones colectados, la probabilidad de obtener embriones viables es mayor que en la superovulación.
3. Aunque no existe una relación directa con la colecta de embriones, la observación de vacas de edades avanzadas con colecta de embrión infértil y la colecta sin incidencia de ovulación en las vacas de edades avanzadas y animales jóvenes, es probable que sea uno de los factores de la infertilidad en la inseminación artificial. Como un apoyo para el diagnostico de las vacas no preñadas en la inseminación artificial y para la selección de las matrices por el índice reproductivo para el mejoramiento genético, esta técnica será de gran utilidad.

Como una de las desventajas, es que se requiere mayor frecuencia de colecta.

**PLAN GENERAL DE INVESTIGACIÓN**

**A MEDIANO Y LARGO PLAZO**

**DE LA GESTIÓN 2001**

PLAN GENERAL DE INVESTIGACION A MEDIANO Y LARGO PLAZO DE LA GESTION 2001

ELABORADO EL 30 DE Marzo DE 2001

CENTRO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO EN BOLIVIA

No. 1

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	TEMA DE LA INVESTIGACION		PERIODO	TITULO DEL ENSAYO	RESPONSABLE	OBSERVACION	
	GLOBAL	ESPECIFICO					
I. Establecimiento e incremento de la productividad de los cultivos agrícolas	1. 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, red entomológica y otros	L. de Azéñias	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	Modificación del tema específico. Nuevo tema de ensayo.	
			1997-2001	2) Elaboración de la guía de manejo y control de las principales plagas en arroz	Investigación de la época de ocurrencia mediante trampas de luz, red entomológica y otros	L. de Azéñias	Continuación Modificación del tema específico y título del ensayo
			2000-2002		Determinación del efecto de control químico y la merma del rendimiento debido a las plagas	Y. Miyasato	Modificación del tema específico y título del ensayo
			1997-2001	3) Control y bionomía de los chinches que dañan la nuez de la macadamia	Investigación relativa al análisis del daño y la bionomía para el manejo integrado de las plagas	Y. Miyasato	Continuación Desde el 1996 al 1999 (primera fase) Ajuste del título del ensayo
			2000-2001	4) Establecimiento de técnicas de control de las principales plagas y enfermedades de los cítricos	Elaboración de la guía de control y predicción de la ocurrencia de las principales plagas y enfermedades (Cancro, ácaro de hambre y ácaro de la leprosis) de los cítricos	E. Miranda	Nuevo tema específico
			2000-2004	5) Elaboración de la guía de manejo y control de las principales enfermedades de la soya	Ensayo relativo al control, análisis del daño y época de ocurrencia de las principales enfermedades de la soya	E. Miranda	Nuevo tema específico
			2000-2003	6) Elaboración de la guía de manejo y control de las principales enfermedades de la arroz	Ensayo relativo al control, análisis del daño y época de ocurrencia de las principales enfermedades de la arroz.	I. de Espinoza	Nuevo tema específico

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	TEMA DE LA INVESTIGACION		PERIODO	TITULO DEL ENSAYO	RESPONSABLE	OBSERVACION	
	GLOBAL	PRINCIPAL					ESPECIFICO
I. Establecimiento e incremento de la productividad de los cultivos agrícolas	1. Establecimiento de sistemas tecnológicos de producción de los principales cultivos	<p>2) Establecimiento de técnicas de control de plagas y enfermedades mediante el uso adecuado de agroquímicos y métodos culturales.</p>	<p>⑦ Elaboración de la guía de manejo y control de las principales enfermedades de la trigo</p>	Ensayo relativo al control, análisis del dano y época de ocurrencia de las principales enfermedades de la trigo.	I. de Espinoza	Nuevo tema específico	
			<p>① Establecimiento de métodos adecuados de control de malezas mediante la utilización de herbicidas</p>	2000-2003	Ensayo de utilización adecuada de herbicidas.	E. Condo	Nuevo tema específico
			<p>② Evaluación de la residualidad y el efecto de los agroquímicos aplicados a los cultivos</p>	2001-2002	Estudio relativo a la residualidad y el efecto de los agroquímicos	A. Siles	Nuevo tema específico
	2. Establecimiento de técnicas de conservación de suelos.	<p>1) Desarrollo de métodos de cultivo adaptados para la conservación de suelos.</p>	<p>① Estudio de la modificación de la característica del suelo por el uso de la siembra directa</p>	Monitoreo de las propiedades físicas del suelo en siembra directa.	E. Mercado		
			<p>② 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	
			<p>① Estudio de la técnicas de disminución de concentración de sales en suelos mediante el cultivo de abono verde</p>	2001-2003	Extensión de la capa de enraizamiento por el uso de subsoladoras	E. Ajuacho	
3. Estudio de la situación agrícola de las colonias japonesas	<p>2) Establecimiento de la técnicas de mejoramiento de suelos salinos</p>	<p>3) Investigación sobre método de conservación de suelos a través de la reforestación</p>	2000-2002	Ensayo de recuperación y disminución de la salinidad de suelo	E. Ajuacho		
			1997-2002	Introducción e investigación de especies forestales para uso múltiple	R. Azziñas		
			1998-2003	Introducción e investigación de especies forestales para cortinas rompeviento	R. Azziñas		
	1) Estudio de la situación del suelo de las colonias japonesas		1995-2002	Análisis de los suelos de las colonias	A. Siles		

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	TEMA DE LA INVESTIGACION		PERIODO	TITULO DEL ENSAYO	RESPONSABLE	OBSERVACION	
	GLOBAL	PRINCIPAL					ESPECIFICO
II. Establecimiento y mejoramiento de la técnica 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	2001	Estudio del engorde intensivo de las vacas Nelore de descarte	Y. Machida		
				Evaluación de la eficiencia del instrumento anticonceptivo en las vacas de descartes	T. Ota		
	2. Mejoramiento del ganado bovino de carne	1) Mejoramiento de ganado bovino de carne	1) Selección de los toros de alto valor genético	1998-2003	Prueba de ganancia de peso de la raza Nelore	I. Sakaguchi	Continuación, y ensayo conjunto con el PMGBC
				1997-2001	Ensayo sobre la eficiencia de la rotación de cultivo y pastura para recuperar la fertilidad del suelo e integración agricultura y ganadería	M. A. Vargas	Continuación ensayo conjunto con el Dpto. de agricultura
	3. Establecimiento de sistemas de manejo y conservación de la pastura forrajero y pasto	1) Mejoramiento de manejo y conservación de la pastura	1) Establecimiento de sistema de rotación de cultivo agrícola y renovación de potreros	2001-2004	Estudio de la técnica de asociación de la leguminosa con el sorgo forrajero en un terreno pesado	M. A. Vargas	
				1999-2000	Evaluación de los nutrientes de una pastura	Ma. Silvia de Ortiz	Ensayo conjunto con el PMGBC (Univ. Del Beni) Continuación
	2) Evaluación de los nutrientes de los forrajes y alimentos concentrados	1) Evaluación de nutrientes de los forrajes y alimentos concentrados					

OBJETIVO DE LA INVESTIGACION	TEMA DE LA INVESTIGACION			PERIODO	TITULO DEL ENSAYO	RESPONSABLE	OBSERVACION
	GLOBAL	PRINCIPAL	ESPECIFICO				
II. Establecimiento de mejoramiento de técnicas de manejo y cría	3. Establecimiento de sistemas tecnológicos en el manejo de cultivos forrajeros y pastos.	1) Mejoramiento del manejo y conservación de las pasturas.	1) Establecimiento de sistema de rotación de cultivo agrícola y renovación de potreros.	2001-2003	Ensayo de reducción de agroquímicos y control de malezas mediante métodos culturales en el sistema de integración de cultivo y ganadería.	E. Condo M. Vargas	Nuevo Tema
II. Establecimiento de mejoramiento de técnicas de manejo y cría	1. Mejoramiento de ganado bovino	1) Mejoramiento de ganado bovino de carne	1) Selección de animales de alto valor genético.	2000	Estudio de la técnica de congelamiento de embriones y de fertilización "in vitro" del ganado Nelore	T. Ota	Nuevo Tema
				2000	Estudio de la factibilidad de la colecta de 1 embrión por cada ciclo de ovulación y la influencia de la época y temperatura ambiental para el desarrollo del embrión	T. Ota	Nuevo Tema





